

PRODUÇÃO INTEGRADA **NO BRASIL**

AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL
ALIMENTOS SEGUROS

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

© 2008 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Todos os direitos reservados.
É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada à fonte e que não
seja para venda ou qualquer fim comercial.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

Tiragem: 1.000 exemplares

1ª edição. Ano 2008

Elaboração, distribuição, informações:

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo

Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade

Coordenação-Geral de Sistemas de Produção Integrada

Esplanada dos Ministérios, Bloco D, Anexo "B" 1º andar, sala 128

CEP: 70043-900 Brasília – DF

Tels: (61) 3218 2390

Fax: (61) 3223-5350

www.agricultura.gov.br

Central de Relacionamento: 0800-7041995

Coordenação Editorial: Assessoria de Comunicação Social

**Catalogação na Fonte
Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI**

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Produção integrada no Brasil : agropecuária sustentável alimentos seguros / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2009.

1008 p. : il. color. ; 28 cm + 1 CD-ROM

ISBN 978-85-99851-50-0

1. Produção integrada. I. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. II. Título. III. Título: agropecuária sustentável alimentos seguros.

AGRIS F01

CDU 631.151

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo



PRODUÇÃO INTEGRADA NO BRASIL

*AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL
ALIMENTOS SEGUROS*

Missão Mapa

*Promover o desenvolvimento sustentável e
a competitividade do agronegócio
em benefício da sociedade brasileira.*

Brasília - 2008/2009

Equipe de organizadores do livro

Laércio Zambolim

Engenheiro Agrônomo, MSc, PhD, Pós-doc
Professor do Departamento de Fitopatologia
Centro de Ciências Agrárias
Universidade Federal de Viçosa

Luiz Carlos Bhering Nasser

Engenheiro Agrônomo, MSc, PhD, Pós-doc
Coordenador Geral de Sistemas de Produção Integrada
Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade
Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

José Rozalvo Andriguetto

Engenheiro Agrônomo, MSc, PhD, Pós-doc
Coordenador de Produção Integrada da Cadeia Agrícola
Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade
Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

José Maurício Andrade Teixeira

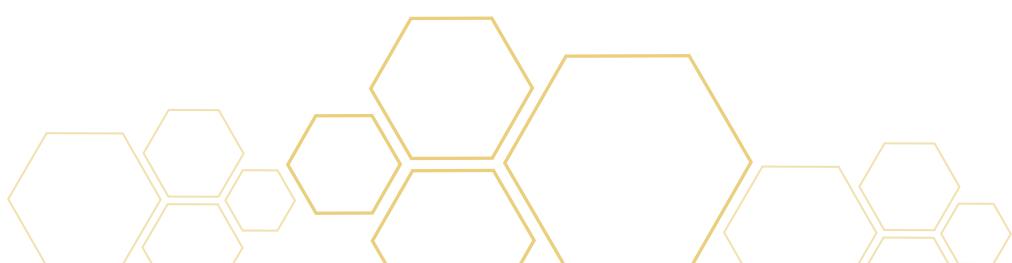
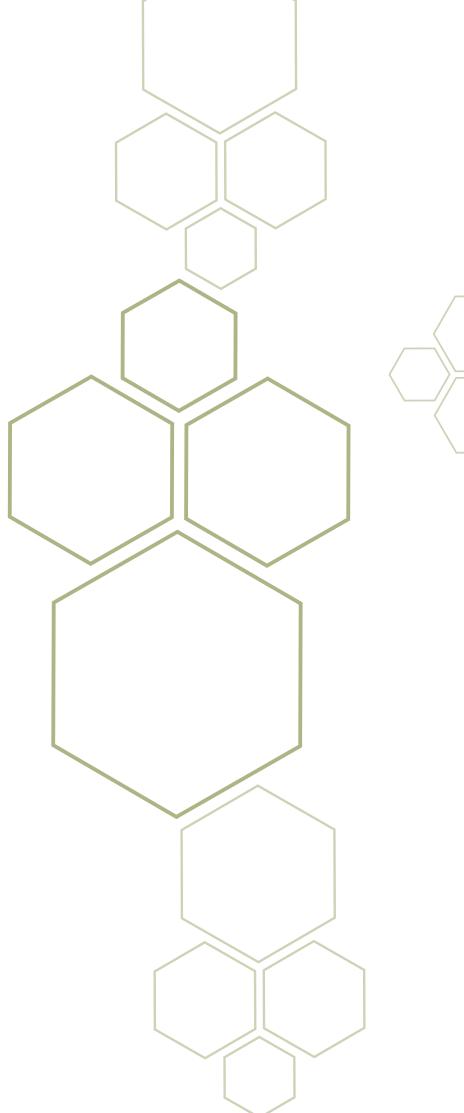
Engenheiro Agrônomo, Fiscal Federal Agropecuário
Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade
Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

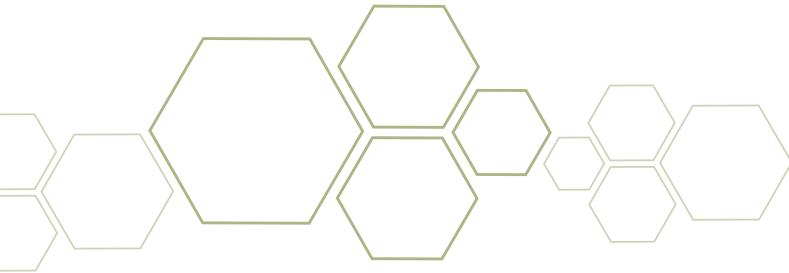
Adilson Reinaldo Kososki

Engenheiro Agrônomo, MSc
Coordenação Geral de Desenvolvimento Sustentável
Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade
Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

José Carlos Fachinello

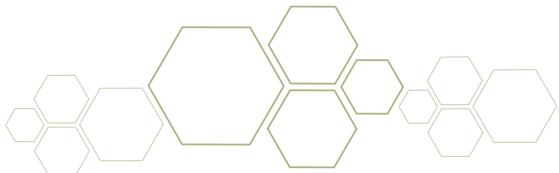
Engenheiro Agrônomo, MSc, Doutor, Pós-doc
Professor do Departamento de Fitotecnia
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Universidade Federal de Pelotas





sumário dos capítulos

| Página | Assunto |
|--------|--|
| 11 | 1 - Alimentos Seguros <i>Uma Política de Governo</i> |
| 31 | 2 - Produção Integrada de Frutas e Sistema Agropecuário de Produção Integrada no Brasil |
| 59 | 3 - Condomínio Rural e Consórcio <i>Agronegócio para Exportação</i> |
| 83 | 4 - Propaganda e Divulgação da Produção Integrada |
| 105 | 5 - Produção Integrada de Abacaxi |
| 143 | 6 - Produção Integrada de Amendoim |
| 183 | 7 - Produção Integrada de Apicultura em Santa Catarina |
| 201 | 8 - Produção Integrada de Apicultura no Piauí |



sumário *dos capítulos*

213

9 - Produção Integrada de Arroz

237

*10 - Produção Integrada
de Banana*

261

11 - Produção Integrada de Batata

329

*12 - Aspectos Legais da Produção de
Batatas-Sementes*

341

13 - Produção Integrada de Café

445

14 - Produção Integrada de Caju

465

*15 - Produção Integrada de
Citros na Bahia*

491

16 - Produção Integrada de Flores

497

*17 - Produção Integrada de
Leite Bovino*



511

*18 - Produção Integrada
de Maçã*

533

*19 - Produção Integrada de Mamão
na Bahia*

569

*20 - Produção Integrada
de Mamão no Espírito Santo*

627

*21 - Produção Integrada
de Manga*

665

22 - Produção Integrada de Mangaba

685

23 - Produção Integrada de Maracujá

727

24 - Produção Integrada de Melão

761

*25 - Produção Integrada de Ovinos
para Corte no Ceará*

779

26 - Produção Integrada de Pêssego



sumário *dos capítulos*

811

27 - Produção Integrada de Soja

849

*28 - Produção Integrada de Tomate
de Mesa no Espírito Santo*

867

*29 - Produção Integrada
de Tomate Indústria*

895

*30 - Produção Integrada de Tomate na Região
do Alto Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina*

913

*31 - Produção Integrada de Uva
no Vale do São Francisco*

935

*32 - Produção Integrada
de Uva para Vinho*

955

*33 - Comportamento de Herbicidas
no Solo*

977

*34 - Manejo e Logística na Colheita e Pós-colheita
na Produção Integrada de Frutas no Brasil*

APRESENTAÇÃO



Apresentação

Vivemos um momento extremamente favorável no país no que se refere à produção e oferta de alimentos; ao mesmo tempo, percebemos um movimento voluntário das cadeias produtivas agropecuárias na busca de qualificar os seus produtos, fato que pode representar o diferencial competitivo do Brasil frente às constantes barreiras impostas pelos nossos principais clientes e a garantia da oferta de alimentos com qualidade, saudáveis e seguros para a sociedade brasileira.

Competitividade no agronegócio requer base tecnológica sustentável, que permita a geração de produtos com preços acessíveis para a conquista cada vez maior de consumidores, aliados à segurança alimentar, ao respeito ao meio ambiente e a padrões socialmente justos.

As palavras de ordem no momento são *sustabilidade* e *rastreabilidade*, que devem ser praticadas sob o ponto de vista ambiental, social e econômico.

À medida que os consumidores em nível mundial se conscientizam dos seus direitos e se tornam mais exigentes quanto à qualidade e segurança do alimento, aos preceitos do ecologicamente responsável e às leis trabalhistas, os produtores e as agroindústrias sentir-se-ão mais pressionados a se ajustarem a essas prerrogativas de mercado como condição *sine qua non* para sua sobrevivência no mercado. A tendência é de que os consumidores se tornem mais exigentes a cada ano e que induzam o setor produtivo às adequações necessárias para se tornar mais competitivo.

Para atender a esses cenários, atual e futuro, é que o Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI) mostra-se cada vez mais presente, ampliando seus horizontes e proporcionando condições de apoiar a transformação da produção convencional em tecnológica, sustentável, rastreável e certificada – opções que propiciam maior agregação de valor ao produto final e que atendem às exigências de mercados. A Produção Integrada, dessa forma, constitui-se numa evolução dos regulamentos públicos tradicionais em direção à normalização e certificação de processos produtivos seguros e sustentáveis.

O SAPI começou com a Produção Integrada de Frutas (PIF) em 2001, por exigência do mercado da Comunidade Européia. Esse foi o desafio colocado pelos mercados mais exigentes, condição para a continuidade das importações de frutas, principalmente de maçãs brasileiras, garantindo – uma certificação oficial – o cumprimento de todos os requisitos preestabelecidos, permitindo-nos conquistar novos mercados e, ao mesmo tempo, manter os clientes tradicionais.

A Produção Integrada hoje, pode-se afirmar, é um grande avanço tecnológico sustentável disponibilizado e articulado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) em parceria com o CNPq, Inmetro, Embrapa, universidades brasileiras, instituições estaduais de pesquisa agropecuária e extensão, associações e cooperativas de produtores, instituições de apoio ao setor agropecuário, pela iniciativa privada e fornecedores de insumos agrícolas. São 19 fruteiras com normas técnicas específicas já publicadas, em condições de serem certificadas por certificadoras privadas credenciadas. O sucesso alcançado pela PIF foi estendido a outros projetos que estão em andamento dentro do mesmo modelo e com procedimentos semelhantes. São eles: grãos, raízes, oleaginosas, tubérculos, hortaliças, flores, plantas medicinais, além de espécies destinadas à produção de biocombustíveis, carnes, leite e mel.

Esta obra mostra o esforço dos produtores e de suas organizações, juntamente com o Mapa e parceiros públicos/privados, na construção das Normas Técnicas Específicas, num forte processo de parceria, ajustes de tecnologias, de troca de informações, experiências e conhecimentos.

Esta publicação também representa mais um esforço do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em prol da sustentabilidade da agropecuária brasileira, visando melhorar a competitividade do agronegócio, onde o agricultor, seja ele pequeno, médio ou grande, é o foco principal do trabalho, que se estende a todas as etapas da cadeia produtiva, integrantes do agronegócio brasileiro.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



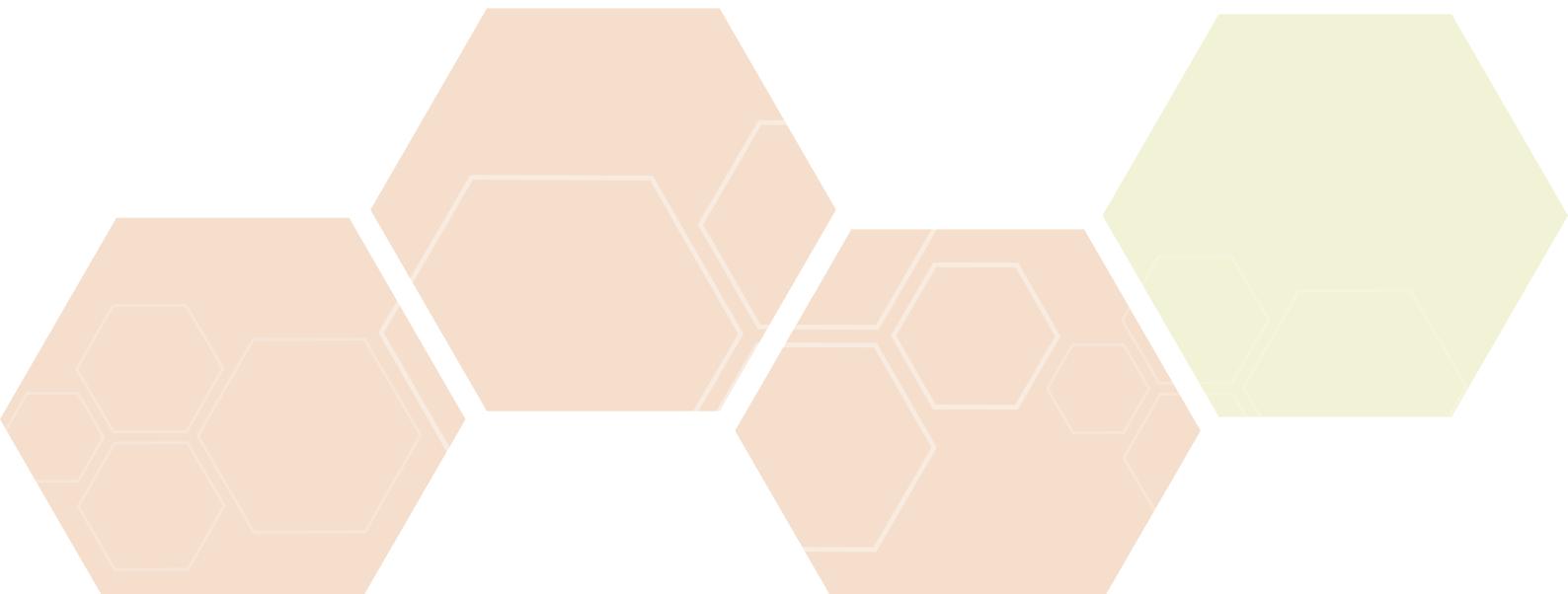


Foto: Fábio Oki

capítulo

ALIMENTOS SEGUROS
UMA POLÍTICA DE GOVERNO







Portocarrero, M. A.¹;

Kososki, A. R.²

O consumidor brasileiro tem se frustrado na sua busca por alimentos seguros e de qualidade por ocasião, principalmente, das suas compras nos pontos de vendas e de distribuição. Preocupa-se com o fato de que a mesma qualidade e segurança alimentar contidas nos produtos agropecuários exportados nem sempre correspondem ao que se distribui no mercado interno brasileiro. Na visão atual do consumidor, o conceito de qualidade de um alimento engloba não só as características de sabor, aroma, aparência e padronização do alimento, mas também a preocupação em adquirir alimentos que não causem danos à saúde. Conceitualmente, alimento seguro é aquele que não oferece perigo à saúde e à integridade do consumidor. Os perigos podem ser:

- Biológicos: são microrganismos (bactérias, vírus, fungos) que não podemos ver a olho nu, mas que são as principais causas de contaminação nos alimentos.
- Químicos: são produtos químicos, como desinfetantes, inseticidas, antibióticos, agrotóxicos e outros venenos.
- Físicos: são materiais como pregos, pedaços de plástico, de vidro, de ossos, espinhas de peixe e outros.

Observação: devem-se levar em conta também aspectos ambientais, tecnológicos e sociais.

¹ Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo-SDC/Mapa.

² Coordenação Geral de Desenvolvimento Sustentável-CGPS/Depros/SDC/Mapa.



A preocupação do consumidor está relacionada, principalmente, com o que está demonstrado a seguir.

| Efeitos das enfermidades provocadas pelos alimentos | |
|--|---------------------------|
| Estimativas 2005 | |
| Mundo | Estados Unidos |
| Infecções - 1 bilhão | Infecções - 76 milhões |
| Hospitalizações - 641 milhões | Hospitalizações - 325 mil |
| Mortes - 1,8 milhão | Mortes - 5 mil |

Fonte: <HTTP://www.who.int/foodsafety/en/>.

Amparado pelo Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990), que estabelece com muita clareza e propriedade os direitos básicos como proteção à vida, saúde e à segurança contra riscos provocados por produtos e serviços, o consumidor tem o direito à garantia de qualidade, à aquisição de alimentos seguros e à informação clara e precisa a respeito dos alimentos adquiridos. Informações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária-Anvisa/Ministério da Saúde e do Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) têm causado preocupação à população no que se refere ao uso de agrotóxicos proibidos utilizados na produção de alimentos, na utilização de hormônios promotores do crescimento, antibióticos proibidos, aparecimento de *E. coli*, aftosa, entre outras, bem como substâncias não recomendáveis usadas na agropecuária e em problemas relacionados com os níveis de resíduos encontrados nos alimentos acima dos níveis permitidos pela legislação brasileira e internacional, como demonstrado na Tabela 1.



Tabela 1 - Amostragem de alimentos em pontos de vendas no Brasil.

| Tipo de alimento | Total de amostras | Total de amostras com resultados insatisfatórios | % de amostras com resultados insatisfatórios |
|-------------------------|--------------------------|---|---|
| Alimentos congelados | 1.618 | 486 | 30% |
| Massas | 1.051 | 173 | 16% |
| Café | 1.005 | 214 | 21% |
| Comestíveis gelados | 863 | 406 | 47% |
| Especiarias | 688 | 467 | 68% |
| Doces | 423 | 154 | 36% |
| Total | 5.648 | 1.900 | 34% |

Fonte: Brasil, Ministério da Saúde/ Anvisa - 2003.

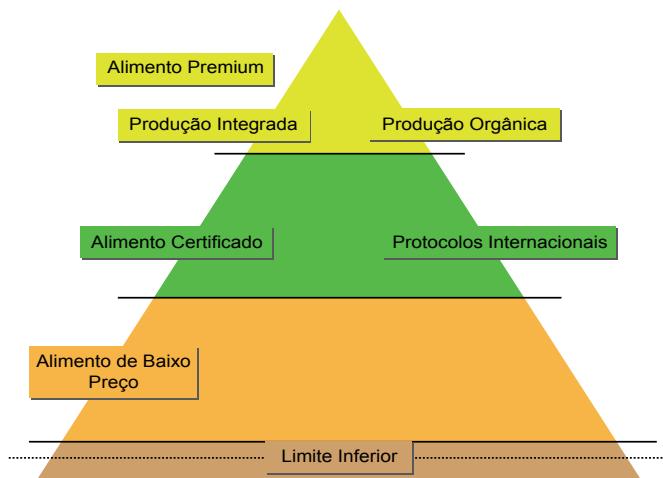
Conclui-se que a garantia de aquisição de um alimento seguro, com qualidade, é direito do consumidor e um dever a ser cumprido em toda a cadeia produtiva. Os consumidores brasileiros, como um todo, estão mudando os seus hábitos alimentares, seja por conscientização da necessidade de exigir alimentos seguros e saudáveis ou por exigência nutricional e médica, como registrado em pesquisa realizada, em 1998, pelo Ministério da Integração (MI), cujo resultado apontou que 20% dos compradores potenciais nos grandes pontos de vendas, como supermercados, possuem mais de 50 anos de idade e são muito exigentes na busca e na escolha de produtos alimentares.

Disponibilizar alimentos seguros para a população brasileira é uma tarefa complexa que envolve os governos federal, estadual e municipal, bem como as instituições privadas afins ao processo. Importante se faz estabelecer claramente pontos conceptuais em relação ao assunto, tendo em vista não se confundir a Política de Alimentos Seguros, em pauta, com ações que envolvem os componentes estruturais de uma Política de Segurança Alimentar, como programas sociais de provimento de alimentos a populações carentes, a exemplo do Fome Zero. Por outro lado, a questão do alimento seguro tornou-se um estigma e a palavra chave para o produtor se manter nos mercados e abrir novas janelas de oportunidades.

Muito se tem falado e publicado a respeito de questões relevantes relacionadas com o mercado internacional – qualidade e inocuidade dos alimentos. A II Conferência Internacional sobre Rastreabilidade de Produtos Agropecuários, realizada em abril de 2006 pelo Mapa, trouxe à tona conhecimentos que enriquecem e validam os programas e sistemas realizados pelo Brasil nessa área e a discussão de instrumentos de grande importância para fazer frente às exigências dos mercados, cujo tema central está assentado em **Alimento Seguro e Sustentabilidade: Medidas de Aferição da Conformidade em Processos Agropecuários.**

Mais ainda, o cenário mercadológico internacional sinaliza com veemência que existe um movimento de consumidores à procura por alimentos saudáveis e ausentes de resíduos de agroquímicos prejudiciais à saúde. Cadeias de distribuidores e grandes pontos de vendas, principalmente da Comunidade Europeia, têm exigido dos exportadores que levem em consideração o nível de resíduos de agrotóxicos, o respeito ao meio ambiente, a rastreabilidade e as condições de trabalho, higiene e saúde dos trabalhadores envolvidos na produção de alimentos. Em razão disso, a Figura 1 – Pirâmide de Qualidade de Alimentos, estabelecida pela Organização Internacional de Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OILB), aparece mostrando os níveis de evolução qualitativa dos alimentos. Da base da pirâmide (alimentos produzidos sem sustentabilidade) ao topo (onde se situam alimentos de qualidade e seguros comprovados por sistemas sustentáveis, tecnológicos, certificados e rastreados).

Figura 1 - Pirâmide de Qualidade de Alimentos da OILB.



Fonte: OILB - 2004. Adaptado por A.R. Kososki, J. R. Andriguetto e L.C.B. Nasser.

Os mercados importadores estão fazendo a sua parte. A origem das pressões sobre os mercados exportadores mundiais para adoção de preceitos e ações voltadas à obtenção de alimentos seguros com sustentabilidade dos sistemas de produção e agroindustrialização partiu deles. Por isso, não só as preocupações com o mercado internacional devem ser estendidas para o mercado interno, mas também as suas benesses em termos de qualidade e segurança do alimento no âmbito do agronegócio. Não se pode aceitar que, no Brasil, um dos maiores exportadores mundiais de produtos agropecuários, buscando avançar na obtenção de alimentos certificados por exigência dos mercados importadores, a população continue comprando muitos produtos sem identificação de qualidade nas mais diversas instâncias comerciais dos orbes do país.

Diante desses fatos, é preciso vencer as barreiras de mercados e disseminar a importância de ofertar alimentos seguros para os consumidores, paradigma que estimulou a Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDC/Mapa) a promover ações oportunas para induzir os produtores brasileiros a se conscientizarem e aderirem a sistemas de produção de alimentos com qualidade, seguros, em bases sustentáveis e certificados, com rastreabilidade. Esses fatos induzem a mostrar à sociedade brasileira os avanços que têm ocorrido nessa área em relação aos programas e sistemas para obtenção de alimentos seguros hoje existentes, seja em nível de organizações públicas ou de instituições privadas.

As vantagens da adoção dessas ações para os produtores são de notória importância nos seus aspectos voltados a conquistas de novos mercados mundiais, garantia de manutenção dos produtos brasileiros nos mercados, agregação de valor aos produtos, entre outras. Tudo isso somente se consolida pela vontade política dos governos e conscientização dos agentes envolvidos com as cadeias produtivas, pela cooperação dos responsáveis pelos pontos de vendas e pelo fato de os consumidores se tornarem mais exigentes na busca de alimentos de qualidade e seguros. De que forma se pode consolidar um mercado de alimentos seguros e tornar-se verdadeiro perante os consumidores dos países importadores se esses fatos ainda são notórios no dia-a-dia dos consumidores brasileiros? Isso tem estimulado o governo a avançar com as armas que tem disponíveis no alcance



de resultados satisfatórios junto às demais instituições públicas e privadas, envolvendo a determinação de adequar os procedimentos de produção, pós-colheita e agroindustrialização a exigências compatíveis com essa transformação.

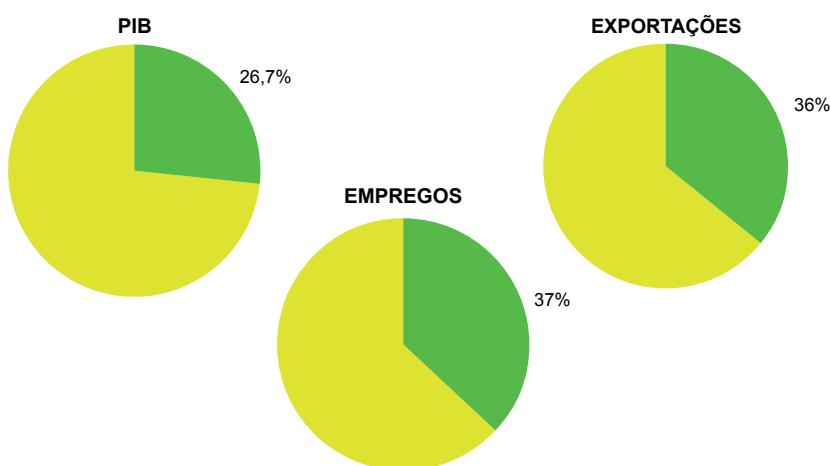
No entanto, o mercado tem apresentado imposições regulatórias que têm forçado a necessidade de estabelecer políticas próprias para estruturação e organização de programas e sistemas no âmbito do agronegócio brasileiro. Como exemplo dessas imposições, têm-se o Normativo da CEE 178/2002, em seu artigo nº 18, em vigor a partir de janeiro de 2005, e a Lei do Bioterrorismo – 2002, que estabelecem, entre outras coisas, a obrigatoriedade da rastreabilidade em todas as fases da produção, transformação e distribuição dos gêneros alimentícios, não só do produto final como dos insumos utilizados em cada fase desse processo.

Conceitualmente, a rastreabilidade é um sistema de identificação que permite resgatar a origem e a história do produto em todas as etapas do processo produtivo adotado, que vai da produção ao consumo. Uma pesquisa de opinião sobre os consumidores de alimentos no mercado japonês, em 2005, concluiu que 92,4% acham imprescindível e importante que os alimentos adquiridos para consumo tenham rastreabilidade. Esse sistema deve estar assegurado em todos os programas e sistemas que procuram obter como produto final alimentos seguros destinados ao consumo. Por outro lado, os mercados já estão exigindo, também, para concretização dos contratos de importação de alimentos, a comprovação de gestão socioambiental, de bem-estar animal e de outras práticas afins, como garantia de negócio sustentável.

Essas premissas básicas têm de ser levadas em conta, tendo em vista o enorme potencial da agropecuária brasileira, amplamente reconhecido em todo o mundo. Por razões diversas, a exploração desse potencial está em crescimento, e no ano de 2007 deverá haver aumento de 11,3% nas exportações, em relação ao ano de 2006, segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Não sem razão, o Brasil merece destaque no agronegócio internacional e se qualifica como um dos principais produtores e exportadores de alimentos para a população mundial (O Brasil, hoje, está em primeiro lugar em exportação de álcool, açúcar, café, soja, carne bovina, suína e de frango). Dessas exportações, 32,5% foram para

a União Europeia, 13,7% para os Estados Unidos e 12,7 % para os países asiáticos. O agronegócio, que se tornou muito importante para o Brasil, foi responsável, no ano de 2006, por 26,7% do Produto Interno Bruto (PIB), 37% dos empregos gerados e 36% das exportações (Figura 2). Diante disso, é necessário prestar muita atenção naquilo que está sendo produzido em termos de qualidade e adequação aos padrões internacionais para obtenção de alimentos seguros e manutenção desse padrão até o destino final.

Figura 2 - Resultados do agronegócio brasileiro - 2006.



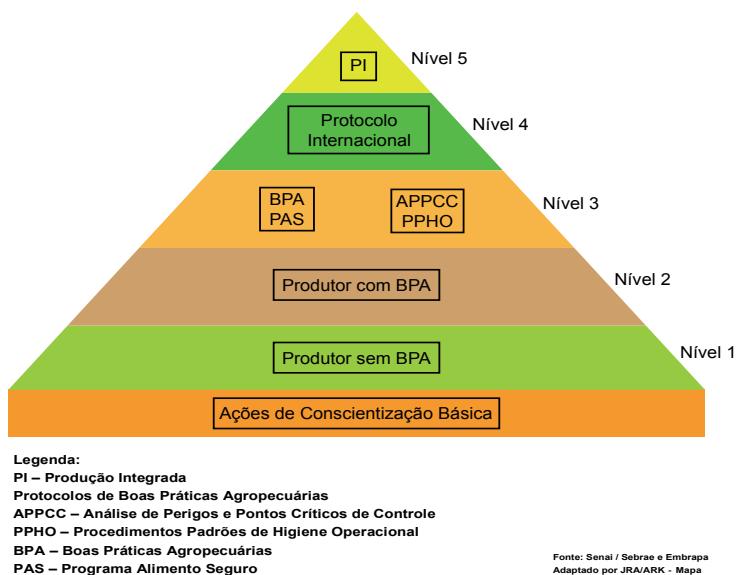
Fontes: Cepea-USP/CNA, Mapa e Ipea.

A situação atual mostra fatos importantes e significativos para a necessidade de avançar ainda mais rumo à concretização da transformação da Produção Convencional em uma produção tecnológica e sustentável, tendo como objetivo final a obtenção de alimentos saudáveis e rastreáveis. Como exemplo concreto desse estigma tem-se a implantação da Produção Integrada de Frutas (PIF), que conta atualmente com mais de 500 instituições públicas/privadas envolvidas no processo de desenvolvimento dos projetos específicos, a adesão voluntária de 2.333 produtores/empresas, 63.914 ha de área, 1.686.260 toneladas de produção, 16 cadeias produtivas de frutas com projetos concluídos e Normas Técnicas Específicas publicadas (banana, coco, citros, caqui, caju, maçã, manga, maracujá, melão, figo, mamão, pêssego, goiaba, uva, abacaxi e morango) e uma em execução (mangaba).



Todo o panorama apresentado até o momento mostra que a simples adoção das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) torna-se apenas uma etapa inicial da modernização da produção agropecuária rumo à estruturação e consolidação de uma “Política de Alimentos Seguros” em nosso país. A Figura 3 espelha níveis de evolução e alcance, cuja Produção Integrada (PI) está colocada no ápice da pirâmide, como o nível mais evoluído em organização, tecnologia, manejo e outros componentes prioritários da agropecuária, num contexto em que os patamares para inovação e competitividade são estratificados por níveis de desenvolvimento e representam os vários estágios em que o produtor está e poderá ser inserido num contexto evolutivo de produção.

Figura 3 - Patamares para a inovação e a competitividade na Produção Integrada.



Atualmente, existem programas e sistemas para obtenção de alimentos seguros institucionalizados no Brasil (Figura 4), como Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI), Programa Alimento Seguro (PAS), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Indicações Geográficas (IG), certificações diversas e índices e indicadores de sustentabilidade, junto aos diversos órgãos inter e intra-institucionais que os abrigam. Eles foram implantados com a finalidade de disponibilizar, ao agronegócio, uma ferramenta a mais para fazer frente às exigências dos mercados, principalmente da Comunidade Europeia.

Figura 4 - Programas e sistemas institucionais.

Então, o ponto nevrágico da questão e o momento estratégico **está em promover articulações para integração dos programas e sistemas institucionais existentes no Mapa, na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), na Anvisa, no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi) e em outras instituições afins**, todos semelhantes em seus objetivos, similaridades em seus conteúdos e pulverizados em diversos orbes intra e intergovernamentais, que precisam convergir sob a égide de preceitos e orientações de uma mesma Política Agroalimentar, no intuito de buscar, com isso, a organização dos aparatos institucionais de apoio às cadeias produtivas e, principalmente, na busca da obtenção de alimentos seguros, homogeneização de procedimentos e estimulação à adoção da rastreabilidade.

Essas assertivas têm como resultado um crescimento maior da competitividade do agronegócio brasileiro nos mercados, trazendo à tona a necessidade premente de estimular o desenvolvimento de instrumentos que tornem os produtos brasileiros ainda mais aptos a fazer frente aos mercados mais exigentes, e o Governo Federal a

continua...



...continuação

implantar políticas cada vez mais voltadas à agregação de valor aos produtos comercializados com base em modelo de gestão, produção de qualidade, sustentabilidade, monitoramento dos procedimentos, boas práticas agropecuárias e rastreabilidade de todas as etapas, desde a aquisição de insumos até a oferta do produto ao consumidor final. Portanto, para um entendimento mais profundo da necessidade de concretização de uma Política de Alimentos Seguros, torna-se indispensável primeiramente estabelecer que o principal objetivo dessa política é a organização de planos, programas, sistemas, projetos e instrumentos institucionais sob a égide de uma mesma política pública voltada à obtenção e alimentos seguros, que compreende o atendimento a exigências sanitárias, tecnológicas, ambientais e sociais, homogeneizando os procedimentos às regras de qualidade internacionais e o apoio às cadeias produtivas agropecuárias brasileiras. Alguns dos programas e sistemas Institucionais citados são itemizados a seguir.

- **Programa de Indicações Geográficas (IG):** objetiva subsidiar e tratar das questões que envolvam o reconhecimento das IG dos produtos do agronegócio brasileiro, sendo uma ferramenta na melhoria da qualidade dos produtos agropecuários. Atualmente, apresenta três registros concedidos pelo Instituto Nacional de Propriedade industrial (Inpi), no Brasil – Café do Cerrado/MG, Vale dos Vinhedos/RS e Cachaça de Paraty/RJ.

Outros projetos da pauta encontram-se em análise no Mapa: Cachaça de Salinas/MG, Cachaça de Abaíra/BA, Queijo Serrano/RS/SC, Linguiça de Bragança/SP e Café das Montanhas/ES. As IG associam a prestação de determinado serviço ou a fabricação, produção ou extração de determinado produto a um local conhecido. De acordo com a Lei de Propriedade Industrial Brasileira (Lei nº 9.279/1996), constitui-se IG a Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO).

- **Programa Alimentos Seguros (PAS) - Campo:** foi criado em 2002, tendo como base o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). O objetivo principal é garantir a produção de alimentos seguros à saúde humana e a satisfação dos consumidores, como um dos fulcros para o sucesso da agro-

continua...

...continuação

pecuária do campo à mesa, para fortalecer a agregação de valor no processo da geração de empregos, serviços, renda e outras oportunidades em benefício da sociedade.

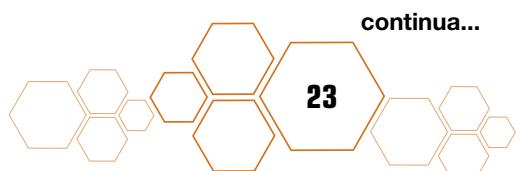
Esse programa está constituído pelos setores da Indústria, Mesa, Transporte, Distribuição, Ações Especiais e Campo, em projetos articulados. A adoção do PAS tem como base as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e o APPCC para ascender à Produção Integrada. Com isso, será possível garantir a segurança e qualidade dos produtos, incrementar produção, produtividade e competitividade, além de atender às exigências dos mercados.

- **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC):** sistema que identifica, avalia e controla os perigos potenciais à segurança dos alimentos, desde a obtenção das matérias-primas até o consumo, estabelecendo em determinadas etapas (Pontos Críticos de Controle) medidas de controle e monitoramento que garantam, ao final do processo, a obtenção de um alimento seguro, com qualidade. A adesão ao sistema é voluntária.

Os pré-requisitos são as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO). Foi internalizado no Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC) por meio do Programa de Certificação de Sistema de Gestão e foi referendado pelo Codex Alimentarius. A NBR 14900 está sendo substituída pela ISO 22000 – norma internacional, lançada no dia 19 de julho de 2006, na Fispal Food Service, no Anhembi, em São Paulo. A certificação é do sistema de controle e gestão e não do produto ou processo. A auditoria é feita sobre o Plano de Segurança do Alimento adotado pela Empresa. Existe legislação para utilização: Portarias nº 46 e 98/Mapa e 1.428/93/ do Ministério da Saúde.

- **Sistema Agropecuário de Produção Integrada – SAPI:** seu conteúdo segue os preceitos estabelecidos pela Política de Alimentos Seguros e consiste num dos principais instrumentos de apoio ao agronegócio brasileiro perante os mercados e consumidores de alimentos. É o resultado da aplicação de ações estratégicas inclusas na

continua...



...continuação

Missão Institucional do Mapa, no sentido de promover o desenvolvimento sustentável do agronegócio em benefício da sociedade brasileira. O sistema concretiza os anseios dos envolvidos com as cadeias produtivas agropecuárias para fazer frente aos mercados, principalmente os importadores da Comunidade Europeia.

No sentido de enfrentar essa situação, o Mapa estruturou-se regimentalmente para vencer os desafios das exigências mercadológicas e do desenvolvimento sustentável do agronegócio, implantando o SAPI para agregar projetos agropecuários sob sua égide e orientação (Figura 5 – Programas e Sistemas Institucionais do SAPI). Sem dúvida, este sistema é parte de um processo que, de forma sistêmica, busca aperfeiçoar a gestão e a operacionalização de processos que conduzem à transformação de uma Produção Convencional em tecnológica e sustentável.

Figura 5 - Programas e sistemas institucionais do SAPI.

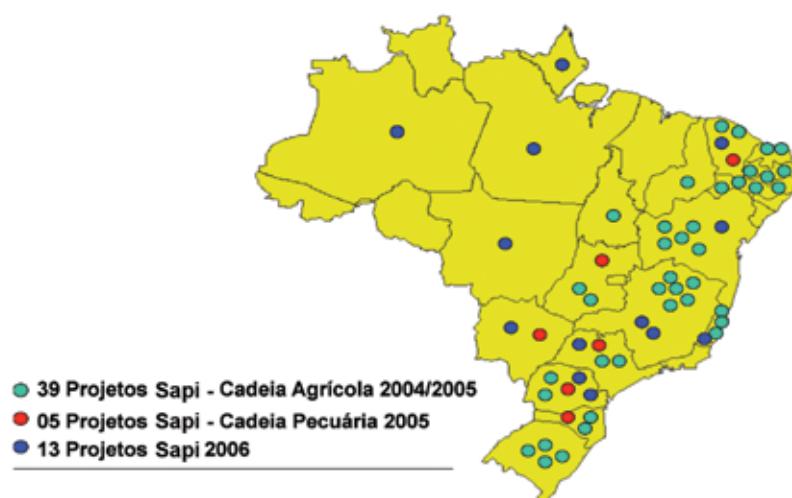


Fonte: ARK.

Essas variáveis positivas induzem a promoção do desenvolvimento econômico e social do agronegócio e a adoção de práticas que garantam a preservação dos recursos naturais, minimizando o impacto ao meio ambiente, respeitando os regulamentos sanitários e, ao mesmo tempo, fornecendo produtos saudáveis sem comprometer a sustentabilidade dos processos de produção, os níveis tecnológicos já alcançados e a rastreabilidade dos procedimentos.

Os projetos que o compõem são inúmeros e abrangentes (Figura 6) e somam um total de 57. Buscam, com a implantação, resultados que favorecem a oferta de alimentos diferenciados e seguros na relação cadeia produtiva/mercado/consumidor. O fortalecimento da inter-relação setor público e setor privado, a organização da base produtiva e o fortalecimento dos produtores tornam esses fatores imprescindíveis à competitividade no mercado interno e à expansão das exportações brasileiras.

Figura 6 - Distribuição geográfica dos projetos do SAPI.



Fonte: Depros/SDC/Mapa.

Diante desses fatos, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento tem procurado estimular a sociedade brasileira a se conscientizar da adoção de uma política voltada à segurança do alimento com sustentabilidade, tendo em vista as exigências cada vez maiores dos mercados, e abrigar os instrumentos institucionais já existentes sob quatro



pilares de sustentação (organização/regulação, monitoramento dos sistemas, sustentabilidade dos processos e informação/base de dados/produto final), numa visão holística e sob a mesma orientação e coordenação observadas na Figura 7. Uma das ações estratégicas do Mapa é torná-los parte de uma "Política de Estado" e como ferramenta de apoio na busca da qualidade, com responsabilidade social e ambiental, possibilitando que o setor produtivo se mantenha nos mercados e possa se inserir em outras janelas de oportunidades.

Figura 7 - Organização do sistema – visão holística.



Para agilizar essas ações, o Mapa realizou reunião técnica, no dia 6 de junho de 2006, em sua sede, na Capital, para discutir o tema "Alimento Seguro - Uma Política de Governo". Sob a coordenação da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC/Mapa), discutiu-se uma programação com temas direcionados à consolidação da Política, à formação de parcerias públicas/privadas, que objetiva: i) a institucionalização de um Fórum Permanente de Discussões; ii) a formação de Grupo de Trabalho Multi-Institucional para Assessoramento da Política de Alimentos Seguros visando a discussão, estruturação e elaboração de proposta de um documento de Política de Alimentos Seguros a ser apresentado à Presidência da República; e iii) elaboração, patrocínio, promoção e realização de Plano de Campanha Publicitária envolvendo a divulgação dos Programas/Sistemas institucionais que têm como tema central a obtenção de "Alimentos Seguros". No dia 13 de dezembro de

2006, foi publicada, no Diário Oficial da União (DOU), a Portaria Ministerial nº 295, de 8 de dezembro de 2006, instituindo o referido Grupo de Trabalho Assessor, composto inicialmente por 27 instituições públicos/privadas e as respectivas atribuições.

Para a SDC/Mapa, “esta conformação dá sentido e lógica à estruturação de uma Política Agroalimentar e à adoção de campanhas de esclarecimentos, promoção e divulgação sobre as vantagens de se consumir um alimento seguro e são estratégicas para criar demandas nos mercados e pressões junto aos produtores para adoção voluntária desses programas e sistemas”. O estabelecimento de Políticas Públicas para orientação da estruturação, do desenvolvimento e da implantação de Programas e Sistemas Institucionais para obtenção de alimentos seguros faz parte da missão e da estratégia da SDC/Mapa para apoiar as cadeias produtivas envolvidas com o agronegócio e fazer frente às exigências dos mercados. Esta ação de articulação consolida o papel do Mapa como um verdadeiro agente de desenvolvimento em benefício do agronegócio e da sociedade brasileira (Figura 8).

Figura 8



A SDC/Mapa adotou, como metodologia de desenvolvimento, a articulação institucional para facilitar a implantação e a consolidação desses instrumentos voltados para obtenção de alimentos seguros agropecuários de interesse econômico e social. Alguns avanços já aconteceram no desenvolvimento de ações estratégicas para o estabelecimento

do tema “Alimento Seguro - uma Política de Governo”. Como resultado da reunião inicial de 6 de junho de 2006, institucionalizou-se um Fórum Permanente de Discussões; consolidou-se um Grupo de Trabalho Público/Privado de Assessoramento para discussão e elaboração inicial dos documentos de Política de Alimentos Seguros e do Plano de Campanha Publicitária envolvendo a divulgação dos Programas/Sistemas Institucionais que têm como temas centrais a obtenção de alimentos seguros; negociou-se o Protocolo de Intenções Mapa/Entidades Mantenedoras (Entidades S' e a Embrapa) do Programa Alimentos Seguros (PAS), visando alavancar não só o PAS, mas outros sistemas/programas sob a égide desta política de alimentos seguros; e realizou-se um programa relacionado com o Desenvolvimento Rural Sustentável. A implantação dessa Política de Alimentos Seguros proposta, sob a coordenação da SDC/Mapa e apoio desse Grupo de Trabalho Multidisciplinar e Multi-Institucional, fará com que se ampare a instituição e se crie uma demanda potencial por alimentos certificados, seguros e saudáveis, assegurando aos consumidores brasileiros a mesma qualidade requerida pelo mercado internacional.

Por certo, o reflexo dessa adoção será levado a efeito na perspectiva futura de que o setor se consolide com a implementação dessa política agroalimentar, seus programas e sistemas operacionais. Somente uma ação governamental de impacto, em parceria com instituições privadas, proporcionará à sociedade alimentos de qualidade, a preços justos, produzidos com sustentabilidade (economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo) e rastreáveis. A ação preconizada deverá alavancar os programas/sistemas operacionais como uma ferramenta de desenvolvimento e adequação aos mercados consumidores e possibilitará que todos os níveis de produtores tenham condições de adesão para realizar a transformação da Produção Convencional em tecnológica e sustentável e serem competitivos nos mercados.

Isso posto, é necessário que se preste muita atenção naquilo que se está produzindo em termos de qualidade e adequação aos padrões vigentes, nacionais e internacionais, para obtenção de alimentos seguros e a manutenção deste padrão até o destino final. Essa preocupação deve ser entendida e estendida imediatamente para o mercado interno brasileiro, que tem um potencial enorme de consumo, haja vista os 190 milhões de consumidores hoje existentes. Isso envolve, como estratégia, a reali-

zação de campanha de promoção e divulgação apropriada, passando primeiramente pela conscientização maciça dos consumidores a respeito das vantagens do consumo de alimentos seguros e das mudanças primordiais necessárias nos hábitos alimentares. Numa segunda etapa, ocorre a implementação de ações de *marketing* junto ao mercado distribuidor e consumidor (pontos de vendas, supermercados, atacadistas, Ceasas, sacolões, varejistas, entre outros).

Fundamentalmente estratégicas, essas ações devem continuar *ad infinitum*, tendo em vista os vários fatores que ocorrem e envolvem a missão institucional do Mapa em beneficiar a sociedade brasileira; a proeminente dinâmica dos mercados; a abertura de novas janelas de oportunidades; a competitividade necessária; a rapidez que ocorre nas mudanças tecnológicas; a adoção de boas práticas agropecuárias, entre outros. Mais ainda, o produto final resultante da aplicação dos preceitos contidos nesses sistemas e programas institucionais (PIF, Sisbov, SAPI, PAS, IG, entre outros) se enquadra conceitualmente como um alimento de qualidade, seguro, e que não causa danos à saúde, condição *sine qua non* para o sucesso da Política e da Campanha preconizadas.

A consolidação dessas ações trará reflexos diretos na economia do país, ocasionando o desenvolvimento socioeconômico regional, a geração de emprego e renda, a diminuição dos casos mais frequentes de saúde pública, a agregação de valor, o fortalecimento do mercado interno e a expansão das exportações brasileiras. Outros reflexos positivos serão computados, como o cumprimento da sua missão institucional de estimulação do crescimento do agronegócio, o apoio às cadeias produtivas, a disponibilização de alimentos de qualidade e saudáveis ao consumidor nos mercados, o crescimento das exportações, o vencimento das dificuldades no enfrentamento das barreiras técnicas nos mercados e a concretização da organização dos sistemas e programas para fazer frente às exigências dos mercados com competitividade e sustentabilidade.

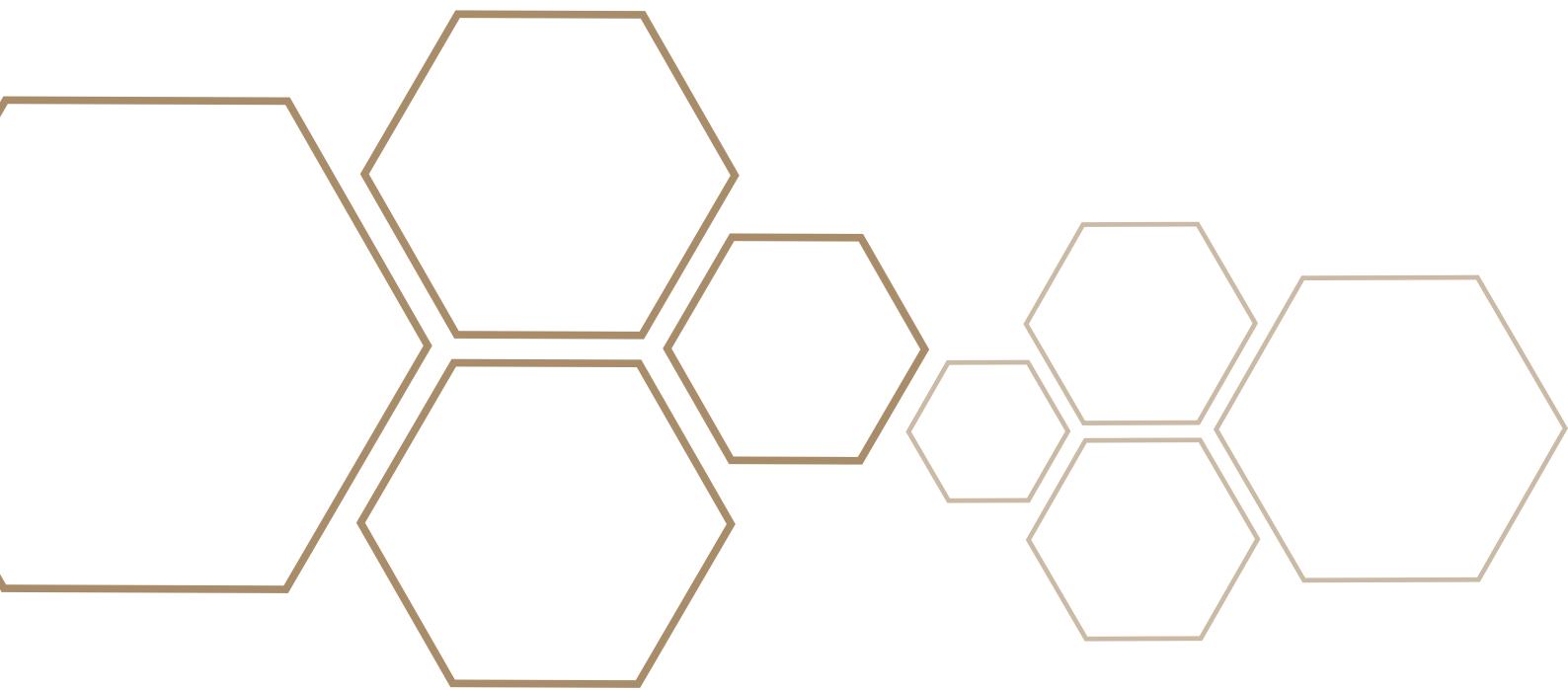
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.





capítulo

**PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS
E SISTEMA AGROPECUÁRIO DE
PRODUÇÃO INTEGRADA NO BRASIL**



Andrigueto, J.R.³; Nasser, L.C.B.³; Teixeira, J.M.A.³;

Simon, G.³; Veras, M.C.V.³; Medeiros, S.A.F.³;

Souto, R.F.³; Martins, M.V. de M.³; Kososki, A.R.⁴

Panorama Mundial e Nacional

Com clima diversificado, chuvas regulares, energia solar abundante e 11,2% de toda a água doce disponível no planeta, o Brasil tem 388 milhões de hectares de terras agriculáveis férteis e de alta produtividade, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados. Esses fatores fazem do país um lugar de vocação natural para a agropecuária e todos os negócios relacionados às suas cadeias produtivas. Moderno, eficiente e competitivo, o agronegócio brasileiro é uma atividade próspera, segura e rentável.

O agronegócio em 2006/07 foi a principal locomotiva da economia brasileira e responde por 26,7% do Produto Interno Bruto (PIB), 36% das exportações totais e 37% dos empregos brasileiros. Nos últimos anos, poucos países tiveram crescimento tão expressivo no comércio internacional do agronegócio quanto o Brasil. Em 10 anos, o país mais do que quadruplicou o saldo da balança comercial do agronegócio.

³ Coordenação Geral de Sistemas de Produção Integrada - CGSPI, do Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade - Depros, da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo - SDC, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa.

⁴ Coordenação Geral de Desenvolvimento Sustentável - CGDS, do Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade - Depros, da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo - SDC, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa.

O Brasil é um dos líderes mundiais na produção e exportação de vários produtos agropecuários. É o primeiro produtor e exportador de café, açúcar e suco de laranja. Além disso, lidera o *ranking* das vendas externas de álcool, soja, carne bovina, carne de frango e tabaco. As projeções indicam que o país também será, em pouco tempo, o principal polo mundial de produção de algodão e biocombustíveis, feitos a partir de cana-de-açúcar e óleos vegetais. Milho, arroz, frutas frescas, cacau, castanhas, nozes, além de suínos e pescados, são destaques no agronegócio brasileiro, que emprega atualmente 17,7 milhões de trabalhadores somente no campo.

As exportações brasileiras do agronegócio totalizaram US\$ 58,4 bilhões em 2007, 18,2% acima do valor exportado em 2006, que foi de US\$ 49,4 bilhões. As importações totais do agronegócio somaram US\$ 8,7 bilhões nesse mesmo ano. Como resultado, o *superávit* comercial acumulado nos 12 meses de 2007 foi de US\$ 49,7 bilhões. Desde 1989, tanto as exportações quanto o *superávit* comercial do agronegócio brasileiro vêm apresentando valores recordes a cada ano.

Em 2007, as exportações do agronegócio tiveram os seguintes destinos: União Europeia (35,8%), Ásia (19,3%), Nafta (12,6%), Oriente Médio (8,1%), África (6,5%), Mercosul (3%), demais países da Europa (8,4%) e outros (6,3%). Os setores que mais contribuíram para o incremento das exportações do agronegócio no período analisado foram: açúcar, álcool, carnes e produtos florestais.

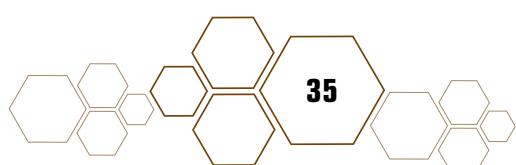
Conforme a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a produção mundial de frutas registrou crescimento de 4,86% no ano de 2005, em relação ao ano anterior. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial, com 41,2 milhões de toneladas produzidas (6% da produção mundial), atrás de China (167 milhões de toneladas) e Índia (57,9 milhões de toneladas).

O mercado mundial de frutas aponta para cifras anuais superiores a US\$ 21 bilhões, sendo constituído, em sua maior parte, por frutas de clima temperado, típicas da produção e do consumo no hemisfério norte, embora seja elevado o potencial de mercado para as frutas tropicais. Adicionando-se o valor das frutas processadas, essas cifras superam 55 bilhões de dólares.

Em alusão ao mercado internacional, existe baixo conhecimento da grande maioria das frutas tropicais devido à carência em *marketing*, dificultando assim a expansão comercial da fruta brasileira. Apesar disso, nos últimos 14 anos, o Brasil aumentou em mais de 11 vezes as exportações de frutas frescas, passando de US\$ 54 milhões no início da década de 1990 para mais de US\$ 642 milhões no ano de 2007 (919 mil toneladas). Somando-se frutas secas e castanhas de caju, foram exportadas um milhão de toneladas, equivalente a US\$ 967,7 milhões.

Com relação ao setor industrial, o processamento de sucos de fruta está em franca expansão, ocupando papel de relevância no agronegócio mundial, com destaque para os países em desenvolvimento, responsáveis pela metade das exportações mundiais. A demanda atual é crescente para sucos e polpas de frutas tropicais, principalmente de abacaxi, maracujá, manga e banana, responsáveis pela maioria das exportações. No caso específico do suco de laranja, o Brasil é o maior produtor e exportador mundial, com cerca de 80% das transações internacionais. Esse crescimento gradativo vem se caracterizando por uma série de fatores, dentre os quais a preocupação de consumidores com a saúde, o que redunda em aumento do consumo de produtos naturais com pouco ou nenhum aditivo químico. A quantidade exportada de sucos de frutas, em 2007, foi de 2,37 milhões de dólares, relativos a 2,16 milhões de toneladas, sendo 51,26% maior que em 2006 e 100% maior que em 2005.

Embora o volume das exportações de frutas frescas tenha aumentado 32% entre 2006 e 2007, é muito pouco se considerarmos estas em relação ao montante de frutas produzido. O Brasil exporta cerca de 1,8% da sua produção de frutas *in natura*, ocupando o 20º lugar entre os países exportadores. Entretanto, a tendência de aumento das exportações mostra-se positiva para os próximos anos, o que torna o momento atual oportuno para a conquista dos mercados internacionais, principalmente União Europeia e Nafta. Para isso, basta que o país tenha capacidade de manter e ampliar os mercados internacionais de frutas e seus derivados, canalizando-se a oferta de frutas frescas e processadas de acordo com a demanda desses blocos econômicos.



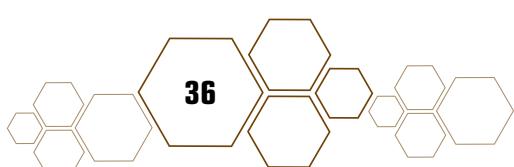
Apesar de o mercado interno consumir a quase totalidade da produção nacional, o consumo *per capita* de frutas no Brasil, de acordo com o Instituto Brasileiro de Fruticultura (Ibraf), é de apenas 57 kg por ano, bem abaixo de países como Espanha (120 kg/ano) ou Itália (114 kg/ano).

A balança comercial brasileira de frutas frescas somente obteve resultados positivos a partir de 1999. A adequação das cadeias produtivas aos princípios de sustentabilidade, rastreabilidade e segurança do alimento, buscando a produção de frutas de alta qualidade e utilizando tecnologias e monitoramentos que propiciaram a racionalização na utilização dos insumos agrícolas, possibilitaram esse resultado satisfatório. Em suma, a profissionalização do setor possibilitou a manutenção e, principalmente, a abertura de novos mercados para as frutas brasileiras, passando o país de importador a exportador, com crescimento contínuo das exportações desde então. Nesse contexto, destaca-se a Produção Integrada de Frutas (PIF) como um dos fatores que propiciaram essa evolução.

Sustentabilidade e segurança alimentar no mercado globalizado



De acordo com Elliot e Cole (1989), a agropecuária é a atividade de maior impacto nos recursos naturais e nas populações humanas, pois os agroecossistemas estão presentes em praticamente todas as paisagens do planeta e ocupam 30% da superfície terrestre continental, produzindo alimentos e diversas matérias-primas. O sistema de produção agrícola predominante hoje no mundo ocidental baseia-se nos preceitos típicos estabelecidos pela Revolução Verde, ou seja, implicam o uso intensivo de máquinas, fertilizantes químicos, agrotóxicos e a manipulação/melhoramento genético. Tal modo de produção vem acarretando intensa degradação ambiental e deterioração social, além de comprometer a qualidade dos alimentos. Nessa ótica, os aspectos relacionados com as técnicas de produção e pesquisas agropecuárias, os processos de beneficiamento e transformação também



devem ser considerados na discussão sobre desenvolvimento sustentável e segurança alimentar (GOMES JÚNIOR, 2007). As tecnologias utilizadas, os métodos e processos produtivos, que muitas vezes expõem as populações à contaminação e intoxicação, assim como à presença de perigos ou contaminantes químicos, biológicos ou físicos nos alimentos e produtos agropecuários, são uma realidade que deve ser enfrentada e solucionada a contento para que a dignidade e salubridade de produtores e trabalhadores rurais sejam preservadas, bem como o pleno direito de acesso a alimentos saudáveis e livres de qualquer fator adverso. Dessa forma, e de acordo com uma visão atual e ampla sobre o Desenvolvimento Sustentável e Alimentos Seguros, entende-se como uma condição básica e também um aspecto ligado à cidadania o acesso por parte das populações a alimentos saudáveis, que estejam conforme os padrões de qualidade e produzidos em sistemas produtivos que priorizem a conservação ambiental e a valorização de produtores e trabalhadores rurais, incentivando o associativismo rural, as formas de produção adaptadas à realidade dos pequenos e médios produtores, buscando sua maior competitividade, geração e distribuição de renda/emprego, com desenvolvimento social e segurança alimentar.

O processo de desenvolvimento da agricultura brasileira repetiu o padrão de modernização convencional, espalhando os principais impactos indesejáveis da moderna agricultura, como a destruição das florestas, a erosão dos solos e a contaminação dos recursos naturais, o êxodo rural e a favelização dos centros urbanos. Apesar do crescente aumento da produtividade das lavouras, promovido pela modernização, o que se viu, além dos impactos ambientais, foi um aumento da concentração da posse de terras e de riquezas (ROMEIRO, 1996: 8). Por esses motivos, recentemente houve a criação de várias organizações não governamentais (ONGs), que divulgam as propostas alternativas e alertam para os desequilíbrios provocados pela agricultura moderna (EHLERS, 1998: 89).

A inserção de pequenos e médios produtores em um sistema produtivo moderno e adaptado à realidade dos mercados atuais, sem que isso onere ou descaracterize sua produção e propicie o acesso a tecnologias condizentes com essa condição, valorizando aspectos regionais e culturais e estimulando o associativismo, a geração de emprego e renda e o desenvolvimento social regional, está de acordo com a Política de Alimentos Seguros e desenvolvimento sustentável no seu sentido amplo e contribui para assegurar a dignidade

necessária, principalmente aos agricultores familiares e pequenos empresários rurais. De acordo com Gomes Junior (2007), as ações de estímulo para assegurar meios de sobrevivência digna devem integrar e permeiar as políticas públicas de todas as instituições governamentais em suas áreas de atuação, formando uma rede de suporte à população brasileira, em especial à população rural.

A partir da década de 1980, houve um gradativo incremento na demanda por sustentabilidade da agricultura, fomentado pelos movimentos ambientalistas de preservação dos recursos naturais e pela demanda por produtos saudáveis e “ambientalmente corretos”.

A crescente globalização de mercados, instaurada a partir da década de 1990, aliada às correntes e demandas de uma população mundial cada vez mais conscientizada e ativa na busca de seus direitos, culminou na necessidade de um indicador com identidade visual própria, reconhecido em nível internacional, que assegurasse a produção dentro das demandas das Boas Práticas Agrícolas (BPA) exigidas pela sociedade. Aliam-se às BPA os selos de certificação de qualidade de produto e de ambiente.

Países da União Europeia, como Espanha, França, Itália e outros, apoiados nas diretrizes da Organização Internacional de Luta Biológica e Integrados Contra os Animais e as Plantas Nocivas (OILB), desenvolveram, na década de 1980, o conceito de Produção Integrada (PI), visando atender às exigências dos consumidores e das cadeias de distribuidores e supermercados, em busca de alimentos saudáveis e com ausência de resíduos de agrotóxicos, ambientalmente corretos e socialmente justos, motivados por ações de órgãos de defesa dos consumidores.

Recentemente, a Lei de Bioterrorismo, criada nos Estados Unidos (2002) em resposta à possibilidade de uso de alimentos como via de contaminação química e microbiológica, estabeleceu uma série de rigorosas regras para comercialização e importação de alimentos destinados ao uso humano e animal. A introdução dessas contaminações pode ocorrer em qualquer etapa da cadeia alimentar, tornando-se essencial à existência de um controle adequado ao longo desta.

Em 2006, o jornal japonês Nikkey, visando avaliar a importância da rastreabilidade para o consumidor daquele país, publicou os resultados da seguinte pesquisa de opinião: para 58,0% dos entrevistados, a rastreabilidade é imprescindível; para 34,4%, ela é importante; 6,3% dos entrevistados não acreditam em rastreabilidade; 1,2% não se importam com rastreabilidade; e 0,1% não deu opinião.

Em novembro de 2005, a missão DG Sanco da União Europeia veio ao Brasil e visitou os sistemas produtivos da maçã (Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná) e do mamão (Espírito Santo e Bahia), com o objetivo de conhecer o programa de controle oficial do governo brasileiro para garantir a rastreabilidade e a inocuidade das frutas exportadas para a Europa. A missão, ao conhecer áreas sob Sistema de Produção Integrada de Frutas, verificou os procedimentos adotados e concluiu que estes eram suficientes para cumprir as exigências da União Europeia, que atualmente é o maior cliente do Brasil na importação de frutas frescas e derivados.

Em outubro de 2006, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) recebeu a visita do Comissário Europeu para Assuntos Sanitários e Segurança do Consumidor, o qual também frisou as exigências quanto à rastreabilidade e inocuidade dos produtos agropecuários exportados para o mercado europeu e assegurou que as cadeias produtivas de carnes, mel, pescados, frutas e outros vegetais seriam constantemente auditadas, dada a preocupação dos europeus com contaminações por resíduos de hormônios, medicamentos de uso veterinário, agrotóxicos e micotoxinas.

O aperfeiçoamento dos mercados consumidores, a mudança de hábitos alimentares e a procura por alimentos seguros vêm pressionando os sistemas produtivos para atenderem às novas demandas, o que pode ser comprovado pelas seguintes atitudes: (i) movimento dos consumidores, principalmente europeus, na busca de frutas e hortaliças sadias e com ausência de resíduos de agroquímicos perniciosos à saúde humana e (ii) normas do setor varejista europeu, representado pelo EUREPGAP (Euro-Retailer Produce Working Group – EUREP for Good Agriculture Practices – GAP), agora conhecido por GLOBALGAP, que tem pressionado exportadores de frutas e hortaliças para o atendimento a regras de produção

que levem em consideração: resíduos de agroquímicos, meio ambiente e condições de trabalho e higiene. Também nesse momento encontra-se em análise uma proposta de um Regulamento de Produção Integrada de Produtos Agrícolas para União Europeia. Essas situações indicam um estado de alerta e de necessidade de transformação imediata e contundente nos procedimentos de produção e pós-colheita de frutas, para que o Brasil, sendo terceiro maior produtor de frutas do mundo, possa se manter e avançar na conquista dos mercados consumidores.

A Produção Integrada no Brasil

Com as exigências do comércio nacional e internacional de produtos agropecuários advindas da globalização, do crescimento populacional, da reciprocidade de cada país e da segurança dos alimentos, a qual está relacionada com a presença de perigos associados aos gêneros alimentícios, tornou-se uma realidade a necessidade de implementação da Produção Integrada (PI). O alimento seguro e rastreável é alcançado por meio dos esforços combinados de todas as partes que integram a cadeia produtiva. O sistema pressupõe o emprego de tecnologias que permitam o controle efetivo do sistema produtivo agropecuário por meio do monitoramento de todas as etapas, desde a aquisição dos insumos até a oferta ao consumidor.

A adoção do Sistema de Produção Integrada evoluiu em curto espaço de tempo, tomando conta de muitas áreas existentes em países tradicionais de produção de frutas. Na América do Sul, a Argentina foi o primeiro país a implantar a Produção Integrada de Frutas (PIF), em 1997, seguida de Uruguai e Chile. No Brasil, atividades semelhantes tiveram início entre 1998 e 1999.

Naquela época, depois de várias discussões regionais, a Cadeia Produtiva da Maçã, por meio da Associação Brasileira de Produtores de Maçãs (ABPM), procurou o Mapa alegan-

do que estava sofrendo pressões comerciais relacionadas com as exportações de maçã para a União Europeia. O principal motivo dessa mobilização se deveu ao fato de que as exigências por maiores garantias sobre o processo produtivo da fruta estavam cada vez mais fortes. Assim, o Brasil necessitava de um instrumento que pudesse orientar e institucionalizar um sistema de produção que ao mesmo tempo atendesse às exigências dos mercados compradores e fosse factível à realidade brasileira, levando-se em consideração, ainda, a condição *sine qua non* da credibilidade e da confiabilidade do sistema e dos trabalhos que seriam desenvolvidos no País.

O Mapa, atendendo à solicitação da ABPM, instituiu o Programa de Desenvolvimento da Fruticultura (Profruta), com 57 projetos iniciais e recursos do PPA-2000/2003 (Plano Pluriannual), como prioridade estratégica do Ministério. O objetivo principal seria elevar os padrões de qualidade e competitividade da fruticultura brasileira ao patamar de excelência requerido pelo mercado internacional, em bases voltadas para o sistema integrado de produção, sustentabilidade do processo, expansão da produção, emprego e renda, nos moldes do que já estava sendo feito desde as décadas de 1970/80 pela OILB.

A Produção Integrada está sendo implementada nos polos de produção utilizando uma metodologia de projetos-piloto instalados em propriedades rurais das diversas cadeias produtivas, sob coordenação de pesquisadores/professores de instituições governamentais, contando para isso com a parceria firmada entre o Mapa e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sendo os recursos financeiros oriundos do Mapa e disponibilizados ao CNPq, que contrata os projetos junto aos coordenadores, sob supervisão geral do Mapa/CNPq. Nesses projetos estão envolvidas equipes multidisciplinares de suporte tecnológico, constituídas por meio de um comitê que elabora as normas técnicas de produção, as quais são testadas, validadas e aplicadas em propriedades selecionadas. Neste sistema são utilizadas as melhores e mais adequadas tecnologias agropecuárias, buscando a racionalização de produtos agroquímicos, o monitoramento da água, do solo, do ambiente, da cultura ou espécie, da pós-colheita e a necessária implantação de registros em todas as fases de produção para obtenção da rastreabilidade.

A Produção Integrada tem por princípio, desde sua concepção, a visão sistêmica, inicialmente no manejo integrado de pragas, evoluindo para a integração de processos em toda a cadeia produtiva. Portanto, sua implantação deve ser vista de forma holística, estruturada sob quatro pilares de sustentação: organização da base produtiva, sustentabilidade do sistema, monitoramento dos processos e informação e banco de dados, componentes que interligam e consolidam os demais processos. Está colocada no ápice da pirâmide como o nível mais evoluído em organização, tecnologia, manejo e outros componentes, num contexto em que os patamares para inovação e competitividade são estratificados por níveis de desenvolvimento e representa os vários estágios em que o produtor poderá ser inserido num processo evolutivo de produção.

Preceituados pela Produção Integrada, os procedimentos e as Boas Práticas Agrícolas adotados têm que ser vistos com base no rol de exigências dos mercados importadores, rigorosos em requisitos de qualidade e sustentabilidade, enfatizando sempre proteção do meio ambiente, alimento seguro, condições de trabalho, saúde humana e viabilidade econômica. A título de exemplo, os compradores europeus convencionaram a possibilidade de não importar maçãs produzidas em sistema convencional. Atualmente, na Suíça, Dinamarca, Itália, Espanha, entre outros países do bloco europeu, quase não existem mercados com frutas produzidas pelo sistema convencional.

O Brasil possui seu Marco Legal para Produção Integrada (Figura 1) atualmente restrito à Produção Integrada de Frutas, mas em processo de ampliação para contemplar todo o setor agropecuário, composto basicamente de:

- Diretrizes Gerais e Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas (PIF).
- Regulamento de Avaliação da Conformidade (RAC).
- Definições e Conceitos da PIF.
- Regimento Interno da Comissão Técnica para PIF.
- Formulários do Cadastro Nacional de Produtores e Empacotadoras (CNPE).

Figura 1 - Marco Legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil.



A regulamentação do sistema assegura que o cadastramento dos interessados é um pré-requisito a ser cumprido. Esse cadastramento é feito por meio de Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC), certificadoras, pelo princípio da livre adesão.

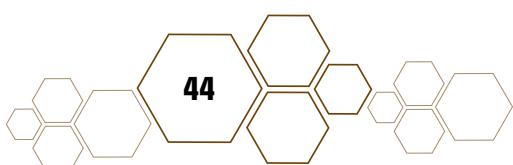
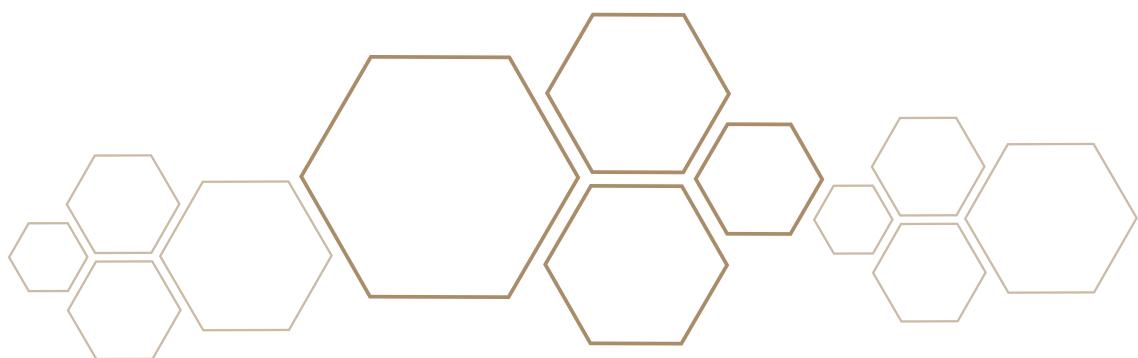
O Modelo de Avaliação da Conformidade da Produção Integrada de Frutas foi lançado em 1º de agosto de 2002 e oficializado pelo Mapa em 11 de setembro do mesmo ano, juntamente com a logomarca PIF Brasil, a Norma Técnica Específica (NTE) para Produção Integrada de Maçã e o Selo de Conformidade da Produção Integrada de Maçã.

As Normas Técnicas Específicas (NTE) são as normas básicas de Boas Práticas Agrícolas que servirão de referencial para a adequação do sistema produtivo das propriedades candidatas ao sistema de certificação oficial em Produção Integrada. Elas se subdividem em diferentes áreas temáticas (capacitação, organização de produtores, recursos naturais, material propagativo etc.) e contemplam normas obrigatórias, recomendadas, proibidas ou permitidas com restrição, de acordo com a realidade de cada cultura. Além das NTE, a estrutura técnico-operacional de suporte ao sistema também é composta por Grade de Agrotóxicos, Cadernos de Campo e Pós-Colheita e Listas de Verificação de Campo e de Empacotadora.

O Acordo de Reconhecimento no Fórum Internacional de Acreditação (IAF) reconheceu e credenciou instituições dos mais diversos países do mundo para efetuarem a acreditação de Organismos na execução de tarefas relacionadas com a Avaliação da Conformidade e Certificação de Sistemas de Qualidade. No caso do Brasil, essa instituição é o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), que é o responsável pela acreditação dos Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC), certificadoras, que, por sua vez, são responsáveis pelo credenciamento e pelas auditorias dos produtores inclusos no sistema.

Em outras palavras, a certificação no âmbito da PIF é realizada via sistema de terceira parte, isto é, os OAC acreditados pelo Inmetro realizam auditorias nas propriedades que adotaram a Produção Integrada. Caso haja atendimento às Normas Técnicas Específicas, o produto é chancelado oficialmente pelo Mapa e pelo Inmetro por meio de um selo contendo um código numérico, que é a garantia de rastreabilidade do produto.

Os selos de conformidade, além de atestarem os produtos originários de Produção Integrada, possibilitam a toda a cadeia consumidora obter informações sobre: (i) procedência dos produtos; (ii) procedimentos técnicos operacionais adotados; e (iii) insumos utilizados no processo produtivo, dando transparência ao sistema e confiabilidade ao consumidor. Todo esse sistema executado garante a rastreabilidade do produto por meio do número identificador estampado no selo, tendo em vista que este reflete os registros obrigatórios das atividades de todas as fases que envolvem a produção e as condições em que foram realizadas, transportadas, processadas e embaladas.



Projetos em desenvolvimento

Existem, atualmente, em desenvolvimento 56 projetos de fomento à Produção Integrada no âmbito do Mapa, envolvendo 42 culturas e contemplando 18 unidades da Federação (Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe e Tocantins). Envolve um total de 2.333 adesões de produtores e empresas, com 63.918 ha, produzindo 1.686.260 de toneladas de alimentos no Sistema Agropecuário de Produção Integrada. Foram capacitados 30.204 agentes atuantes nas cadeias produtivas trabalhadas até o momento, por meio da realização de 484 cursos de treinamento.

Esses projetos se encontram em diferentes estágios de implementação, a depender da cultura e da cadeia produtiva, e contemplam desde aquelas onde todo o arcabouço normativo está consolidado, culminando com a certificação de produtores e empacotadoras de frutas e promovendo ações de divulgação dos benefícios das frutas certificadas para os mercados consumidores, até culturas atendidas recentemente que passam por formação do comitê técnico, sensibilização e envolvimento dos agentes atuantes nas cadeias produtivas, capacitação de produtores e implantação de unidades demonstrativas com validação das tecnologias a campo, para que só então as Normas Técnicas Específicas sejam elaboradas e publicadas.

Produção Integrada de Frutas – PIF

No estágio atual, o Sistema PIF já atingiu a consolidação em 18 culturas (banana, caju, caqui, coco, figo, goiaba, laranja, lima ácida ‘Tahiti’, lima da pérsia, maçã, mamão, manga, maracujá, melão, morango, pêssego, tangor ‘Murcot’ e uva), ou seja, os produtores estão aptos a certificar a produção para essas culturas, tendo em vista que existem Normas Técnicas Específicas (NTE) definidas e publicadas no Diário Oficial da União (DOU).

Quadro 1 - Normas de Produção Integrada de Frutas publicadas no Diário Oficial da União.

| Produção Integrada de Frutas – NTE Publicadas | | | | |
|--|---------------------------|-------------------|-------------------------|--------------|
| Especificação | Nº da Instrução Normativa | Publicação no DOU | Observação | |
| Diretrizes Gerais e Normas Técnicas Gerais – PIF | 20 | 15/10/2001 | IN Mapa | |
| NTE PI Maçã | 1 ^a | 06 | 25/07/2002 | IN SARC/Mapa |
| | 2 ^a | 17 | 14/12/2003 | IN SARC/Mapa |
| | 3 ^a | 05 | 26/09/2005 | IN SDC/Mapa |
| | 4 ^a | 01 | 21/09/2006 | IN SDC/Mapa |
| NTE PI Manga | 1 ^a | 02 | 24/02/2003 | IN SARC/Mapa |
| | 2 ^a | 12 | 25/09/2003 | IN SARC/Mapa |
| NTE PI Uva | 1 ^a | 03 | 24/02/2003 | IN SARC/Mapa |
| | 2 ^a | 11 | 24/09/2003 | IN SARC/Mapa |
| NTE PI Mamão | 04 | 18/03/2003 | IN SARC/Mapa | |
| NTE PI Caju | 10 | 01/09/2003 | IN SARC/Mapa | |
| NTE PI Melão | 13 | 03/10/2003 | IN SARC/Mapa | |
| NTE PI Pêssego | 16 | 04/12/2003 | IN SARC/Mapa | |
| NTE PI Citros | 06 | 10/09/2004 | IN SARC/Mapa | |
| NTE PI Coco | 16 | 31/12/2004 | IN SARC/Mapa | |
| | Retificação | 10/01/2005 | Subitens 4.1, 5.2 e 9.1 | |
| NTE PI Banana | 01 | 04/02/2005 | IN SDC/Mapa | |
| NTE PI Figo | 02 | 02/03/2005 | IN SDC/Mapa | |
| NTE PI Maracujá | 03 | 21/03/2005 | IN SDC/Mapa | |
| NTE PI Caqui | 04 | 21/07/2005 | IN SDC/Mapa | |
| NTE PI Goiaba | 07 | 09/12/2005 | IN SDC/Mapa | |
| NTE PI Morango | 14 | 03/04/2008 | IN Mapa | |

Fonte: Depros/SDC/Mapa-2008.

Além dessas, a elaboração das NTE de outras quatro culturas frutíferas (abacaxi, ameixa, mangaba e nectarina) encontra-se em desenvolvimento, por meio de projetos de Produção Integrada de Frutas fomentados pelo Mapa, em conjunto com diversas instituições parceiras.

Atualmente estão em andamento 30 projetos de fruticultura em 14 Estados da Federação, além de quatro projetos transversais sobre microbacias, educação ambiental, capacitação de agentes, pós-colheita e logística em Produção Integrada, com o envolvimento de aproximadamente 500 instituições públicas e privadas, destacando-se as seguintes entidades: Embrapa, CNPq, Inmetro, Universidades, Instituições Estaduais de Pesquisa, Sebrae, Senar, Ceagesp, Associações de Produtores, Cooperativas, Empresas Agropecuárias e Certificadoras.

O Sistema PIF conta com a adesão voluntária de 2.219 produtores e empresas agropecuárias, o que corresponde a 50.665 ha.

Quadro 2 - Adesão de produtores, área colhida e produção sob o regime da Produção Integrada de Frutas (PIF) em 2007.

| PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS-ADESÃO (Base 2007) | | | |
|--|-------------------|------------------|---------------------|
| Produto | Nº Adesões | Área (ha) | Produção (t) |
| Abacaxi | 37 | 224 | 8.400 |
| Banana | 54 | 1.600 | 56.000 |
| Caju | 10 | 1.030 | 500 |
| Caqui | 23 | 84 | 3.000 |
| Citros | 214 | 1.315 | 43.066 |
| Coco | 12 | 414 | 20.368 |
| Figo | 25 | 120 | 1.093 |
| Maçã | 283 | 17.319 | 606.165 |
| Mamão | 38 | 1.450 | 145.000 |
| Manga | 236 | 8.739 | 305.861 |
| Maracujá | 30 | 56 | 5.500 |
| Melão | 233 | 9.240 | 191.900 |
| Morango | 203 | 165 | 4.429 |
| Pêssego | 469 | 2.293 | 19.725 |
| Uva | 352 | 6.616 | 167.268 |
| Total | 2.219 | 50.665 | 1.578.275 |

Fonte: Depros/SDC/Mapa-2008.



Até o momento, os seguintes resultados da PIF podem ser comprovados: i) aumento da produtividade e da qualidade das frutas produzidas; ii) redução no consumo de água e energia elétrica; iii) incremento na diversidade e população de inimigos naturais das pragas; iv) diminuição da aplicação de agrotóxicos e da presença de resíduos químicos nas frutas; v) racionalização no uso de insumos; e vi) melhoria do meio ambiente, da qualidade do produto consumido, da saúde do trabalhador rural e do consumidor final.

O efeito econômico da racionalização das intervenções químicas no sistema PIF pode ser referenciado principalmente no ano de 2002, pela diminuição da frequência na aplicação de ditiocarbamatos em 8.660 ha de cultura de maçã, onde se registrou a redução de 600 toneladas no montante de aplicação, que ao custo de R\$ 15,00/kg representa a significativa economia de R\$ 9 milhões, sem falar nos efeitos relacionados com a preservação de recursos naturais como água, ar, solo e biodiversidade.

Quadro 3 - Comparativo de produtividade e de redução de custos entre a Produção Convencional e a Produção Integrada de Frutas (PIF).

| PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS - PRODUTIVIDADE X CUSTO | | | |
|--|-----------------------|--------------------|-------------------|
| Cultura | Produção Convencional | Produção Integrada | Redução de Custos |
| Maçã (t/ha) | 24-27 | 32-36 | 14-16% |
| Abacaxi (frutos/ha) | 28.000 | 28.000 | 18% |

Fonte: Depros/SDC/Mapa-2008.

Quadro 4 - Porcentagem de redução no uso de agrotóxicos (nº de aplicações) na Produção Integrada de Frutas (PIF), em relação à Produção Convencional.

| PRODUTO | PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS - RACIONALIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS (%) | | | | | | | | | | | |
|------------|--|-----|-------|---------|------|---------|--------|------|--------|-------|-------|---------|
| | CULTURA | | | | | | | | | | | |
| | Maçã | Uva | Mamão | Pêssego | | Abacaxi | Banana | Caju | Citros | Manga | Melão | Morango |
| Inseticida | | | | PR | RS | | | | | | | |
| Inseticida | 70 | 89 | 50 | 75 | 34 | 37 | - | 25 | - | 70 | 40 | 60 |
| Fungicida | 15 | 42 | 50 | 55,6 | 28 | 20 | 40 | 30 | - | 31 | 40 | 80 |
| Herbicida | 67 | 100 | 78 | 60 | 50 | 50 | 100 | - | 33 | 95 | 100 | - |
| Acaricida | 67 | 100 | 35,7 | 100 | 87,5 | - | - | - | 40 | 72 | 20 | - |

Fonte: Depros/SDC/Mapa-2008.

Os projetos de Produção Integrada de Frutas, além de viabilizarem a implantação de unidades demonstrativas de modo a comparar o sistema convencional com o de Produção Integrada e avaliarem a aplicabilidade das Normas Técnicas Específicas, possibilitaram, até 2007, a realização de 428 cursos de capacitação para 17.645 treinados, além da promoção de 1.723 eventos e publicação de 538 trabalhos em periódicos, livros e outros.

Até 2006 foram instaladas 27 estações meteorológicas para auxílio ao monitoramento da ocorrência de pragas e à tomada de decisão para seu devido controle. Em 2007, esse número aumentou para 43 estações.

Quadro 5 - Número de publicações sobre Produção Integrada de Frutas (PIF), em 2007.

| PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS - PUBLICAÇÕES (Base 2007) | |
|---|-------------------|
| Publicação | Quantidade |
| Anais de Congresso | 259 |
| Série Embrapa | 36 |
| Circular Técnica | 27 |
| Outras Publicações | 210 |
| Modelagem Computacional de Monitoramento de Pragas | 4 |
| Software | 2 |
| Total | 538 |

Fonte: Depros/SDC/Mapa-2008.

Quadro 6 - Número de eventos sobre Produção Integrada de Frutas (PIF) e de participantes, em 2007.

| PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS EVENTOS (Base 2007) | | |
|---|-------------------|----------------------------|
| Evento | Quantidade | Nº de Participantes |
| Diagnóstico | 38 | 1.444 |
| Seminário | 27 | 2.589 |
| Simpósio | 7 | 1.054 |
| Workshop | 7 | 160 |
| Reunião Técnica | 292 | 2.419 |
| Visita Técnica | 1.103 | 992 |
| Participações diversas | 249 | 948 |
| Total | 1.723 | 9.606 |

Fonte: Depros/SDC/Mapa-2008.



Esses resultados têm garantido ao Sistema PIF confiabilidade suficiente para aproveitamento de seu arcabouço normativo na implementação de políticas públicas. A Instrução Normativa nº 38/2006 da Secretaria de Defesa Agropecuária, que regulamenta o Certificado Fitossanitário de Origem (CFO), base técnica e legal para a emissão da Permissão de Trânsito Vegetal (PTV), que por sua vez embasa a emissão do Certificado Fitossanitário para exportação, reconheceu os documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Frutas (PIF), cadernos de campo e pós-colheita, como equivalentes ao Livro de Registro utilizado pelo Responsável Técnico para emissão do CFO. Em outras palavras, o produtor que estiver sob o Sistema PIF terá reconhecido seus controles de caderno de campo e pós-colheita como suficientes para a emissão do CFO pelo Responsável Técnico da produção, não necessitando de outros controles. Em outro caso, a variedade de ecossistemas contemplados pelos projetos de PIF colaborou com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) para aprovar recursos junto à FAO para o Brasil desenvolver o projeto “Conservação e Manejo de Polinizadores para a Agricultura Sustentável por meio de uma Abordagem Ecossistêmica”.

A região Nordeste, onde a PIF alcança excelentes resultados, está cultivando em torno de 500 mil ha de frutas, correspondendo a 23% da área nacional. Convém salientar que praticamente metade dos estabelecimentos de base familiar existentes no país situa-se nessa região. O Programa de PIF está desenvolvendo ações direcionadas pontualmente para facilitar a adesão desses atores, buscando com isso apresentar resultados não só econômicos, mas sociais e de geração de emprego e renda, estimulando a organização da base produtiva familiar em grupos associativistas e, como consequência, o fortalecimento desses produtores para atuação mais preponderante nos mercados.

Sistema Agropecuário de Produção Integrada – SAPI



A cobrança mundial por uma produção agropecuária segura, com o mínimo de impactos negativos ao meio ambiente, aos trabalhadores rurais e aos consumidores, faz com que não só as frutas, mas todos os outros alimentos e produtos não alimentícios, sejam eles vegetais ou animais, possuam regras de produção sustentáveis.

Em razão disso, o modelo preconizado pela Produção Integrada de Frutas (PIF) foi utilizado como referência pelo Mapa para instituir o Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI), que tem como meta o estabelecimento de Normativas Reguladoras de Produção Integrada no Brasil, unificando e padronizando o sistema para todo o Território Nacional.

A implantação do SAPI vem acontecendo de forma gradual e estruturada, com a efetiva participação dos agentes envolvidos na cadeia produtiva. O princípio básico que rege o SAPI está amparado numa gestão participativa por meio de parcerias públicas e privadas na implantação de Boas Práticas Agrícolas, de Fabricação e de Higiene, na construção, elaboração e desenvolvimento de Normas Técnicas Específicas adotadas nos mesmos moldes da PIF.

Além dos projetos de PIF, encontram-se em andamento 22 projetos de Produção Integrada em 14 estados, contemplando 21 produtos, quais sejam: amendoim, arroz, batata, café, carne, cenoura, feijão, flores tropicais, leite, mandioca, mel, ovinos, plantas medicinais, soja, raízes (gengibre, inhame e taro), rosas, tomate de mesa, tomate industrial e trigo.

Esses projetos contam com a adesão de 155 produtores rurais, que, numa área de 13.253 hectares, colheram mais de 108 mil toneladas de alimentos em 2007. Cabe destacar que nesses dados estão inseridas informações sobre as primeiras adesões de sistemas pecuários de Produção Integrada: leite e mel.

Quadro 7 - Adesão de produtores, área colhida e produção sob o regime SAPI, em 2007.

| SAPI - ADESÃO (Base 2007) | | | |
|---------------------------|------------|---------------|----------------|
| Produto | Nº Adesões | Área (ha) | Produção (t) |
| Amendoim | 16 | 20 | 65 |
| Arroz | 14 | 6.000 | 36.000 |
| Soja | 11 | 75 | 271 |
| Batata | 12 | 1.000 | 50.000 |
| Café | 47 | 6.000 | 9.000 |
| Tomate | 14 | 159 | 12.650 |
| Leite | 11 | — | 60 |
| Mel | 30 | — | 117 |
| Total | 155 | 13.253 | 108.163 |

Fonte: Depros/SDC/Mapa, 2008.

Nos últimos anos, algumas culturas não frutíferas aderidas ao SAPI também tiveram notável desempenho em termos de diminuição de uso de agrotóxicos, chegando à redução de até 100% no uso de inseticidas (arroz), fungicidas (arroz) e herbicidas (batata).

Quadro 8 - Porcentagem de redução no de uso de agrotóxicos (nº de aplicações) no SAPI em relação à Produção Convencional.

| PRODUTO | SAPI - RACIONALIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS (%) | | | |
|------------|--|----------|--------|------|
| | CULTURA | | | |
| | Arroz | Amendoim | Batata | Café |
| Inseticida | 100 | 25 | 50 | 50 |
| Fungicida | 100 | - | 50 | 33 |
| Herbicida | - | - | 100 | 66 |

Fonte: Depros/SDC/Mapa, 2008.

Resultados preliminares de aumento de produtividade e redução de custos também podem ser observados no SAPI. Para a cultura da batata, houve redução de 19% a 25% nos custos, e a produtividade no regime SAPI alcançou valores entre 34 e 40 toneladas por hectare, contra 17 a 20 no sistema convencional. No caso do café, a produtividade saltou de 18 a 20 sacas por hectare para 36 a 40 sacas por hectare, com redução de custos da ordem de 25% a 35%.

Quadro 9 - Comparativo de produtividade e de redução de custos entre a Produção Convencional e o SAPI.

| SAPI - PRODUTIVIDADE X CUSTO | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Cultura | Produção Convencional | Produção Integrada | Redução de Custos |
| Batata (t/ha) | 17 - 20 | 34 - 40 | 19 - 25% |
| Café (sc/ha) | 18 - 20 | 36 - 40 | 25 - 35% |

Fonte: Depros/SDC/Mapa, 2008.

Até 2007, foram realizadas 56 capacitações sobre o SAPI para agentes das cadeias produtivas de arroz, batata, café e tomate, com a participação de 12.559 pessoas. Também foram organizados 168 eventos e elaboradas 59 publicações científicas.

Quadro 10 - Número de publicações sobre o SAPI em 2007.

| SAPI - PUBLICAÇÕES (Base 2007) | |
|--|-------------------|
| Publicação | Quantidade |
| Anais de Congresso | 20 |
| Série Embrapa | 1 |
| Circular Técnica | 5 |
| Outras Publicações | 27 |
| Modelagem Computacional de Monitoramento de Pragas | 3 |
| Software | 3 |
| Total | 59 |

Fonte: Depros/SDC/Mapa, 2008.

Quadro 11 - Número de eventos sobre SAPI e de participantes em 2007.

| SAPI - EVENTOS (Base 2007) | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Evento | Quantidade | Nº de Participantes |
| Diagnóstico | 10 | 120 |
| Seminário | 10 | 2.558 |
| Simpósio | 5 | 2.110 |
| Workshop | 11 | 130 |
| Reunião Técnica | 46 | 1.193 |
| Visita Técnica | 50 | 352 |
| Participações diversas | 36 | 2.227 |
| Total | 168 | 8.690 |

Fonte: Depros/SDC/Mapa, 2008.



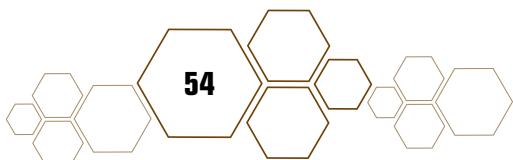
Desafios



Todo o arcabouço legal e organizacional da Produção Integrada está estruturado e encontra-se em plena expansão. A consolidação dos produtores que optaram pela adesão ao sistema deverá ser coroada com a aprovação do selo de certificação. Como na PI não existe uma certificação para transição do sistema convencional, a adesão deve se completar com a plena adequação ao sistema, em todos os seus quesitos, exigindo esforço adicional dos produtores rurais, o que será plenamente compensado pelo posterior ganho em termos de controle e das demais vantagens relatadas neste artigo. Portanto, o momento atual baseia-se na centralização de esforços na expansão do número de produtores efetivamente certificados, gerando volume expressivo de produtos de qualidade aos consumidores, sem perder o foco na inserção de novas culturas ao sistema, inclusive para o atendimento da demanda crescente e estratégica em setores como o da agroenergia.

Pode-se citar, como aspectos positivos da adoção de Sistema de Produção Integrada de Frutas, o ganho de competitividade, a agregação de valor aos produtos e o desenvolvimento social. No entanto, sob a ótica da segurança alimentar e do desenvolvimento sustentável, o maior beneficiário com a melhoria do sistema produtivo, respeitando os aspectos ambientais, sociais e outros da produção agropecuária, sem dúvida nenhuma, será o próprio homem. Conforme o conceito de Segurança Alimentar e Nutricional de Gomes Junior (2007), a “assimetria de renda e preços dos alimentos à segurança e qualidade e sanidade dos produtos, ao manejo adequado na produção, ao emprego de culturas e meios não hostis ao ambiente, à manutenção da diversidade cultural” são fatores que necessariamente devem ser abordados para o pleno estabelecimento da segurança alimentar das populações. Esses fatores estão contemplados nos princípios e nas práticas adotadas pelo SAPI.

Mudanças dessa magnitude levam tempo e encontram barreiras difíceis de serem transpostas. É importante notar que a Produção Integrada é passível de ser adotada por qualquer porte de produtor. A participação de pequenos produtores e produtores familiares, organizados em associações ou cooperativas, carece de apoio inicial, seja do governo ou de outras instituições,



conforme vem acontecendo com a parceria do Mapa/Inmetro com o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), que consegue subsidiar até 50% dos custos com certificação e análises de resíduos de agrotóxicos, aliados também à possibilidade da certificação conjunta por meio de associações ou cooperativas de produtores. A falta de apoio a esse tipo de produtor pode dificultar sua entrada e permanência nesse novo modo de produção proposto.

Além disso, a não-adequação dos sistemas produtivos às diretrizes da PIF pode acarretar barreiras não tarifárias para os produtores. Esse problema se agrava, uma vez que ainda não existe uma harmonização internacional de certificações, o que, muitas vezes, pode levar um produtor a ter que adotar diferentes certificações.

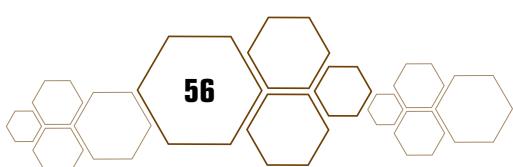
Com os resultados obtidos pela PIF, pode-se imaginar que o Sistema de Produção Integrada poderá se consolidar como uma importante ferramenta para o desenvolvimento sustentável e garantia de alimento seguro, ainda que haja aspectos a serem melhorados.

A inexistência de uma lei federal que discipline e oriente as políticas públicas no que diz respeito a produção de alimentos seguros; a carência de uma estrutura governamental de assistência técnica e extensão rural que propicie adequada transferência de tecnologia ao setor produtivo, focando a gestão tecnológica das propriedades e das cadeias produtivas; o desconhecimento por parte do setor varejista e consumidores dos benefícios propiciados pelo SAPI, na área vegetal, o insuficiente suporte fitossanitário atualmente existente em muitas culturas, devido ao reduzido número de produtos registrados, muitas vezes obsoletos e questionados por problemas agronômicos, toxicológicos e ambientais, impedindo a certificação, que somente aceita a utilização de produtos registrados que ofereçam segurança ambiental e na saúde pública; a falta de organização associativa do setor produtivo; a carência de pesquisa agropecuária em alguns setores, especialmente quanto a tecnologias que sejam de baixo impacto ambiental e adaptadas à realidade dos pequenos produtores; e a deficiente logística de comercialização existente em todo o Brasil. Estes fatores e outros deverão ser devidamente levados em consideração, analisados e trabalhados para que se possa evoluir e desenvolver plenamente o SAPI em toda a agropecuária nacional destinada a abastecer os mercados interno e externo com produtos certificados pelo governo brasileiro e com a devida credibilidade junto aos consumidores.

Existe a necessidade da formulação e, principalmente, da implementação de políticas públicas que possibilitem o estabelecimento da produção de Alimentos Seguros e do Desenvolvimento Sustentável, em particular do Sistema Agropecuário de Produção Integrada, no âmbito das atribuições das diversas instituições federais, estaduais e municipais, envolvendo a iniciativa privada em suas mais diversas representações e comprometendo as forças sociais para a satisfação das necessidades básicas no seu sentido mais amplo. A atuação conjunta e concomitante desses órgãos governamentais associados aos organismos particulares em áreas como agricultura, saúde, meio ambiente, relações internacionais, educação, desenvolvimento tecnológico, cultura, entre outros, possibilitará o estabelecimento dos direitos inalienáveis ao cidadão para uma vida com sentido (GOMES JUNIOR, 2007).

| PROJETOS DE PRODUÇÃO INTEGRADA EM ANDAMENTO (ATUALIZADO EM MAIO DE 2008) | | | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------|
| Nº | PROGRAMA | NOME | INSTITUIÇÃO | TELEFONE | E-MAIL |
| 1 | PI Abacaxi (BA/PB/PE) | Getúlio Augusto Pinto da Cunha | Embrapa Mandioca e Fruticultura | (75) 3621-8083 | getulio@cnpmf.embrapa.br |
| 2 | PI Abacaxi (TO) | Aristóteles Pires de Matos | Embrapa Mandioca e Fruticultura | (75) 3621-8094 | apmatos@cnpmf.embrapa.br |
| 3 | PI Abacaxi (MG) | Ester Alice Ferreira | Epamig/MG | (34) 3321-6699 | ester@epamig.br |
| 4 | PI Amendoim (CE/PB/SP) | Taís de Moraes Falleiro Suassuna | Embrapa Algodão | (83) 3315-4338 | tais@cnpa.embrapa.br |
| 5 | PI Apicultura (PI) | Darcet Costa Souza | UFPI | (86) 3215-5762 | darcet@terra.com.br |
| 6 | PI Apicultura (SC) | Horst Kalvelage | Epagri/SC - Cepea | (48) 3331-3906 | horst@epagri.rct-sc.br |
| 7 | PI Arroz (RS/TO) | Maria Laura Mattos | Embrapa Clima Temperado | (53) 3275-8224 | mattos@cpact.embrapa.br |
| 8 | PI Banana (BA/MG) | Zilton José Maciel Cordeiro | Embrapa Mandioca e Fruticultura | (75) 3621-8094 | zilton@cnpmf.embrapa.br |
| 9 | PI Banana (MG) | Maria Geralda Vilela Rodrigues | Epamig/MG | (38) 3834-1760 | magevr@epamig.br |
| 10 | PI Banana (RN) | Amilton Gurgel Guerra | Eparn/RN | (84) 3232-5859 | amiltonemparn@rn.gov.br |
| 11 | PI Banana (SC) | Robert Harri Hinz | Epagri/SC | (47) 3341-5244 | robert@epagri.rct-sc.br |
| 12 | PI Batata (MG) | Laércio Zambolim | UFV | (31) 3899-1095 | zambolim@ufv.br |
| 13 | PI Bovinocultura de Corte (RS/SC) | Nilson Bröring | UDESC | (49) 3221-2817 | a2nb@cav.udesc.br |
| 14 | PI Bovinocultura de Leite (PR) | Roberta Mara Züge | TECPAR | (41) 3316-3070 | zuge@tecpar.br |
| 15 | PI Café Arabica (MG) | Eunize Maciel Zambolim | UFV | (31) 3899-2929 | eunize@ufv.br |
| 16 | PI Caju (CE/RN/PI) | Vitor Hugo de Oliveira | Embrapa Agroindústria Tropical | (85) 3299-1841 | vitor@cnpat.embrapa.br |

Continua...



...Continuação

| Nº | PROGRAMA | NOME | INSTITUIÇÃO | TELEFONE | EMAIL |
|----|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 17 | PI Capacitação (Nacional) | Pedro Maia e Silva | Embrapa Transferência de Tecnologia | (87) 9998-9954 | maiapedroconsultoria@yahoo.com.br |
| 18 | PI Cenoura (MG) | Sânzio Mollica Vídgal | Epamig/MG | (31) 3891-2646 | sanziomv@epamig.br |
| 19 | PI Citros (BA/PR/SP/RS) | José Eduardo Borges de Carvalho | Embrapa Mandioca e Fruticultura | (75) 3621-8040 | jeduardo@cnpmf.embrapa.br |
| 20 | PI Citros (GO/MG) | João Luiz Palma Meneguci | Embrapa Transferência de Tecnologia | (62) 3202-6000 | joao.meneguci@embrapa.br |
| 21 | PI Citros (SP) | José Antônio Alberto da Silva | APTA/SP | (17) 3341-1400 | jaas@apta.sp.gov.br |
| 22 | PI Módulo Ambiental (SP) | Cláudio César de Almeida Buschinelli | Embrapa Meio Ambiente | (19) 3311-2636 / 3311-7000 | buschi@cnpma.embrapa.br |
| 23 | PI Feijão (GO) | Corival Cândido da Silva | Embrapa Arroz e Feijão | (62) 3533-2209 | corival@cnpaf.embrapa.br |
| 24 | PI Flores Tropicais (CE) | José Luiz Mosca | Embrapa Agroindústria Tropical | (85) 3299-1847 | mosca@cnpat.embrapa.br |
| 25 | PI Lima Ácida Tahiti (MG) | Cláudio Luiz Leone Azevedo | Embrapa Mandioca e Fruticultura | (75) 3621-8088 | claudio@cnpmf.embrapa.br |
| 26 | PI Maçã (RS/SC) | Rosa Maria Valdebenito Sanhueza | Embrapa Uva e Vinho | (54) 3455-8034 | rosa@cnpuv.embrapa.br |
| 27 | PI Mamão (BA) | Jailson Lopes Cruz | Embrapa Mandioca e Fruticultura | (87) 3621-8047 | jailson@cnpmf.embrapa.br |
| 28 | PI Mamão (ES) | David dos Santos Martins | Incaper/ES | (27) 3137-9872 | davidmartins@incaper.es.gov.br |
| 29 | PI Mandioca (BA) | Marco Antônio Sedrez Rangel | Embrapa Mandioca e Fruticultura | (75) 3621-8002 | rangel@cnpmf.embrapa.br |
| 30 | PI Manga (PE/BA) | Paulo Roberto Coelho Lopes | Embrapa Semi-Árido | (87) 3862-1711 | proberto@cpatsa.embrapa.br |
| 31 | PI Mangaba (PB/RN) | Edivaldo Galdino Ferreira | Emepa/PB | (83) 3218-5490 | edivaldogaldino@gmail.com |
| 32 | PI Melão (CE/RN) | Raimundo Braga Sobrinho | Embrapa Agroindústria Tropical | (85) 3291-1922 | braga@cnpat.embrapa.br |
| 33 | PI Melão (PE/BA) | Joston Simão de Assis | Embrapa Semi-árido | (87) 3862-1711 | joston@cpatsa.embrapa.br |
| 34 | PI Microbacias (PR/MS) | Aníbal de Moraes | UFPR | (41) 3350-5607 | anibalm@ufpr.br |
| 35 | PI Morango (ES) | Hélcio Costa | Incaper/ES | (28) 3248-1311 | helciocosta@incaper.es.gov.br |
| 36 | PI Morango (MG) | Jaime Duarte Filho | Epamig/MG | (35) 3421-3791 | duartefilho@epamig.br |
| 37 | PI Morango (RS/MG) | Luis Eduardo Côrrea Antunes | Embrapa Clima Temperado | (53) 3275-8156 | antunes@cpact.embrapa.br |
| 38 | PI Morango (SP) | Fagoni Fayer Calegário | Embrapa Meio Ambiente | (19) 3311-2686 / 3311-2636 | fagoni@cnpma.embrapa.br |

Continua...



...Continuação

| Nº | PROGRAMA | NOME | INSTITUIÇÃO | TELEFONE | EMAIL |
|----|----------------------------------|--|-------------------------------------|----------------|---|
| 39 | PI Ovinos (CE) | Francisco Selmo Fernandes Alves | Embrapa Caprinos | (88) 3677-7085 | selmo@cnpc.embrapa.br |
| 40 | PI Pêssego (RS) | José Carlos Fachinello | UFPEL | (53) 3275-7124 | jfachi@ufpel.tche.br |
| 41 | PI Pêssego/Ameixa/Nectarina (PR) | Louise Larissa May De Mio | UFPR | (41) 3350-5736 | maydemio@ufpr.br |
| 42 | PI Plantas Medicinais (PA) | José Antônio Monteiro dos Santos | SFA/PA | (91) 3292-0001 | jose.monteiro@agricultura.gov.br |
| 43 | PI Pós-Colheita (Nacional) | Rufino Fernando Flores-Cantillano | Embrapa Clima Temperado | (53) 3275-8185 | fcantill@cpact.embrapa.br |
| 44 | PI Raízes (ES) | Carlos Alberto Simões do Carmo | Incaper/ES | (28) 3248-1195 | csimoes@incaper.es.gov.br |
| 45 | PI Rosas (MG) | Elka Fabiana Aparecida Almeida | Epamig/MG | (32) 3379-2649 | elka@epamig.br |
| 46 | PI Rosas (SP) | Ana Paula Artimonte Vaz | Embrapa Transferência de Tecnologia | (19) 3749-8888 | ana@campinas.snt.embrapa.br |
| 47 | PI Soja (PR) | Divania de Lima | Embrapa Transferência de Tecnologia | (43) 3371-6131 | divania@cnpso.embrapa.br |
| 48 | PI Tomate de Mesa (ES) | José Mauro de Sousa Balbino | Incaper/ES | (27) 3248-1195 | balbino@incaper.es.gov.br |
| 49 | PI Tomate de Mesa (SC) | Walter Ferreira Becker | Epagri/SC | (49) 3561-2000 | wbecker@epagri.sc.gov.br |
| 50 | PI Tomate Industrial (DF/GO/MG) | Geni Litvin Villas Boas | Embrapa Hortaliças | (61) 3385-9046 | geni@cnph.embrapa.br |
| 51 | PI Trigo (RS/PR) | José Maurício Cunha Fernandes | Embrapa Trigo | (54) 3316-5800 | mauricio@cnpt.embrapa.br |
| 52 | PI Uva de Mesa (MG) | George Wellington Bastos de Melo | Embrapa Uva e Vinho | (54) 3455-8047 | george@cnpuv.embrapa.br |
| 53 | PI Uva de Mesa (PE/BA) | José Eudes de Moraes Oliveira | Embrapa Semi-árido | (87) 3862-1711 | jose.eudes@cpatsa.embrapa.br |
| 54 | PI Uva de Mesa (PR) | Lucas da Ressurreição Garrido | Embrapa Uva e Vinho | (54) 3455-8000 | garrido@cnpuv.embrapa.br |
| 55 | PI Uva Vinífera (PE/BA) | Paulo Roberto Coelho Lopes | Embrapa Semi-Árido | (87) 3862-1711 | proberto@cpatsa.embrapa.br |
| 56 | PI Abacaxi e Mangaba | Edivaldo Galdino Ferreira e José Teotônio de Lacerda | Emepa/PB | (83) 3283-3100 | edivaldogaldino@gmail.com teotoniojp@ig.com.br |

PROJETOS DE PRODUÇÃO INTEGRADA

30 projetos de fruticultura

09 projetos de horticultura, floricultura e plantas medicinais

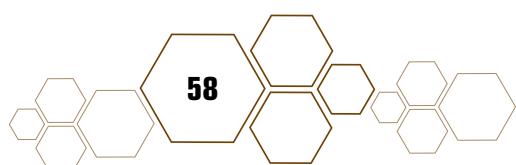
06 projetos de grãos

05 projetos de pecuária

04 projetos de estruturação e apoio

02 projetos de raízes

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.

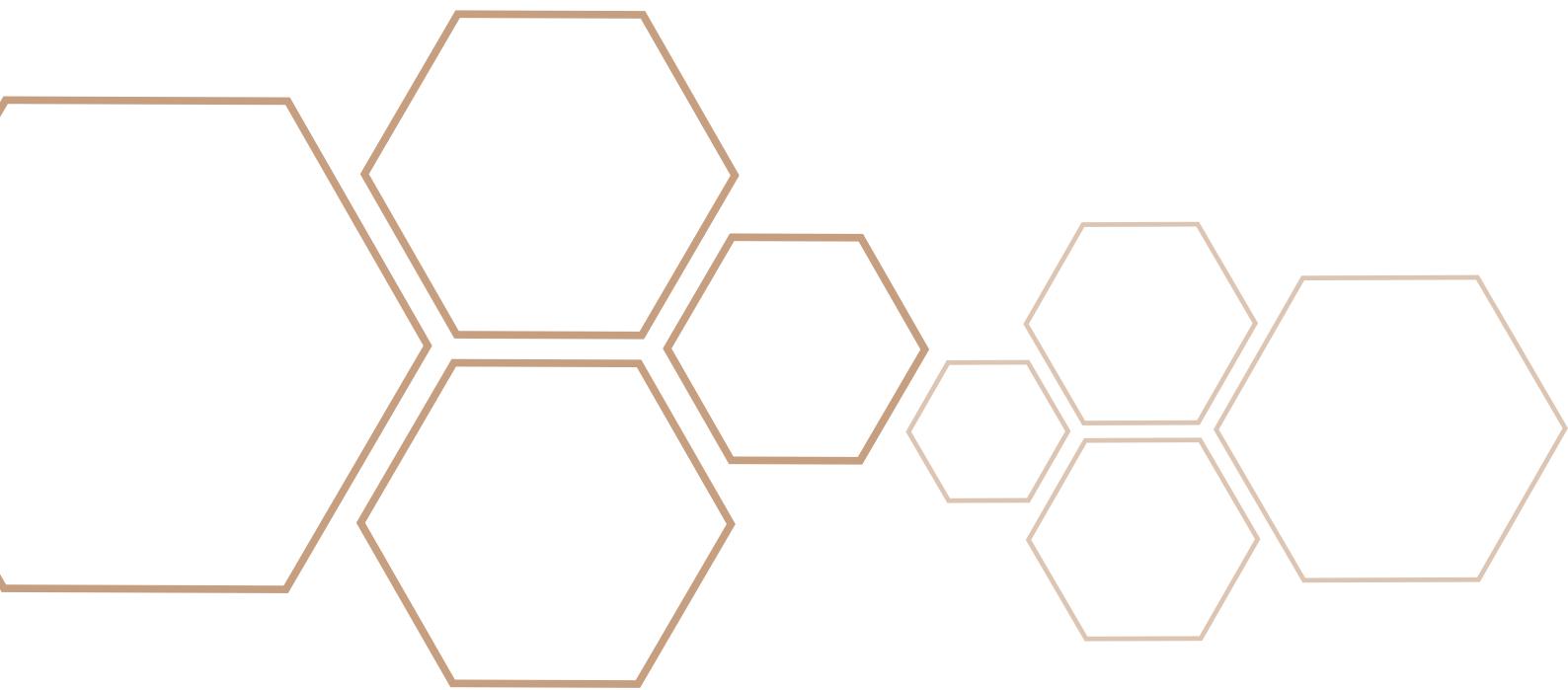


capítulo

CONDOMÍNIO RURAL E CONSÓRCIO
AGRONEGÓCIO PARA EXPORTAÇÃO

3







Ferraz, D. A.⁵;

Mazzoleni, E. M.⁵; Silva, F. T. C.⁵;

Costa, J. V.⁵; Farias, A. O.⁵

Introdução



Hoje em dia, vive-se uma aproximação de usos, costumes, gostos, idéias. Este fenômeno, globalização, gerou a necessidade de internacionalização das esferas produtivas, permitindo que estas atuem no mercado globalizado. Dessa forma, ocorreu o incremento da concorrência no mercado mundial, forçando as empresas a se prepararem para essa maior competitividade.

A partir da década de 1990, o Brasil começa a sua inserção no movimento de globalização. Naquele momento, passa por uma abertura de seus mercados à concorrência internacional, com os setores produtivos totalmente despreparados para o enfrentamento da competição internacional.

Mais de uma década depois do início desse processo, a maioria dos setores produtivos brasileiros segue passando por grandes dificuldades de adaptação aos novos desafios do cenário internacional. Entretanto, setores existem que, com a devida instrumentalização tecnológica e contratual, conseguiram se adaptar e, até mesmo, suplantar a competição internacional, assertiva esta comprovada pelo saldo positivo da balança comercial brasileira.

⁵ Departamento de Cooperativismo e Associativismo Rural - Denacoop/SDC/Mapa e Núcleo de Integração para Exportação - NIEx/SRI/Mapa.

Nesse contexto de acirramento da competição internacional, alguns setores da economia apresentam-se com elevada competitividade, contribuindo de forma decisiva para o superávit da balança comercial brasileira. Esses setores investiram em inovação e desenvolvimento tecnológico em todos os elos da cadeia produtiva, assim como buscaram formas contratuais de organização da produção para exportação. A soma do fator tecnológico com a integração da cadeia produtiva permitiu uma sólida inserção no mercado internacional.

Embora existam casos de sucesso, os demais setores produtivos somente sobreviverão capacitando-se em níveis da competição internacional. Essa capacitação para exportação será a garantia da busca, com sucesso, de novos mercados e, ademais, permitirá a manutenção e ampliação do mercado interno. A exportação é entendida, portanto, como a Escola da Competitividade, prática que permitirá o desenvolvimento econômico e social, respeitando o meio ambiente.

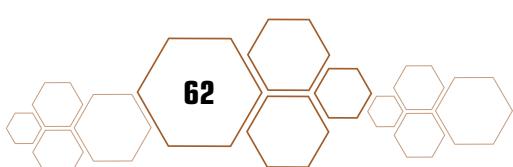
É importante ressaltar que o investimento em inovação tecnológica é fator decisivo, porém dependente de uma estrutura de associativismo entre a produção, a industrialização e a distribuição (nacional e internacional). Esta integração contratual (associativismo contratual) regula a responsabilidade e os benefícios de cada participante (produtor e empresa), permitindo incremento do investimento em todos os elos da cadeia produtiva.

A integração contratual é, portanto, o sistema que gera segurança jurídica para as partes, permitindo a sedimentação legal dos Arranjos Produtivos Locais (APLs).

Arranjos produtivos locais



O conceito de APL é utilizado como um método de trabalhar a cadeia produtiva de forma abrangente, promovendo a integração e a cooperação entre as empresas e instituições de apoio. A constituição dos APLs não pressupõe o apoio aos empresários individual-



mente, por instituições isoladamente. A ideia é a formação de parcerias entre as diversas instituições de vários níveis para atendimento integrado a toda a comunidade produtiva de uma região.

O trabalho em APL visa contribuir para a elevação da competitividade da cadeia produtiva a um padrão internacional, pretendendo intensificar o conjunto de ações estruturantes, de forma sistêmica, de modo a elevar a capacidade produtiva do conjunto das empresas, promovendo o desenvolvimento local e regional.

Importância da integração contratual

Por meio da elaboração do condomínio rural e do consórcio para a exportação, assim como outras formas de associativismo, com a devida integração da produção, é possível ampliar a base e a pauta exportadoras, isto é, ocorrerá incremento de produtores e empresas que exportam, bem como da diversidade de produtos envolvidos no processo exportador.

A maior participação no mercado internacional gera melhor distribuição das riquezas, já que não só predefine investimentos, receitas e responsabilidades, como também permite a participação dos condôminos e consorciados em um mercado de maior volume e demandante de produtos de elevado valor agregado.

Ademais, a integração para exportação, por meio dos instrumentos legais do condomínio rural e do consórcio, facilita a participação do produtor rural e das pequenas e médias empresas no comércio internacional. Atuando de forma integrada, esses atores poderão obter economia de escala, reunindo melhores condições para sua efetiva participação no mercado internacional. Essa mudança de estratégia, ou seja, a integração da produção, industrialização e comercialização, proporciona ainda incremento da atividade econômica, com consequente geração de empregos.

Finalmente, para que tudo isso ocorra, é imprescindível a fundamentação legal do arranjo produtivo, a fim de que exista maior previsibilidade para as partes, ou seja, segurança jurídica. Essa conformação contratual, que gera credibilidade legal, proporciona o incremento do investimento por parte de todos os elos da cadeia produtiva (produção, industrialização e distribuição). O condomínio rural e o consórcio são, dessa forma, por excelência, instrumentos jurídicos associativos que solidificam tal integração.

Conceituação do agronegócio

O termo agronegócio (*agribusiness*) significa o grau de dispersão das funções da agricultura para outros ramos de negócio, particularmente a indústria de insumos para agricultura, a indústria de processamento (agroindústria) e o setor de distribuição (DAVIS; GOLDBERG, 1957).

Com a devida evolução do conceito de agronegócio, atualmente é entendido como um conjunto das seguintes atividades produtivas.

- Fabricação dos insumos para produção primária.
- Produção agropecuária (estando aqui incluídos o extrativismo, a produção florestal etc.).
- Agroindustrialização.
- Distribuição no atacado.
- Venda ao consumidor final.

Assim, a qualificação do agronegócio para exportação segue as diretrizes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), que divulga mensalmente a Balança Comercial

do Agronegócio. Na demarcação dos produtos que compõem o agronegócio foram utilizados os seguintes critérios metodológicos.

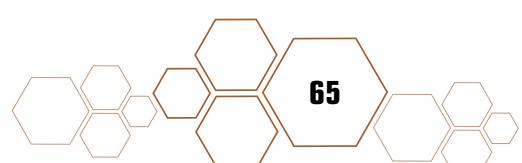
- Adotou-se o princípio de que fazem parte do agronegócio todos os itens da NCM cuja caracterização seja identificável pela matéria-prima empregada, tendo que ser de origem agropecuária.
- Ademais, todos esses produtos compõem o agronegócio, independentemente do nível de agregação de valor que possa ser atribuído ao processo de industrialização inerente a cada produto.

Conceito de cadeia produtiva



A cadeia produtiva é uma ferramenta de análise que realiza um corte vertical no sistema econômico direcionado a uma matéria-prima (fruta, algodão, couro) ou a um produto final (suco, confecção, sapato). O estudo da cadeia produtiva é composto pela avaliação de todos os atores (produtores e empresas) que agem de forma interdependente. Essa interdependência é composta por três elementos (MORVAN, *apud* BATALHA, 2001).

- **O encadeamento técnico** - sucessão de operações de transformação dissociáveis realizadas por diferentes elos, mas interligados por uma sequência tecnológica.
- **A relação comercial e financeira** - fluxo de troca de riquezas, produtos e dinheiro, entre todos os estados de transformação, entre fornecedores e clientes.
- **A agregação de valor** - conjunto de ações econômicas com a valoração dos meios de produção, que asseguram a articulação das operações.



Organização da cadeia produtiva

A cadeia produtiva pode ser organizada de várias formas. A maneira que os atores produtivos se organizam é chamada de coordenação da cadeia produtiva. A coordenação pode variar do extremo do livre mercado até a situação na qual uma empresa realiza todas as etapas de produção (hierárquica). Entre esses limites existe a possibilidade de a organização ser realizada por uma coordenação baseada em contratos, permitindo a integração dos participantes da cadeia de produção.

Organização pelo livre mercado

Quando os produtores e as empresas participam de uma cadeia produtiva sem uma organização formal, ficando à deriva dos acontecimentos em curto prazo, a coordenação é realizada apenas por meio dos preços do mercado.

Os investimentos são reduzidos, pois não existem definições em médio e longo prazo, acarretando riscos e incertezas que impedem o desenvolvimento dos produtores e empresas.

Organização hierárquica (empresa)

Uma única empresa pode desenvolver praticamente todas as etapas da cadeia produtiva. Nessa situação, a coordenação é definida de forma hierárquica, uma vez que uma direção detém todo o comando do sistema produtivo.

A opção de verticalização da produção demanda grandes somas de recursos e proporciona elevada concentração de rendas. Esta opção não deve ser modelo para o incentivo de políticas públicas.

Integração por concentração

Muito semelhante à coordenação anterior, hierárquica, a integração de concentração é a sobreposição de um grande grupo econômico realizando a governança da cadeia produtiva. A diferen-

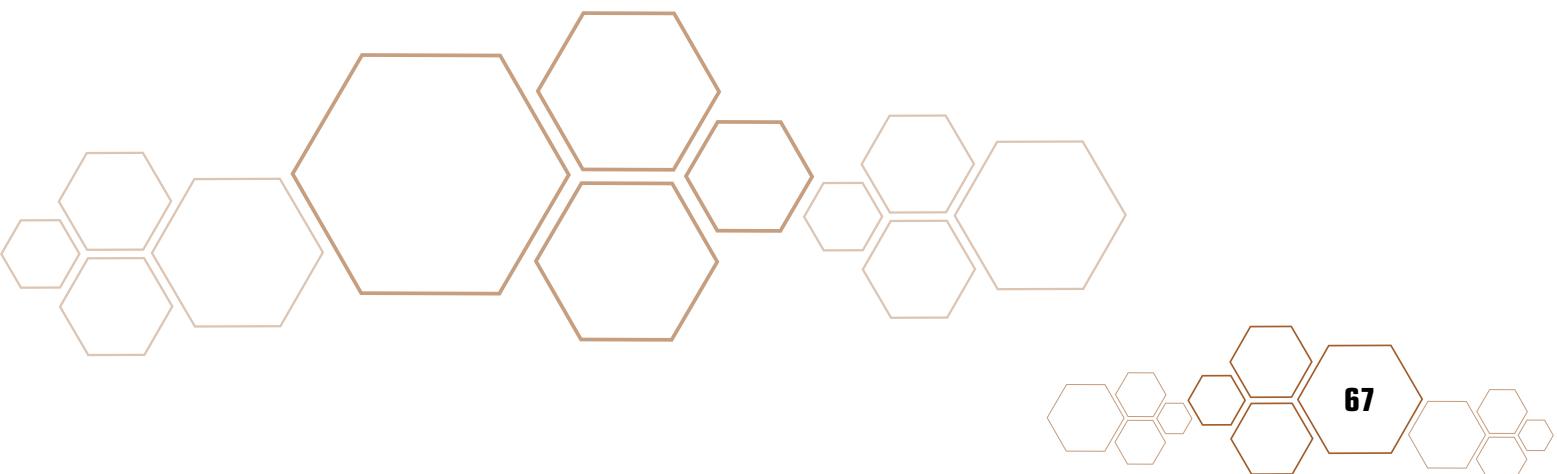
ça básica é que a grande empresa não realiza todas as etapas, e sim delega parte da produção a pequenas unidades produtivas, porém mantém o controle econômico sobre os demais elos.

Organização por cooperativas

Uma maneira tradicional de organizar a cadeia produtiva é a formação de cooperativas. A Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas.

A legislação brasileira define que as sociedades cooperativas são formadas por pessoas que se obrigam conjuntamente a desenvolver uma atividade econômica comum, sem o objetivo de lucro. As cooperativas formam nova personalidade jurídica para desenvolver serviços a seus membros. Suas principais características são:

- Livre associação e número ilimitado de membros, respeitando as questões técnicas dos serviços realizados.
- Capital social baseado nas quotas-parte, que não podem ser negociadas com terceiros.
- Voto de igual peso a seus cooperados, podendo as cooperativas não-singulares (centrais, federações, confederações) optar pelo critério de proporcionalidade.
- As deliberações da Assembleia Geral são definidas com base no número de associados e não no capital.
- As sobras líquidas do exercício são proporcionais às transações do associado.

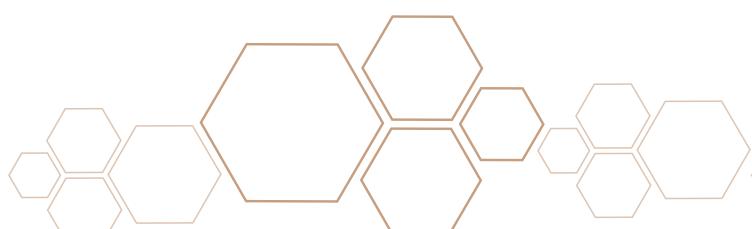
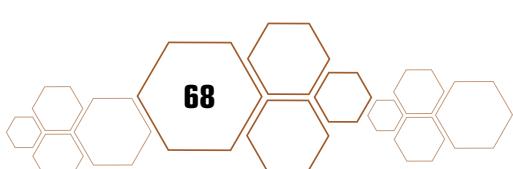


Internacionalmente, os princípios cooperativos definem a forma pela qual as cooperativas desenvolvem suas atividades.

A seguir são colocados os Princípios do Cooperativismo, relacionados no Brasil Cooperativo, Portal do Cooperativismo Brasileiro, da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB).

- **Adesão voluntária e livre** - qualquer pessoa física pode se associar livremente às cooperativas, não sendo permitidas discriminações de sexo, sociais, raciais, políticas e religiosas. Os membros devem possuir características pertinentes aos serviços prestados pela cooperativa e assumir as responsabilidades correspondentes.
- **Gestão democrática e livre** - o controle das cooperativas é realizado por votações, nas quais cada cooperado tem direito a um voto. Não é permitida a ingerência de outra instituição sobre a cooperativa e seus membros são livres para tomarem suas próprias decisões.
- **Participação econômica dos membros** - as cooperativas contribuem para as atividades dos associados. Os cooperados, consequentemente, devem trabalhar em prol do fortalecimento da estrutura da cooperativa. As 'sobras', nome equivalente ao lucro para as empresas, são distribuídas conforme os volumes transacionados por cada membro.
- **Autonomia e independência** - as cooperativas são controladas por seus associados, possuindo plena autonomia e independência para decidirem quais serão os seus objetivos e as formas de alcançá-los.
- **Educação, formação e informação** - toda cooperativa deve promover a educação e a formação dos seus cooperados e funcionários. Também é de responsabilidade das cooperativas levarem informações sobre as características e vantagens do cooperativismo para seus sócios.

continua...



continuação...

- **Intercooperação** - as atividades das cooperativas devem priorizar o trabalho em conjunto com outras cooperativas. O fortalecimento de outras cooperativas auxilia a estrutura do sistema cooperativo.
- **Interesse pela comunidade** - as cooperativas precisam estimular as atividades que respeitem o desenvolvimento sustentável. Sua participação nessas atividades deve ser no sentido de auxiliar as comunidades na obtenção de resultados econômicos e sociais, preservando o meio ambiente para gerações futuras.

Integração por cooperação - condomínio e consórcio

A base dessa forma de organização é a utilização de contratos de condomínio e de consórcio para coordenação das relações entre os participantes. Esses instrumentos estabelecem uma relação de cooperação entre os produtores e as empresas do mesmo elo produtivo, e destes com os demais elos da cadeia produtiva.

Essa relação de cooperação desenvolvida pelos condomínios e consórcios permite que todos possam investir na sua própria qualificação, pois existe uma garantia de estabilidade nas relações com as demais partes, estimulando programações em médio e longo prazo. Esses investimentos (em tecnologias, treinamentos, controles administrativos, ações mercadológicas) proporcionam as bases para o desenvolvimento das partes envolvidas de forma sólida e duradoura.

Os contratos de condomínio rural e consórcio permitem a integração de cooperação, estimulando a visão empresarial. As diferenças de porte e de interesses podem ser respeitadas, gerando investimentos em intensidades distintas e beneficiando todos na proporção de suas movimentações. O comando das unidades integradas também pode respeitar o tamanho dos atores envolvidos, sendo assegurada contratualmente a participação justa dos agentes de menor capacidade econômica.



Integração condominial /consorciada

O mundo atual é o mundo do contrato. Toda e qualquer relação jurídica, sobretudo a negocial, necessita de uma base sólida para dar às partes segurança – segurança jurídica esta que somente poderá ser alcançada com a devida formalização contratual desses acordos (FERRAZ, 2001).

Dessa forma, o que se pretende é apresentar os instrumentos jurídicos do consórcio e do condomínio rural, devidamente regulados no ordenamento jurídico brasileiro e consolidados por meio da elaboração de seu contrato de constituição (acordo de base), como os instrumentos aptos a gerar segurança jurídica. Essa segurança permitirá investimentos de capital para o desenvolvimento econômico brasileiro, sempre visando a organização das partes envolvidas para exportação.

O contrato de consórcio tem natureza jurídica de contrato de cooperação, sendo classificado como uma das subespécies do gênero contrato de *joint venture* internacional.

O contrato de *joint venture*, com origem nas *partnerships* do Direito Inglês, está dividido em duas categorias, abordadas a seguir:

Corporated joint venture ou joint venture societária

A *corporated joint venture* será aquela que, quando da sua constituição, dará origem a uma nova personalidade jurídica, independentemente das figuras originárias (geralmente empresários coletivos) que a constituíram.

Ocorre quando da constituição de um contrato de *joint venture* consubstanciado por um contrato societário. Neste caso, formalizar-se-á o acordo de base, com todas as cláusulas de existência e desenvolvimento da *joint venture* em si, inclusive sua possível dissolução, e um contrato societário, limitativo de responsabilidade.

Para sua operacionalização, os dois instrumentos (acordo de base e contrato societário) devem ser levados a arquivamento em registro próprio, nascendo desse ato uma nova personalidade jurídica.

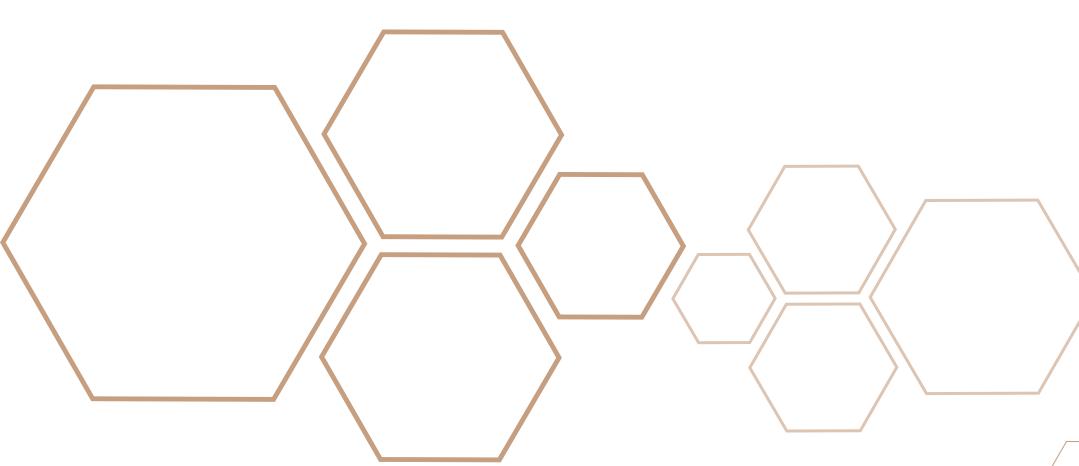
Neste caso tem-se a classificação da *corporated joint venture* não como um contrato de cooperação, e sim como um negócio jurídico associativo.

Finalmente, vale ressaltar que esse tipo contratual tem recente regulação no Direito Brasileiro, como será visto mais adiante.

Uncorporated joint venture ou consórcio de empresas

A *uncorporated joint venture* ocorre quando da negociação e constituição pelos co-*ventures* de um acordo de base, que é levado a arquivamento no Registro Empresarial, sem haver a constituição de uma personalidade jurídica própria, distinta da personalidade dos empresários que o constituíram. Dessa forma, na figura do consórcio de empresas tem-se uma relação meramente contratual, entre duas ou mais partes.

Importante salientar que este instrumento contratual nasceu vocacionado para possuir objeto e prazo determinados, porém, com sua internacionalização, por meio de sua adoção em empreendimentos empresariais internacionais, sofreu alterações e transformou-se em um contrato que pode existir com objeto delimitado ou não, com prazo determinado ou indeterminado, dependendo exclusivamente da vontade das partes e, por conseguinte, do estabelecido no acordo de base.



continua...

continuação...

O Condomínio Rural e o Consórcio são instrumentos por excelência que formam a base jurídica para o processo de integração. Eles se apresentam como instrumentos legais flexíveis, perfeitamente aptos a se adequarem aos arranjos (APLs) de produção, industrialização e distribuição. O Condomínio e o Consórcio podem ser praticados nas seguintes hipóteses.

- Produtor rural + produtor rural = condomínio/consórcio.
- Produtor rural + distribuidor = consórcio.
- Produtor rural + indústria + distribuidor = consórcio.
- Cooperativa + distribuidor = consórcio.
- Cooperativa + indústria + distribuidor = consórcio.
- Empresa + empresa = consórcio.

Regulamentação do condomínio e do consórcio no Direito Brasileiro

O consórcio é regulado pelo Direito Brasileiro em dois diplomas legais distintos e, principalmente, por duas matérias que, por muito tempo, estiveram totalmente apartadas no mundo jurídico brasileiro: a matéria empresarial e a matéria rural.

Assim, a Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976 (dispõe sobre as Sociedades por Ações), regula o consórcio de empresas.

Por outro lado, a Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências), alterada pela Medida Provisória nº 2.183-56, de 24 de agosto de 2001 (que acresce e altera dispositivos da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, Estatuto da Terra, e dá outras providências), e o Decreto nº 3.993, de 30 de outubro de 2001 (que regulamenta o art. 95-A da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, que institui o Programa de Arrendamento Rural para a Agricultura Familiar, e dá outras provisões), regularam o Consórcio Rural e o Condomínio Rural no Direito Brasileiro.

Finalmente cumpre ressaltar que a Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (que instituiu o Código Civil Brasileiro), permite ao produtor rural equiparar sua atividade à atividade empresária, possibilitando a extinção dessa dicotomia existente até então no Direito Brasileiro entre atividade empresária e atividade rural e facilitando, sobremaneira, o incremento dos investimentos de capital na atividade rural por meio da constituição de empresas voltadas ao agronegócio.

Consórcio de empresas

A Lei de Sociedades Anônimas (Lei nº 6.404, 15/12/76) regulamenta, em seu capítulo XXII, arts. 278 e 279, o consórcio de empresas, sendo caracterizado da seguinte forma.

- Pode ser constituído por S.A. ou qualquer outro tipo societário.
- Não detém personalidade jurídica.
- A responsabilidade dos sócios não se comunica, não sendo solidária.
- A falência de uma sociedade não vincula os demais componentes do consórcio, devendo haver uma dissolução parcial quanto à falida.

Lei de Sociedades Anônimas

Art. 278. As companhias e quaisquer outras sociedades, sob o mesmo controle ou não, podem constituir consórcio para executar determinado empreendimento, observado o disposto neste Capítulo.

§ 1º O consórcio não tem personalidade jurídica e as consorciadas somente se obrigam nas condições previstas no respectivo contrato, respondendo cada uma por suas obrigações, sem presunção de solidariedade.

§ 2º A falência de uma consorciada não se estende às demais, subsistindo o consórcio com as outras contratantes; os créditos que porventura tiver a falida serão apurados e pagos na forma prevista no contrato de consórcio.

Art. 279. O consórcio será constituído mediante contrato aprovado pelo órgão da sociedade competente para autorizar a alienação de bens do ativo permanente, do qual constarão:

I - a designação do consórcio, se houver;

II - o empreendimento que constitua o objeto do consórcio;

III - a duração, endereço e foro;

IV - a definição das obrigações e responsabilidade de cada sociedade consorciada, e das prestações específicas;

V - normas sobre recebimento de receitas e partilha de resultados;

VI - normas sobre administração do consórcio, contabilização, representação das sociedades consorciadas e taxa de administração, se houver;

VII - forma de deliberação sobre assuntos de interesse comum, com o número de votos que cabe a cada consorciado;

VIII - contribuição de cada consorciado para as despesas comuns, se houver.

Parágrafo único. O contrato de consórcio e suas alterações serão arquivados no registro do comércio do lugar da sua sede, devendo a certidão do arquivamento ser publicada.

Consórcio e condomínio rural

Quanto ao consórcio e condomínio rural, recentes modificações legais alteraram a matéria no Direito Brasileiro, permitindo que o produtor melhor se organize e qualifique sua atividade como empresarial. Para isso, poderá constituir uma *joint venture unincorporated* e, até mesmo, *corporated*. Essas alterações foram essenciais, já que criaram no Direito Brasileiro duas figuras novas de organização da atividade produtiva rural: o consórcio e o condomínio.

Assim, existe a possibilidade de constituição do consórcio, com a devida elaboração de sociedades por cotas, com arquivamento na junta comercial (Registro de Comércio) ou no Cartório de Registro de Pessoas Jurídicas. A partir dessa regulamentação, tem-se a hipótese de existência no Direito Brasileiro da *Corporated Joint Venture* (*Joint Venture* societária), sempre aplicada ao setor do agronegócio, o que não ocorre em uma atividade empresarial urbana (Lei das SA).

Dessa forma, em função da alteração do Estatuto da Terra, Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, pela Medida Provisória nº 2.183-56, de 24 de agosto de 2001, regulado pelo Decreto nº 3.993, de 30 de outubro de 2001, terá o produtor rural a possibilidade de realizar alguma das seguintes atividades.

- Constituir um consórcio, sem arquivamento na Junta Comercial, não transformando sua atividade em empresária, continuando ele, portanto, a estar qualificado como produtor rural. Não haveria, neste caso, a constituição de uma nova pessoa jurídica.
- Constituir um consórcio e levar os contratos constitutivos a arquivamento na Junta Comercial (Registro Mercantil). Os contratos aqui constituídos serão o Acordo de Base (contrato de constituição do Consórcio) e o Contrato Societário Constitutivo da Sociedade por Cotas de Responsabilidade Ltda. Neste caso, ocorrerá o nascimento de uma nova personalidade jurídica. É esta, portanto, a primeira regulação que se tem da *Corporated Joint Venture* no Brasil.

Estatuto da Terra

Art. 14. O Poder Público facilitará e prestigiará a criação e a expansão de associações de pessoas físicas e jurídicas que tenham por finalidade o racional desenvolvimento extrativo agrícola, pecuário ou agroindustrial, e promoverá a ampliação do sistema cooperativo, bem como de outras modalidades associativas e societárias que objetivem a democratização do capital.

§ 1º Para a implementação dos objetivos referidos neste artigo, os agricultores e trabalhadores rurais poderão constituir entidades societárias por cotas, em forma consorcial ou condominial, com a denominação de "consórcio" ou "condomínio", nos termos dos arts. 3º e 6º desta Lei.

§ 2º Os atos constitutivos dessas sociedades deverão ser arquivados na Junta Comercial, quando elas praticarem atos de comércio, e no Cartório de Registro das Pessoas Jurídicas, quando não envolver essa atividade.

A partir das alterações da legislação, passa a haver a diferenciação entre consórcio e condomínio, tão somente pela existência de uma base patrimonial conjunta. Assim, quando da existência de um fundo patrimonial comum, pré-existente, tem-se um condomínio. Por outro lado, se não pré-existente tal fundo, tem-se um consórcio rural.

Decreto nº 3.993

Art. 2º Para a implementação dos objetivos do Programa, os agricultores e trabalhadores rurais poderão constituir entidades societárias por cotas em forma consorcial ou condominial, com a denominação de "consórcio" ou "condomínio", nos termos do art. 14 da Lei no 4.504, de 30 de novembro de 1964.

§ 1º Para efeitos deste Decreto, adotam-se as seguintes definições:

I - condomínio: agrupamento de pessoas físicas ou jurídicas constituído em sociedade por cotas, mediante fundo patrimonial pré-existente, com o objetivo de produzir bens, comprar e vender, prestar serviços, que envolvam atividades agropecuárias, extrativistas vegetal, silviculturais, artesanais, pesqueiras e agroindustriais, cuja duração é por tempo indeterminado;

II - consórcio: agrupamento de pessoas físicas ou jurídicas constituído em sociedade por cotas, com o objetivo de produzir, prestar serviços, comprar e vender, quando envolver atividades agropecuárias, extrativistas vegetal, silviculturais, artesanais, pesqueiras e agroindustriais, cuja duração é por tempo indeterminado;

III - bolsa de arrendamento: local no qual são estabelecidos os contatos de oferta e procura de terras, máquinas, equipamentos agrícolas e animais, para parcerias e arrendamentos, e onde se presta assessoria para a organização e contratação destes negócios.

§ 2º O fundo patrimonial do condomínio agrário de que trata o inciso I do § 1º poderá ser integralizado com bens móveis, imóveis ou moeda corrente, como dispuser o seu estatuto.

§ 3º O estatuto social do consórcio ou condomínio estabelecerá a forma de adesão, de remuneração e de distribuição dos resultados.

Uma última e importante alteração legal ocorreu para o setor do agronegócio com a entrada em vigor do novo Código Civil Brasileiro, ao permitir a equiparação do produtor rural ao empresário urbano, extinguindo a dicotomia da matéria no Direito Pátrio. Cumpre salientar que essa equiparação somente ocorre quando da manifestação expressa do produtor, que deverá pretender tal equiparação levando a arquivamento, no Registro Público de Empresas Mercantis, o ato constitutivo de sua atividade.

Acordo de base



Depois de toda a análise jurídico-econômica anteriormente elaborada, quando da constituição do Acordo de Base do condomínio ou do consórcio, os seguintes elementos devem ser tratados.

- A designação do consórcio, se houver.
- O objeto do consórcio.
- Registro civil ou mercantil.
- Cláusulas de responsabilidade.
- Contribuição para despesas, taxa de administração.
- Distribuição de benefícios.
- Integralização do capital e sistema de votos.
- Quórum de decisão.
- Forma de administração.
- Aumento e diminuição do número de membros.
- Aumento e diminuição do capital patrimonial.
- Prazo de existência.
- Formas de dissolução.
- Lançamentos contábeis.
- Representação do condomínio/consórcio.
- Endereço e foro competente.



Para elaboração do Acordo de Base também são necessárias as definições sobre as Cláusulas Técnicas, abordando os seguintes aspectos.

- Uniformização de insumos de produção.
- Padronização dos processos.
- Transferência de tecnologia.
- Controle da Produção Integrada.
- Manejo da rastreabilidade.
- Regras de beneficiamento dos produtos.
- Classificação dos produtos.
- Cláusulas sobre devolução.
- Parcerias para assistência ao produtor ou ao empresário (técnica, administrativa, contábil, comercial, jurídica).

APL, condomínio rural e consórcio

Da análise realizada nos pontos anteriores, chega-se à conclusão de que o APL é uma importante estratégia de organização da cadeia produtiva para exportação, permitindo o desenvolvimento da atividade produtiva.

Como demonstrado, os instrumentos jurídicos do consórcio e do condomínio são indispensáveis para a fundamentação legal dos processos de integração dos APLs, uma vez que permitirão maior segurança jurídica e estabilidade contratual, gerando assim maior investimento de capital e desenvolvimento econômico e social.

Cumpre salientar que a adoção desses instrumentos jurídicos para integração das cadeias produtivas se vê facilitada em função da regulamentação destes no Estado brasileiro por um sistema legal perfeitamente adaptado à nossa realidade.

Núcleo de Integração para Exportação - NIEx

O objetivo do Núcleo de Integração para Exportação (NIEx) é fomentar e acompanhar a integração das cadeias produtivas para exportação, trabalhando com produtores, associações, cooperativas, agroindústrias e exportadores.

O NIEx é um grupo de trabalho interno do Departamento de Promoção Internacional do Agronegócio (DPI), da Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio (SRI), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Programa de Integração do Agronegócio para Exportação



O NIEx está desenvolvendo o Programa de Integração do Agronegócio para Exportação, composto pelas seguintes ações.

- Ação de Fomento às Exportações do Agronegócio – AgroEx.

Realização de seminários AgroEx para a mobilização dos setores do agronegócio para exportação.

- Ação de Formação da Cultura de Integração.

Desenvolvimento de cursos de formação, destinados a exportadores, potenciais exportadores e instituições de apoio ao agronegócio, com os seguintes temas.

✓ Globalização e mercados.

✓ Marketing e promoção internacional.

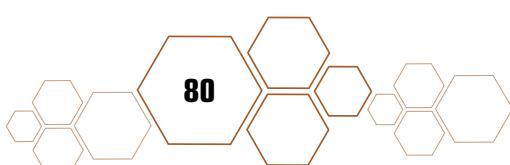
✓ Ferramentas para exportação.

✓ Financiamento: crédito para exportação.

✓ Barreiras sanitárias e fitossanitárias.

✓ Regime aduaneiro.

continua...



continuação...

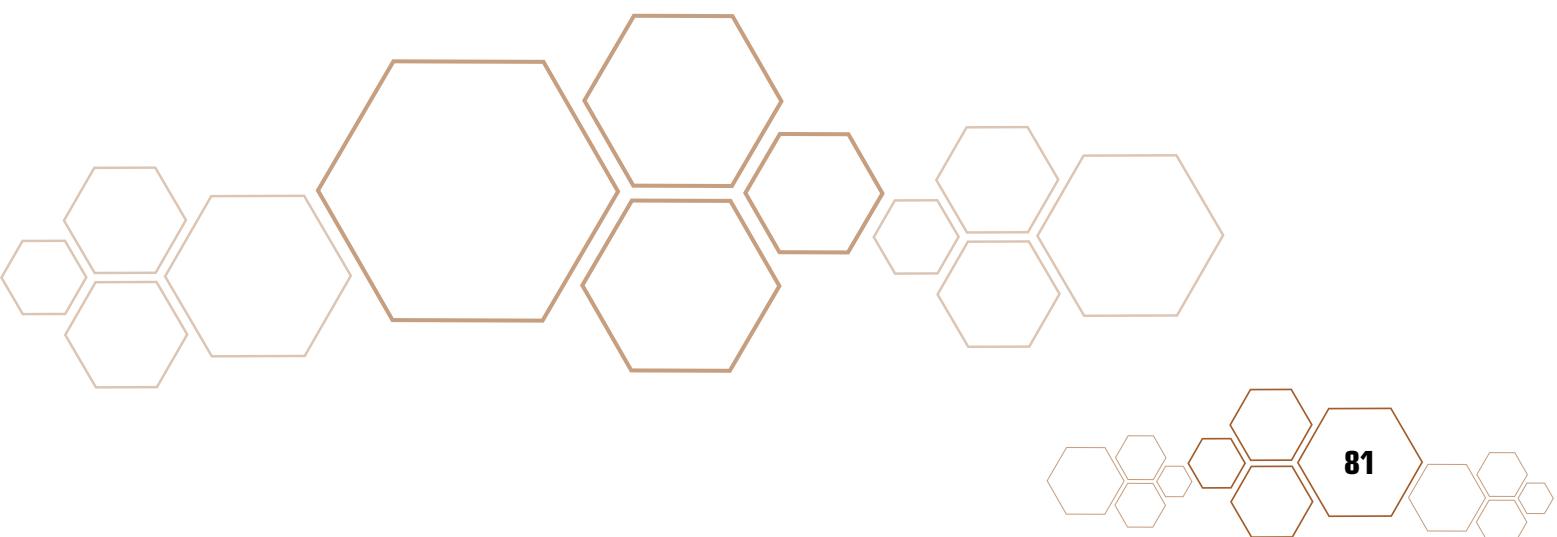
- ✓ Integração para exportação.
- ✓ Gestão das cadeias produtivas integradas.
- Manual de Procedimentos para Exportação.

Elaboração de manuais denominados Caminhos para Exportar. Caminhos para Exportar é a síntese das documentações e certificações necessárias para o empresário do agronegócio realizar suas exportações. Estes manuais abordam os requisitos gerais para exportar, os requisitos gerais para exportação do agronegócio e, finalmente, o procedimento aplicado para exportar um certo produto para outro país.

- AgroIntegra - Agenda para Negócios Integrados

Trabalho de articulação com as parcerias locais e regionais (instituições de apoio públicas e privadas, instituições de ensino, pesquisa e extensão, setor produtivo e empresários) para identificação de grupos potenciais e proposição de esquemas de integração com foco no acesso a mercados. Uma vez formados os condomínios e/ou consórcios, o NIEx juntamente com os parceiros locais acompanhará o desempenho desses grupos.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.





capítulo

**PROPAGANDA E DIVULGAÇÃO
DA PRODUÇÃO INTEGRADA**

4





Sanhueza, R. M. V.⁶;

Prado, L. E. M.⁷; Hoffmann, A.⁷;

Gondo, T. C. I.⁸

O presente artigo relata aspectos da comunicação ao consumidor como etapa final do processo trabalhado no âmbito da cadeia produtiva no Sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF). Assim, são relatados o plano de *marketing*, o processo de desenvolvimento de peças promocionais e os resultados do teste-piloto de mercado realizado com maçãs e pêssegos obtidos no Sistema de Produção Integrada. O teste de mercado teve por objetivo demonstrar a relevância dos benefícios da PIF para o consumidor e medir a sua disposição em pagar mais por produtos seguros. Essa comprovação facilitaria a adoção das técnicas da PIF no cultivo de outros produtos agropecuários, além de incentivar produtores a aderir ou prosseguir utilizando a produção. A comprovação de agregação de valor da Produção Integrada, por gerar maior retorno ao varejista, seria capaz de conscientizá-lo da importância de adotar as práticas de tal procedimento, para garantir a qualidade e segurança dos produtos oferecidos aos clientes de suas lojas.

Introdução



A fruticultura é uma atividade extremamente importante para o desenvolvimento do agro-negócio brasileiro. Em 2003, atingiu 13% do valor da produção agrícola brasileira, sendo a responsável pela geração de 5,6 milhões de empregos diretos, o equivalente a 27% do total da mão-de-obra agrícola do país, cultivando 2,3 milhões de hectares. Apesar de ser o terceiro produtor mundial de frutas, a exportação brasileira está aquém do seu potencial,

6 Proterra Engenharia Agronômica, Vacaria - RS.

7 Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves - RS.

8 SRI/Mapa, Brasília - DF.



ocupando o 20º lugar entre os países exportadores. O mercado interno consome acima de 90% da produção total, porém, de acordo com o Instituto Brasileiro de Fruticultura (Ibrat), o consumo *per capita* de frutas no Brasil é de apenas 57 kg por ano, bem abaixo de países como Itália (114 kg/ano) ou Espanha (120 kg/ano) (MAPA, 2007).

O consumo de frutas no Brasil e no mundo tem crescido a taxas elevadas. No Brasil, no período 1994-1998, o aumento foi de 12% ao ano. Entretanto, para que esse crescimento signifique desenvolvimento para o setor, é preciso criar mecanismos para a produção de frutas de alta qualidade, que apresentem atributos de cor, sabor, firmeza, sanidade e, sobretudo, que sejam seguras para o consumidor, ou seja, agreguem saúde e não riscos provenientes do seu consumo. Para isso, é necessário que a cadeia produtiva das frutas esteja organizada, de modo que todos os envolvidos estejam capacitados, treinados, motivados e conscientes de seu papel no desenvolvimento da atividade, contribuindo para uma fruticultura forte e capaz de acessar e ampliar os mercados interno e externo ao país.

A partir de 1997, seguindo-se uma tendência de valorização da qualidade e de atributos de segurança dos alimentos observados na União Europeia e vislumbrando-se cenários decisivos para a exportação de frutos para aquele mercado, por parte da cadeia produtiva da maçã brasileira, foi desencadeada uma articulação entre pesquisadores, técnicos e produtores, por parte da Embrapa Uva e Vinho, da Associação Brasileira de Produtores de Maçã (ABPM), da Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã (Agapomi) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), que resultou no surgimento da PIF no Brasil. A PIF surgiu para atender à necessidade de se obter um sistema de produção agrícola que pudesse proporcionar segurança ao produtor e ao consumidor, sustentabilidade social e ambiental, porém assegurando-se a rentabilidade da produção, criando, assim, condições propícias à competitividade do produtor. Cerca de 100 hectares de pomares comerciais de macieira passaram a ser conduzidos em parceria com a Embrapa Uva e Vinho, com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica e econômica deste sistema. Como consequência do bom desempenho técnico desses pomares e da pressão do mercado externo, outras cadeias se sentiram estimuladas e começaram a se organizar para a implantação da Produção Integrada, que privilegia a sustentabilidade ambiental e a segurança alimentar, pré-requisitos para se realizar a conversão de propriedades em sistema

convencional para sistemas agroecológicos de produção. Pioneira, a Produção Integrada de Maçã foi fundamental para a consolidação da Produção Integrada de Frutas no Brasil.

A demanda criada por diversas cadeias produtivas de frutas foi determinante para o surgimento dos marcos legais do sistema PIF e do *modus operandi* que criasse as bases necessárias à adoção comercial voluntária da PIF e, posteriormente, do SAPI, como política pública do MAPA, constituindo-se em sistema oficial de certificação, com a chancela do governo brasileiro.

A Produção Integrada de Frutas (PIF) surgiu na Europa, na década de 1970, por meio da Organização Internacional da Luta Biológica (OILB), com sede em Bruxelas, na Bélgica. A OILB determinou os princípios básicos de uma produção agrícola sustentável, que garante a saúde do consumidor e do agricultor, bem como a proteção do meio ambiente. No Brasil, esta tecnologia começou a ser pesquisada a partir do ciclo 1998/99, sendo a maçã a primeira fruta a ter o sistema validado em escala comercial, na forma da Produção Integrada de Maçãs (PIM). Como parte de um novo paradigma, pela primeira vez, o Inmetro envolveu-se na definição e aplicação da avaliação da conformidade de um produto vegetal, estabelecendo-se como entidade acreditadora das empresas certificadoras.

No sistema PIF, em todas as fases de produção, armazenagem e classificação, o Inmetro, por meio de seus credenciados, realiza vistorias para verificar se as operações estão seguindo as Normas Técnicas estabelecidas para cada cultura. O produto obtido de acordo com as diretrizes e normas da PIF recebe um selo oficial que garante a qualidade da fruta, bem como o histórico de sua produção, possibilitando a rastreabilidade do lote da fruta produzida. Para adotar esse sistema de produção, o fruticultor, além de outros procedimentos, deve contar com assistência técnica habilitada para conduzir as práticas de manejo do pomar, atendendo aos princípios e às Normas Técnicas da PIM. A Embrapa ou outra instituição coordenadora de Projeto, juntamente com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, são os responsáveis pela habilitação de técnicos agrícolas e engenheiros agrônomos, por meio de treinamento e de atualizações periódicas para condução de pomares no Sistema de Produção Integrada.

Em cerca de dez anos, a PIF, no Brasil, evoluiu significativamente, ampliando seu elenco de culturas e regiões trabalhadas, bem como de projetos de desenvolvimento que dão suporte

a estabelecimento das Normas Técnicas, validação em escala comercial, elaboração de publicações e realização de treinamentos, além da expansão para outros produtos agropecuários, já no âmbito do SAPI. Especificamente no caso da PIM, trata-se de uma iniciativa de sucesso, construída em parceria com os produtores e suas entidades representativas, órgãos públicos, universidades, entre outros. A integração de áreas de conhecimento e seus técnicos trouxe como consequência o desenvolvimento de Normas Técnicas de ampla e viável aplicação em escala comercial, racionalizando o uso de insumos, protegendo o ambiente e possibilitando aos produtores acessarem mercados exigentes em qualidade e segurança do alimento. Em adição, a adoção voluntária da PIF trouxe benefício objetivo aos produtores, por integrar termos de ajustamento de conduta junto a órgãos ambientais, em que pese sua forte aderência aos princípios de sustentabilidade ambiental. Trouxe, ainda, como benefício, uma forte contribuição para a gestão da produção e da propriedade, uma vez que estimula e condiciona o produtor a organizar suas informações, registrando e possibilitando análises econômicas consistentes e objetivas. Por fim, possibilitou reduzir ou racionalizar os usos de insumos químicos não somente em áreas de PIF, mas também em áreas convencionais, uma vez constatada, pelo produtor, a segurança técnica e econômica do uso racional de agroquímicos.

Não obstante todas essas vantagens, verificou-se que vários produtores não adotam integralmente o sistema – observam-se, em especial, casos em que produtores seguem as normas técnicas, porém não certificam a produção, fazendo com que a cadeia produtiva não se beneficie do conjunto de oportunidades de mercado geradas no sistema PIF. Assim, vários produtores estão desestimulados a continuar, pois não existe nenhuma ação que vise o repasse dessas informações para o consumidor. Ou seja, existe uma forte base tecnológica, normativa e de organização que dá suporte à adoção voluntária, com nítidos benefícios ao meio ambiente e à saúde dos produtores e dos consumidores, porém não há um retorno claro de mercado, em especial porque a fruta de PIF é igualada às frutas de Produção Convencional. Além disso, observa-se que a PIF é necessária à exportação de vários produtos, mas a elevada importância do mercado interno induz à necessidade de ações de comunicação ao consumidor brasileiro. Fato igualmente decisivo e limitante é a percepção, pelos importadores, de que o Brasil produz frutas certificadas no sistema PIF, porém não adota esta certificação no mercado interno.

Partindo-se da hipótese de que a falta de conhecimento e a consequente exigência pelo consumidor são os fundamentos da baixa assimilação da PIF pelo mercado, buscou-se realizar uma ação-piloto, criando condições para que o varejista passasse a ver nas frutas certificadas pela PIF uma nova oportunidade de incrementar o elenco de seus produtos, com lucratividade e remuneração adequada para o produtor.

Com base nessa hipótese, a Embrapa Uva e Vinho, o Mapa e o Inmetro, com o apoio do Sebrae-RS, Agapomi, produtores, representantes de certificadoras e uma rede varejista regional na Serra Gaúcha, desenvolveram esta ação para testar uma forma de incentivo à relação produto-varejista, bem como avaliar o comportamento do consumidor diante de uma fruta de qualidade diferenciada. A ação foi desenvolvida com maçã e, em uma segunda etapa, com a cadeia do pêssego de mesa.

A necessidade do marketing para a Produção Integrada



Apesar da importância das técnicas da Produção Integrada na racionalização do processo produtivo e de seu comprovado benefício para a obtenção de produtos mais seguros e saudáveis, seu conceito, ainda pouco difundido no Brasil fora da esfera produtiva, é desconhecido pelo varejo e pelos consumidores finais.

A falta de informação, esclarecimento ou divulgação sobre a Produção Integrada impede a diferenciação do produto nos pontos de venda e, consequentemente, prejudica a percepção de valor agregado por parte do consumidor final. Sem perceber a diferença entre os produtos da Produção Integrada em relação aos demais, não é possível verificar a disposição do cliente em pagar mais pela mercadoria, o que criaria a oportunidade de preços mais favoráveis para produtores e varejistas. Por outro lado, observa-se nítida tendência de especialização e diferenciação de produtos no varejo, oportunizando ao consumidor optar



por aquele produto que mais lhe agrada, mesmo que isso possa repercutir em valor final mais elevado – casos como os produtos orgânicos, produtos com atributos *light* ou *diet*, entre outros, são claros exemplos dessa tendência.

Detectou-se, então, a necessidade da utilização de técnicas de *marketing* em relação às condicionantes de vendas dos produtos, com o objetivo de gerar demanda por produtos da Produção Integrada - fator de extrema relevância para motivar a ampliação da base e da quantidade de produtos certificados. Considerando discussões entre os diferentes parceiros, elaborou-se um plano de ação-piloto que possibilitasse, em curto prazo e usando metodologia simples, economicamente sustentável e facilmente reproduzível em outras frutas e redes varejistas, disponibilizar frutas certificadas pela PIF ao consumidor, tendo como apoio as seguintes premissas.

- Participação financeira ou econômica de todos os parceiros envolvidos nas ações promocionais.
- Adesão voluntária dos produtores e varejo para fornecimento e exposição diferenciados dos produtos da Produção Integrada.
- Comercialização dos produtos certificados pela PIF acrescidos de 10% do preço de mercado, sendo esse ágio repassado ao produtor para custeio das despesas de certificação e estímulo à venda desse produto.
- Treinamento para funcionários do varejo e acompanhamento *in loco* das ações.
- Desenvolvimento de selo de identificação único para os produtos, bem como de material promocional para a divulgação da PIF.
- Contratação de promotoras para a realização de degustação de produto e a divulgação de informações sobre a PIF.
- Realização de pesquisa quantitativa nas lojas, com ação promocional para avaliação do grau de sucesso da iniciativa.

continua...



...continuação

Com base nessas premissas, consideraram-se as seguintes estratégias, referentes a cada elo da cadeia produtiva.

- Conscientizar o setor: reunir as associações de produtores, extensionistas, pesquisadores, varejistas, instituições de apoio e incentivo ao agronegócio e outros grupos da sociedade interessados. Realizar reuniões para definir o papel de cada um dentro de uma campanha de divulgação do sistema. Todo o setor deve trabalhar em conjunto para que as ações sejam eficientes e eficazes.
- Conscientizar o produtor dos benefícios do sistema: com treinamentos e visitas técnicas, o produtor será preparado para manejar sua cultura em Sistema de Produção Integrada. Além disso, alguns eventos, como dias de campo e reuniões técnicas, devem ser planejados periodicamente com a finalidade de esclarecer dúvidas. Esse acompanhamento mais próximo fará com que o produtor se mantenha atualizado e interessado no sistema.
- Conscientizar e esclarecer o consumidor sobre o Sistema de Produção Integrada: fazer com que o consumidor busque por esse produto na hora da compra, sabendo que está adquirindo, além de um alimento, uma tecnologia que fornece qualidade, sabor e segurança do alimento.
- Implementar um Plano de *Marketing*: fixar uma marca como sinônimo de produto seguro e de qualidade e criar uma identidade visual para o sistema de produção, facilitando a assimilação desse novo produto e a comunicação com o consumidor.
- Estabelecer um preço diferenciado em relação à Produção Convencional como incentivo ao produtor: levando em consideração o perfil do consumidor desse tipo de alimento, é possível fazer uma analogia e concluir que, apesar do preço diferenciado, se o produto tiver qualidade na sua apresentação, talvez o consumidor aceite pagar uma remuneração compatível com a percepção da vantagem.



Projeto-Piloto de Marketing da Produção Integrada



A cultura escolhida para o Projeto-Piloto de *Marketing* da Produção Integrada foi a maçã, e todo o trabalho foi executado na Serra Gaúcha, por um período de dois meses. Vários fatores foram determinantes para a escolha da maçã como produto para esse projeto. A Produção Integrada, no Brasil, iniciou-se, em escala experimental, em 1998/1999 e, em escala comercial, em 2003. Trata-se de ação pioneira e de maior evolução e assimilação pelos produtores, com base na qual consolidaram-se os vários projetos inseridos no SAPI, tanto com frutas quanto com outros produtos agropecuários. A produção encontra-se concentrada em poucas regiões do Rio Grande do Sul (RS), de Santa Catarina (SC) e do Paraná (PR), facilitando a articulação e a comunicação entre consumidores, sobretudo em razão do alto grau de organização setorial. Com essa disponibilidade e por ser a maçã uma fruta que pode ser armazenada, pode ser oferecida ao consumidor durante todo o ano. Assim, buscou-se ter a maçã como fruta-âncora, pois entendeu-se necessário manter a estratégia durante todo o ano, incrementando-se com outras frutas, mas permitindo ao consumidor voltar ao local de compra e encontrar, novamente, as frutas certificadas, reduzindo assim as típicas sazonalidades encontradas no varejo de frutas, legumes e verduras (FLV).

O Projeto-Piloto de *Marketing* da Produção Integrada teve várias etapas e parceiros envolvidos:

- Plano de Comunicação: foi desenvolvido por uma agência de *marketing*, a qual, em acordo com os parceiros envolvidos na concepção do projeto, previu várias ações, como a criação de um selo, o material gráfico e o plano de divulgação da campanha. É importante considerar que a sigla PIF (Produção Integrada de Frutas) não é conhecida pelo consumidor nem pelo varejo. Além disso, o selo individual de cada produto obtido com a PIF deve ser integrado a uma única marca, visto que a PIF faz parte de um sistema maior, o Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI), que abrange outros produtos, além de frutas. Sugeriu-se, então, o uso de uma marca-fantasia única, que servisse para todos os produtos entrarem no programa de Produção Integrada, que

continua...

...continuação

remeta à segurança, sabor, saúde e qualidade/estilo de vida, podendo se explorar o conceito da sustentabilidade – economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente responsável (se for relevante para o consumidor). Após análise e discussão entre os parceiros, optou-se pelo uso da marca PIN (Figura 1). É relevante considerar que essa marca, ou marca equivalente, seja registrada no INPI e seu uso seja definido mediante normativas próprias do Mapa como parte do SAPI. Isso porque é essencial que o consumidor identifique, mediante o uso desse selo, as vantagens do produto certificado, evitando-se confusões conceituais ou com produtos ou selos similares. Além do selo, vários materiais, como *banners*, *folder*, expositores e peças publicitárias, foram desenvolvidos, trabalhando conceitos que expressem o benefício do sistema para o consumidor e que explique os atributos de diferenciação da PIF versus a Produção Convencional. Nesse sentido, dois *slogans* criados para facilitar a comunicação com o consumidor são importantes para expressar a estratégia adotada: “Produção Integrada: quando o consumidor descobrir, ele vai exigir” e “Produção Integrada: frutas de qualidade gerando saúde para você”.

- Definição das lojas: algumas redes de supermercados foram contatadas para participarem do Projeto-Piloto. O varejista foi definido como elo fundamental para a campanha e, obrigatoriamente, deveria comprometer-se com o projeto e assumir alguns riscos, entre eles a mudança na forma de manipulação das frutas certificadas, estabelecendo-se para ela logística própria e adequada. Optou-se pelo contato, nessa fase de Projeto-Piloto, com uma rede varejista de caráter regional, o que facilitaria o controle, o contato com os parceiros e a avaliação dos resultados. A rede Apolo/Cesa, de abrangência regional na Serra Gaúcha, foi o parceiro que aceitou esse desafio, recebendo em suas 14 lojas a maçã da Produção Integrada com gôndolas específicas devidamente identificadas. Com a ajuda da agência de *marketing*, foi traçado um perfil do consumidor e do comprador usual de frutas. Esse perfil permitiu que fossem selecionadas as lojas mais adequadas para se realizar uma campanha direta no ponto de venda. Foram escolhidas quatro lojas, sendo duas localizadas em *shopping centers*. Todas receberam um balcão de atendimento padronizado e material promocional (Figuras 2 e 3). Foram contratadas quatro promotoras, uma para cada ponto de venda, para fazer a degustação das frutas e esclarecer o consumidor sobre o sistema e a campanha.

continua...



...continuação

- Capacitação e sensibilização: estabeleceu-se, como estratégia de estímulo à atração do parceiro varejista, bem como para o pleno andamento do Projeto-Piloto, a oportunidade de capacitação dos gerentes de lojas e responsáveis pela manipulação de produtos do setor de FLV. O treinamento foi ministrado, pela Embrapa Uva e Vinho e Embrapa Clima Temperado, aos funcionários dos supermercados e às promotoras, para capacitá-los sobre as boas práticas no manuseio de frutas e alimentos frescos (Figura 4). Foram repassadas noções de conservação, higiene e controle dos produtos expostos. Esses treinamentos foram realizados em datas e locais diferentes, visando o melhor aproveitamento do grupo. Além dos treinamentos formais, foram realizadas reuniões de esclarecimento e sensibilização com os gerentes dos supermercados. O Sebrae-RS também apoiou essa ação, com um treinamento para as promotoras sobre atendimento ao cliente.
- Atribuições dos parceiros: os diversos parceiros tiveram suas atribuições definidas conforme segue.

 Varejista - contratação das promotoras; liberação dos funcionários das lojas para treinamento; supervisão e manutenção da gôndola; armazenagem das frutas visando preservar sua qualidade; acondicionamento adequado das frutas de modo a assegurar destaque do produto quanto a local, quantidade, promotora e material promocional; garantia do pagamento de 10% acima do valor de mercado da fruta de melhor categoria (CAT 1, no caso da maçã) negociada com o produtor; fornecimento de espaço de divulgação no material promocional da loja; divulgação dos números de venda das lojas para acompanhamento e monitoramento do projeto; disponibilidade de falar com a mídia e prestar informações; abertura da loja para acompanhamento e vistoria; e garantia de que as frutas do Projeto-Piloto não seriam misturadas com as demais.

 Fornecedor - entrega do produto de acordo com as características definidas e acordadas com os parceiros do projeto; identificação das frutas com o selo da campanha; uso de embalagem adequada (caixas de 9 kg da empresa, com o selo de PIF, no caso da maçã); participação no rateio do investimento; garantia de frequência quinzenal de entrega do produto no volume determinado pelo cliente; e apresentação da campanha, bem como sua importância aos seus funcionários da expedição.

continua...



...continuação

- ✓** Embrapa - articulação entre parceiros; organização dos treinamentos para as equipes de seção das redes; realização de assessoria de imprensa para divulgação da campanha; treinamento dos funcionários das lojas; supervisão e monitoramento do andamento do projeto; análise dos dados e resultados da campanha; centralização e repasse das informações; sistematização do relatório de acompanhamento do projeto; e fornecimento de material técnico para subsídio ao projeto.
- ✓** Inmetro - apoio de assessorias de *marketing* e comunicação; e atualização do cadastro dos produtores na Internet.
- ✓** Mapa - suporte na área de *marketing* e propaganda; apoio para a impressão das peças gráficas; disponibilização da assessoria de comunicação; e articulação político-institucional para a divulgação da campanha.
- ✓** Sebrae-RS - apoio financeiro na produção dos materiais; treinamento na qualidade de atendimento para as lojas varejistas; apoio na coordenação e realização do evento de lançamento da campanha; e disponibilização da assessoria de imprensa nacional/estadual.

Com base na articulação estabelecida entre os parceiros, o Projeto-Piloto deu-se em duas fases: com a maçã (abril e maio/2007) e, posteriormente, com o pêssego de mesa (novembro e dezembro/2007) (Figuras 5 e 6). Após dois meses da ação com a maçã, a oferta de frutas certificadas teve continuidade em várias das lojas inicialmente incluídas, mantendo-se também no ano de 2008. Após articulações com as associações de produtores ABPM e Agapomi e com produtores de maçãs, a empresa RASIP Agropastoril S.A. (Vacaria, RS) aceitou o desafio de fornecer as maçãs certificadas para o andamento do projeto. No caso do pêssego, a Cooperativa Agropecuária Pradense (Antonio Prado, RS) foi a fornecedora das frutas, por encontrar-se em condições de certificação no momento de a iniciativa ser implementada.

Como estratégia de acompanhamento, a primeira fase foi monitorada durante os dois meses pela Embrapa, pela agência de *marketing* e pelos gerentes dos supermercados. Duas



vezes por semana, um técnico da Embrapa Uva e Vinho visitava todas as lojas da Rede Apolo/Cesa e vistoriavam as condições das frutas expostas tanto na gôndola quanto nas câmaras frias. Eram analisados aspectos como ponto de maturação, quantidade de caixas empilhadas, manchas, batidas, condições de higiene, entre outros. Além dessa análise técnica, a agência de *marketing* e a área de Comunicação e Negócios da Embrapa Uva e Vinho faziam o acompanhamento das ações de *marketing*, visitando o ponto de venda e monitorando as promotoras. Durante a campanha, foram detectadas falhas na abordagem e no discurso das promotoras, falta de treinamento dos gerentes e falhas na disposição e na qualidade das frutas expostas. Graças a esse acompanhamento intensivo, esses problemas foram rapidamente detectados e solucionados. Na segunda fase, executada com o pêssego de mesa, o acompanhamento deu-se exclusivamente pela Embrapa e pelo varejista. Foi reduzido o número de lojas, em razão da logística da fruta diferenciada e do elevado grau de perecibilidade da fruta.

Resultados do Projeto-Piloto

As duas fases do Projeto-Piloto foram de suma importância para o estabelecimento de uma estratégia de propaganda e divulgação de frutas certificadas no Sistema de Produção Integrada, fornecendo elementos necessários à implementação de iniciativas em caráter regional e nacional e possibilitando a futura expansão do mercado para este tipo de produto. Não há dúvida de que três foram os principais resultados. O primeiro resultado consiste na definição e articulação de um conjunto de parceiros essenciais a uma ação que extrapola o caráter técnico que comumente compõe a atuação das instituições que contribuíram para o estabelecimento da PIF no Brasil. O segundo resultado consiste na sistematização de um método que, embora exija aprimoramentos conforme o produto e o mercado a ser atingido, pode ser perfeitamente adotado para outras cadeias produtivas. É determinante considerar que se trata de uma ação executada em nível regional e que atingiu somente duas cadeias produtivas. Certamente a inclusão de outros produtos e a articulação com outras cadeias produtivas e outros varejistas irão

exigir a reconfiguração da estratégia de forma adequada a cada caso. Como terceiro resultado, destaca-se a comprovação da hipótese, traçada inicialmente para o Projeto-Piloto, de que, se houver condições de remuneração adequada ao produtor, oferta no varejo e divulgação sobre os benefícios da PIF, o produtor sentir-se-ia estimulado a certificar sua produção e o consumidor daria preferência a esses produtos de qualidade diferenciada.

Ao longo do andamento do Projeto-Piloto, destacam-se outros resultados. Os varejistas obtiveram incremento nas vendas no período avaliado, registrando aumento médio de 81% no mês de março em relação ao mesmo período do ano anterior. No tocante à continuidade da comercialização das frutas de Produção Integrada, solicitaram que mais frutas fossem disponibilizadas e que expositores especiais fossem criados para elas. Foi levantada, também, a necessidade de apoio da Companhia de Entrepótos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), por meio de seus técnicos, para facilitar as ações de logística que permitissem a circulação da fruta certificada no país. Para o produtor RASIP Agropastoril, o Projeto-Piloto também foi um sucesso. Além de receberem um aumento de 10% no valor da fruta certificada, superaram as expectativas de venda. A previsão era comercializar 5 mil kg de maçã no primeiro mês e atingir 12 mil kg naquele período. O objetivo era um crescimento de 30%. Alcançaram 34% em volume e 42% em faturamento no primeiro mês e 55,95% e 36,15%, respectivamente. A embalagem teve de ser adaptada duas vezes, durante a campanha, para se adequar aos requisitos do Sistema de Produção Integrada e da campanha (manutenção de rastreabilidade, selo, dados do produtor e categoria da fruta, menor tempo de prateleira com reposição rápida para manutenção da qualidade). Para o fornecedor dos pêssegos certificados, a experiência foi inovadora e bem-sucedida, havendo interesse em prosseguir com a iniciativa nos próximos anos. No caso do pêssego de mesa, optou-se por embalagem (bandeja plástica) de aproximadamente 1 kg, impedindo a manipulação da fruta pelo consumidor e aumentando a vida de prateleira do produto. Além disso, observou-se grande interesse do consumidor pelo produto, o que foi inibido, em determinado momento, pela grande diferença de preço (R\$ 2,20 para R\$ 4,99) da fruta convencional para a fruta certificada, respectivamente, fato que foi corrigido oportunamente.

Quanto à avaliação dos aspectos técnicos envolvendo a logística e a preservação da qualidade da fruta, observou-se que, no trajeto entre a produtora e o ponto de venda, a

fruta perde em firmeza e altera a cor e qualidade. Por isso, os supermercados foram alertados sobre a necessidade de manter as câmaras frias em condições mínimas de higienização e manutenção para o adequado armazenamento e conservação das frutas. Foi recomendado também que os supermercados continuassem deixando a fruta separada e com a identificação do Sistema de Produção Integrada; se as frutas não estiveressem em condições de venda com o selo, que este fosse retirado e a fruta comercializada como Produção Convencional ou simplesmente descartada.

No que se refere aos resultados no ponto de venda, a pesquisa junto aos consumidores consistiu em um questionário com perguntas referentes ao conhecimento deles a respeito da Produção Integrada e sobre as motivações para escolher essa fruta. Para coletar os referidos dados, foi feita uma pesquisa descritiva, com coleta de dados que geraram estimativas estatísticas claras acerca do comportamento do consumidor. O método utilizado foi uma pesquisa de campo tipo Survey, que levantou dados primários por meio do questionário aplicado no próprio ponto de venda durante a compra.

Para elaboração do questionário foram utilizadas perguntas fechadas com respostas fixas de múltipla escolha. Essa técnica foi escolhida por reduzir a variabilidade nos resultados que poderia ser causada pela diferença de opinião dos entrevistados. Optou-se também por inserir no questionário uma pergunta “falsa” para testar a veracidade das respostas fornecidas pelo entrevistado, questionando-o acerca do seu consumo de outros produtos com o selo PIN, uma vez que não existem. Assim, sabe-se que, se o consumidor confirmou esse consumo, suas demais respostas não foram consideradas confiáveis. Cerca de 400 pessoas responderam aos pesquisadores nos quatro supermercados selecionados para realizar a abordagem da promotora. A maioria dos entrevistados foram mulheres (59%) com um a dois filhos (38%). Elas declararam que na hora da compra dão importância a cor, aparência e preço. A pesquisa revelou, ainda, que 77% dos entrevistados não conheciam o Sistema de Produção Integrada e que 63% pagariam mais pela garantia de qualidade e de ausência de agrotóxicos. Dos entrevistados, 62% consideram importante saber de onde veio e como foi produzido o fruto e 98% têm confiança nas entidades envolvidas. Além disso, todos os entrevistados consideraram importante existir a certificação para as frutas; inclusive, todas as sugestões colhidas indicaram o desejo da

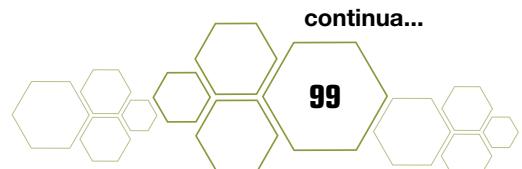
identificação e certificação em outras frutas. Quanto à recompra, 12% estavam comprando pela segunda vez e, destes, 96% perceberam diferença no sabor da fruta. A indicação da promotora foi responsável por 58% das vendas, e 26% dos compradores foram motivados pela curiosidade.

Por fim, observa-se que, apesar de se constituir em experiência preliminar, a iniciativa foi inovadora e fornece indicativos de que a Produção Integrada pode atender a uma demanda da sociedade brasileira em relação ao consumo de alimentos seguros. É necessário investimento continuado para a evolução desse tema, incluindo ações promocionais e de pesquisa em maior número de pontos de venda, com maior quantidade de produtos e maior base pesquisada.

Dentre os fatores de sucesso para iniciativas dessa natureza, sugere-se o seguinte.

- Plena articulação e convergência de interesses entre os elos da cadeia, sobretudo os da iniciativa privada, de modo que a parceria seja sustentável por se tratar de um negócio lucrativo e benéfico para todos os parceiros – é importante considerar que o papel de instituições públicas é útil na fase de articulação e suporte técnico, bem como de monitoramento das ações e dos resultados, porém não se deve manter como o elo principal desta parceria; ainda assim, o papel dessas instituições confere credibilidade ao projeto, comunicando ao consumidor que se trata de uma atividade séria e comprometida.
- É fundamental definir de imediato a marca comercial a ser adotada para a propaganda e divulgação da PIF, podendo-se ampliar esta para outros produtos agropecuários inseridos no SAPI – essa definição estará na base de uma marca que comunicará as vantagens do sistema ao consumidor e seu uso deve ser normatizado, evitando-se risco de confundimento ao consumidor; entende-se, ainda, que essa definição consiste em fundamental etapa a ser custeada com recursos públicos.
- O custeio de Projetos-Piloto certamente pode incluir apoio de projetos com recursos públicos, em especial nas fases de articulação, capacitação e elaboração de material

continua...



...continuação

promocional da PIF. Entretanto, por ser uma atividade de cunho eminentemente comercial, essas iniciativas devem ser financeiramente autosustentáveis.

- O apoio de agências de *marketing* é fator-chave para o sucesso, visto que devem ser buscadas estratégias para facilitar a comunicação ao consumidor. Igualmente importante é a divulgação da ação na mídia (Figura 7), pois permite ao consumidor saber qual o aspecto inovativo desse produto, em que pese o enorme volume de informações que o consumidor recebe ao entrar em uma loja.
- Em especial para iniciativas-piloto, é necessário definirem-se as lojas com maior capacidade de resposta (exigência do consumidor por qualidade), as quais normalmente estão localizadas em *shopping centers*, bairros nobres e em seções específicas de hipermercados.
- A utilização de frutas de alto padrão qualitativo, além de serem provenientes do sistema PIF, é fundamental para o sucesso. O consumidor, normalmente, busca outros fatores de qualidade, como cor e aparência, antes de se dar conta da origem do produto – no caso da maçã e do pêssego, optou-se por frutas de CAT 1, com excelente coloração e tamanho.
- A capacitação do pessoal envolvido com FLV é um forte argumento para articulação com a rede varejista, pois, além de beneficiar o Projeto-Piloto, traz benefícios diretos a toda esta seção da loja.
- O papel das demonstradoras é determinante para que o consumidor tome conhecimento, além de todas as demais estratégias de divulgação, sobre a qualidade da fruta.
- O valor adicional cobrado deve ser repassado ao produtor como incentivo à certificação e deve manter-se em torno de 10%, de modo a não inibir o acesso do consumidor ao produto certificado, visto que um valor excessivo pode neutralizar todas as demais estratégias de propaganda e divulgação.

continua...

...continuação

- É urgente ampliar o leque de produtos contemplados, bem como realizar novas ações-piloto, como forma de incentivar o incremento da certificação e da própria abrangência da PIF/SAPI. Ademais, é essencial que as ações já iniciadas tenham continuidade e persistência, como forma de manter o conceito PIF/PIN na memória do consumidor.

Figura 1 - Selo identificativo da marca PIN, colocado na fruta (maçã) ou na embalagem (pêssego).



Figura 2 - Página de abertura da “homepage” da Campanha, sediado na página institucional da Embrapa Uva e Vinho.

A captura de tela mostra a interface web da Embrapa Uva e Vinho. No topo, há uma barra com o logotipo da Embrapa e o nome "Uva e Vinho". O menu principal inclui links para "Inicial", "Tecnologias", "Produção Integrada" (destacado), "Produção Integrada de Maçã" e "Produtos". Um banner central destaca a "Produção Integrada" com o selo PIN. Abaixo, uma seção explica o que é a produção integrada e menciona parceiros como SENAR, SEBRAE, Embrapa e MDA. No rodapé, há informações sobre direitos autorais e logotipos de parceiros.

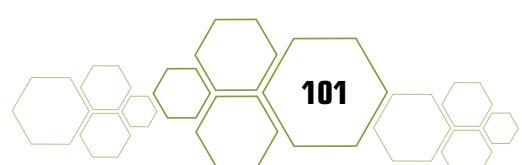


Figura 3 - *Banners* de apresentação e divulgação do Projeto-Piloto.



Figura 4 - Capacitação de equipe de trabalho com FLV.



Foto: Eduardo Camargo.

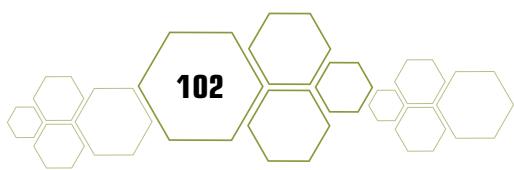


Figura 5 - Apresentação dos pontos de venda, nas lojas, na ação com maçã.



Fotos: Luciana Prado.

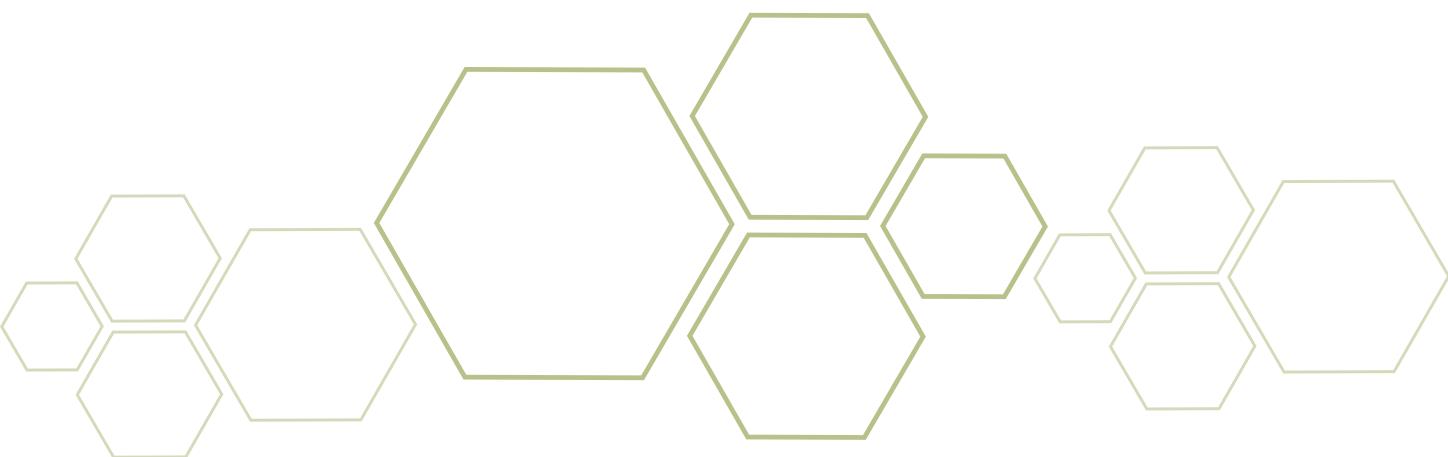


Figura 6 - Apresentação dos pontos de venda, nas lojas, na ação com pêssego.



Fotos: Viviane Zanella.

Figura 7 - Ação de contato com a mídia para divulgação do Projeto-Piloto.



Foto: Viviane Zanella.



capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE ABACAXI*

6





Matos, A. P.⁹;

Cunha, G. A. P.⁹; Almeida, C. O. de⁹;

O abacaxi (*Ananas comosus var. comosus*) é explorado no Brasil em mais de 72 mil hectares, com predominância de minifúndios, onde mais de 80% das propriedades possuem menos de 10 hectares. O abacaxizeiro é a quarta fruteira mais cultivada no país, tendo importante papel social, por gerar emprego e renda no meio rural. A abacaxicultura reveste-se de elevada importância econômica nos estados Pará, Paraíba, Minas Gerais e Bahia. No Tocantins, o abacaxizeiro é cultivado em maior ou menor escala, em todos os municípios, constituindo o terceiro PIB agrícola do estado.

O objetivo principal da Produção Integrada de Abacaxi nos estados Tocantins, Bahia e Paraíba é garantir a produção de alimentos seguros à saúde do consumidor, associada à elevação da competitividade das empresas rurais, mediante aperfeiçoamento dos processos produtivos, redução dos custos de produção e melhoria da qualidade e segurança dos produtos. A Produção Integrada de Abacaxi propõe-se a apoiar os abacaxicultores na obtenção de padrões de produção ecologicamente corretos, segundo procedimentos estabelecidos por normas técnicas específicas. A conscientização do consumidor quanto à necessidade de redução do uso de agrotóxicos, com consequente melhoria na proteção ambiental, assim como na segurança alimentar, tem elevado a demanda por frutas oriundas de pomares que obedeçam aos preceitos da Produção Integrada.

Estima-se que a abacaxicultura tem sido feita às custas da degradação dos recursos naturais, solo e flora nativa. Além disso, o abacaxizeiro é afetado por problemas fitossanitários e de tratos culturais que reduzem sua competitividade, em especial no mercado exportador. Para superar esses problemas, realizam-se monitoramentos de pragas, do estado nutricional do abacaxizeiro e do aparecimento de populações resistentes a agrotóxicos, assim como a análise de resíduos de pesticidas e avaliação da produção e da qualidade dos

⁹ Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.

frutos. Todo esse conjunto de tecnologias viabilizou a redução significativa no uso de agrotóxicos, com reflexos positivos na proteção ambiental, bem como a redução nos custos de produção, sem comprometer a produção e a produtividade das culturas de abacaxi tocantinense, baiana e paraibana. Todo esse processo é complementado com a capacitação de profissionais do agronegócio abacaxícola, por meio de cursos, reuniões técnicas, dias de campo, palestras e visitas técnicas, aliados à elaboração e publicação de documentos orientadores da Produção Integrada de Abacaxi. Em conformidade com sua natureza, o trabalho é conduzido de maneira interdisciplinar e multi-institucional, no sentido de maximizar a utilização dos recursos humanos e financeiros.

Introdução



Pertencente à família *Bromeliaceae*, o abacaxizeiro (*Ananas comosus* var. *comosus*) é originário do continente americano, onde foi selecionado e domesticado há milênios pelos ameríndios, dispersando-se a partir das bacias dos rios Amazonas e Orinoco, o que faz desta uma das culturas mais antigas das Américas. O abacaxi tornou-se conhecido nos outros continentes a partir de 1514, quando foi levado, por Cristóvão Colombo, da Ilha de Guadalupe, Índias Ocidentais, para a Europa (MORTON, 1987).

O abacaxizeiro é cultivado em todas as unidades da Federação, tendo o Pará como o primeiro produtor nacional, seguido dos estados Paraíba, Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Rio Grande do Norte, enquanto Piauí, Santa Catarina e Roraima apresentam as menores áreas cultivadas com essa fruteira no país. A distribuição por regiões fisiográficas mostra a região Nordeste como a de maior área cultivada e maior participação na produção, seguida das regiões Norte e Sudeste – esta também a maior consumidora. Essas três regiões participam, em conjunto, com cerca de 93% da produção nacional de abacaxi. A região Sul é a que apresenta menor contribuição para a produção abacaxícola nacional (IBGE, 2007).



Embora tenha assumido a posição de primeiro maior produtor mundial de abacaxi desde 2001, com uma produção acima de 2 bilhões de toneladas de frutos (FAO, 2007), a exportação brasileira dessa fruta é insignificante, tendo a Argentina como o principal país importador. Recentes exportações de abacaxi brasileiro *in natura* para a Europa mostraram grande aceitação do consumidor europeu pelo fruto da cultivar Pérola, indicando a possibilidade de abertura desse novo mercado para o produto nacional.

O abacaxizeiro é afetado por pragas e doenças de etiologia fúngica, viral e bacteriana, cujas incidências variam com as condições ambientais, época de colheita e tipo de solo. Entre as diversas pragas que atacam a cultura do abacaxi, a broca-do-fruto (*Strymon megarus*), o ácaro-alaranjado (*Dolichotetranychus florianus*) e a cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*), vetor do *pineapple mealybug wilt virus* (PMWV) – agente causal da murcha associada à cochonilha – são as mais importantes. Com referência às doenças, a fusariose (*Fusarium subglutinans*), a podridão-do-olho (*Phytophthora nicotianae var. parasitica*), a podridão-negra (*Chalara paradoxa*) e a mancha-negra (*Penicillium funiculosum* e/ou *Fusarium moniliforme*), dentre outras são as que causam maiores prejuízos à cultura. O controle químico preventivo é a única medida utilizada para reduzir os danos.

De maneira geral, o manejo do solo em muitas propriedades rurais onde se pratica a abacaxicultura ainda é realizado de maneira inadequada, sem a devida atenção às práticas conservacionistas. Tradicionalmente, o abacaxizal é mantido sem a concorrência da vegetação natural mediante o uso de herbicidas pré-emergentes e capinas manuais durante o ciclo da cultura. O total de intervenções varia com a região e com a comunidade de plantas infestantes. No Tocantins, pode-se chegar a quatro aplicações de herbicidas em pré-emergência e seis capinas manuais durante o ciclo da cultura.

A Produção Integrada de Frutas teve início na década de 1970, na Europa, como uma extensão do manejo integrado de pragas, em decorrência de uma conscientização do consumidor quanto à necessidade de redução do uso de agroquímicos, com uma consequente melhoria na proteção ambiental, assim como na segurança alimentar. De maneira similar, o consumidor brasileiro está também demandando frutas de melhor qualidade e sem resíduos de agrotóxicos, o que tem levado algumas redes de supermercados a



exigirem de seus fornecedores de frutas que as mesmas sejam oriundas de pomares que obedeçam aos preceitos da Produção Integrada (ANDRIGUETO, 2002).

O Sistema de Produção Integrada de Abacaxi no Brasil foi implantado no estado de Tocantins em 2004, e na Bahia e Paraíba em 2005, como uma alternativa para o aumento da competitividade da cultura e para atender às exigências do mercado consumidor, notadamente quanto à qualidade dos frutos e aos cuidados com o meio ambiente (CUNHA, 2005; CUNHA, 2006; CUNHA *et al.*, 2006; MATOS *et al.*, 2005). No ano agrícola 2005/2006, doze produtores, com uma área de 129,5 hectares, fizeram parte da PI Abacaxi no Tocantins. Em 2006/2007, mais três produtores aderiram ao projeto, elevando para 15 o número de propriedades em Sistema de Produção Integrada de Abacaxi, incorporando mais 8 hectares. Mais 12 produtores aderiram à PI Abacaxi no Tocantins, em 2007/2008, elevando para 27 o total de abacaxicultores integrantes do programa distribuídos pelos municípios de Aparecida do Rio Negro, Bom Jesus, Fortaleza do Tabocão, Guaraí, Miracema do Tocantins, Paraíso do Tocantins, Pedro Afonso, Porto Nacional, Rio dos Bois, Tocantínia e Tupirama. Na Bahia, dois produtores aplicam os preceitos da PIA em 4 hectares, e na Paraíba, três produtores, perfazendo um total de 8 hectares. Na Bahia o projeto está implantado no município de Rio Real e, na Paraíba, em Santa Rita e Itapororoca.

Em conformidade com sua natureza, o trabalho está sendo conduzido de maneira interdisciplinar e multi-institucional, no sentido de maximizar a utilização dos recursos humanos e financeiros. Dessa forma, a PI Abacaxi envolve uma série de parcerias com instituições oficiais (secretarias estaduais e municipais de agricultura, superintendências federais de agricultura, empresas de pesquisa, extensão rural e defesa sanitária, universidades, Sebrae, Senar), empresas agrícolas, associações de produtores, cooperativas e produtores, entre outras.

Estado da arte da cultura – o problema

A abacaxicultura sempre foi um destaque na fruticultura tropical, graças às qualidades de seu fruto, bastante apreciado em todo o mundo. O abacaxizeiro é cultivado em cerca de 79 países espalhados principalmente na região tropical, embora esteja presente também em países subtropicais. Seu fruto é um dos mais consumidos pelas suas características sensoriais. De alta rentabilidade, o abacaxizeiro é a terceira fruteira tropical mais plantada no Brasil, cultivado, praticamente, em todas as Unidades da Federação, com destaque para as regiões Nordeste, Norte e Sudeste (IBGE, 2007), e constitui, ainda, uma ótima opção de cultivo em regiões não tradicionais, a exemplo do Cerrado e Semiárido. Vale destacar que, em seu aspecto social, a cultura do abacaxizeiro é responsável pela geração direta de dois empregos por hectare, em média.

Abacaxicultura tocantinense

A partir dos primeiros plantios de abacaxi no Tocantins, a área cultivada com essa cultura aumentou progressivamente passando de 268 ha, em 1992, para 3.163 ha, em 2003, correspondente a um aumento da ordem de 1.080%. Em 2004, a área cultivada com abacaxi no Tocantins foi de 2.733 ha, o que corresponde a uma redução de 13,6% em relação ao ano anterior, redução esta atribuída à ocorrência de problemas fitossanitários, especialmente à incidência da fusariose, doença que atingiu proporções epidêmicas em 2002. A partir de 2005, a área cultivada com o abacaxi no Tocantins voltou a crescer, chegando a 5 mil ha em 2007.

Embora ocupando a nona posição entre os principais produtores, o Tocantins é o principal fornecedor de abacaxi para a Ceagesp, contribuindo com cerca de 37% do volume comercializado, com aproximadamente 18 pontos percentuais a mais que o segundo colocado. No Tocantins, existem em torno de 1.600 abacaxicultores e essa atividade gera 8 mil empregos diretos. Os principais polos de produção localizam-se em Miracema do Norte, que contribui com mais de 10 mil toneladas por ano, Aparecida do Rio Negro, Miranorte e Porto Nacional, todos com produção entre 2 mil e 10 mil toneladas anuais.

O Tocantins é, atualmente, um dos principais polos emergentes da produção de abacaxi no Brasil. Isso se deve, basicamente, a alguns fatores entre os quais se destacam: (i) condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura; ii) disponibilidade de áreas apropriadas ao cultivo do abacaxizeiro; e (iii) produtividade média em ascensão. Dados do “Levantamento Sistemático da Fruticultura no Tocantins, resumo geral dos 139 municípios”, mostram a importância da cultura do abacaxi para a fruticultura tocantinense, haja vista sua posição de terceiro colocado na composição do PIB agrícola estadual.

A produção abacaxícola tocantinense é consumida no mercado interno quase que exclusivamente na forma de fruta fresca. Entretanto, nos últimos anos, a exportação de frutos *in natura* para o mercado europeu vem aumentando de modo significativo. O processamento industrial é direcionado quase unicamente para suco concentrado, destinado, sobretudo à exportação para a União Europeia.

A principal característica da abacaxicultura tocantinense é a produção na entressafra brasileira, o que lhe confere alta rentabilidade, porém, apresenta alguns problemas, tais como: a) rentabilidade bastante atrativa para outros produtores rurais e profissionais liberais, sem o adequado conhecimento da cultura, o que tem levado a alguns insucessos; b) uso de mudas de baixa qualidade; c) inexistência de produtores de mudas credenciados; d) ausência de práticas de conservação do solo; e) uso de fórmulas inadequadas de adubação; f) ausência de critérios técnicos para irrigação; g) ocorrência de floração natural precoce; h) dificuldades na definição do ponto de colheita; i) ocorrência de pragas (o controle obedece ao calendário); j) uso excessivo de herbicidas em pré-emergência; k) manuseio pós-colheita inadequado; l) inexistência de tecnologias de produção adaptadas à região; m) uso contínuo e abusivo de agrotóxicos.

Abacaxicultura baiana

A pujança do agronegócio do abacaxi no país tem obtido a contribuição relevante da Bahia, onde a produção cresce continuamente, alcançando mais de 157 milhões de frutos em 2007, colhidos em 6.430 ha, o que representa o quarto maior volume entre os estados produtores de abacaxi. Parte considerável desse volume é produzida na região



de Itaberaba, que reflete bem a situação da abacaxicultura baiana, apesar de estar localizada no semiárido, onde a limitação acentuada de disponibilidade de água, entre outros entraves, deixa poucas alternativas de exploração econômica e de geração de emprego e renda no meio rural.

A cultura de abacaxi adaptou-se muito bem às condições ambientais locais. Frutos de boa qualidade têm sido produzidos, garantindo lucros significativos aos envolvidos neste agronegócio, e colocado em circulação um volume elevado de recursos financeiros que impulsiona a agricultura e o comércio regional. Existem, atualmente, cerca de 1.500 produtores distribuídos em 94 localidades dentro da região, perfazendo uma área de 3 mil ha. Em torno de 55% dos produtores concentram-se em apenas dez distritos rurais, mas são representativos, em função da expressiva contribuição para a produção regional de abacaxi e, via de consequência, para o estado.

Um dado interessante observado ultimamente é a tendência para a elevação da densidade de plantio nos últimos anos, de 25 mil para 31 mil plantas/ha. Esse adensamento maior dos plantios tem sido recomendado pela assistência técnica, com base em resultados de trabalhos de pesquisa realizados pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical e EBDA/BA. Em função desse adensamento e do interesse da maioria dos produtores em ampliar a área plantada, torna-se necessário o desenvolvimento de tecnologias para a recuperação de áreas velhas para o cultivo de abacaxi e um manejo mais adequado de áreas novas, com vistas a aumentar a sua vida útil e dar sustentabilidade para o agronegócio em longo prazo.

Quanto às características da produção e ao perfil dos produtores, pode-se destacar que uma grande parcela é de arrendatários, e a maioria pratica agricultura familiar e usa adubos e outros insumos no cultivo – comprados na própria região. Apenas poucos produtores têm usado o crédito rural, evidenciando que, em geral, eles têm recorrido aos parcos recursos próprios para cultivar abacaxi. O custo de produção de um hectare de plantio novo desta lavoura atinge mais de 5 mil reais, podendo variar em função da compra ou não de material de plantio – usando-se mudas próprias de plantios anteriores –, e do uso de irrigação.

Uma parcela bastante significativa dos produtores tem recebido assistência técnica, mas apenas poucos têm tido alguma oportunidade de capacitação gerencial, o que é fundamental para a melhoria da gestão deste agronegócio nas propriedades e na fase de comercialização dos frutos.

Um aspecto muito importante para o progresso deste agronegócio é a melhoria da organização dos produtores. Um passo relevante nessa direção foi dado em Itaberaba, com a fundação da Cooperativa de Produtores de Abacaxi de Itaberaba (Coopaita), em 2001, que vem se dedicando com prioridade a oferecer serviços de comercialização dos frutos para os seus cooperados, auferindo preços médios bem superiores aos obtidos pelos produtores diretamente e, o que não é menos importante, conseguindo, praticamente, eliminar a inadimplência do comprador, caracterizado pelo pagamento com cheques sem fundo e outros mecanismos danosos ao bolso do agricultor desprotegido. Atualmente, cerca de 100 produtores fazem parte da cooperativa.

Pelo exposto, depreende-se a importância socioeconômica do agronegócio de abacaxi na Bahia e, em particular, na região de Itaberaba – que representa quase 60% da produção estadual. Trata-se de uma atividade típica de agricultura familiar e de pequeno produtor, que carece de apoio constante e integral das diversas instituições governamentais em prol do seu desenvolvimento sustentável.

Objetivos gerais

Organizar e implantar o Sistema de Produção Integrada de Abacaxi, em regiões previamente caracterizadas dos estados Tocantins, Bahia e Paraíba, de acordo com as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas, estabelecidas pela Instrução Normativa nº 20, de 27 de setembro de 2001, do Mapa, e em âmbito mundial, pelas normas da Organização Internacional de Controle Biológico (OICB). Esses requisitos estão associados aos resultados alcançados em outros projetos dessa natureza, referentes às Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle no Campo (AAPP-CA – Campo) e aos Sistemas de Gestão Ambiental, recomendados pela ISO 14.000 (CAVALCANTI, 1996).

Espera-se, também, oferecer subsídios ao trabalho do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na regulamentação de critérios e procedimentos formais necessários à implantação do Cadastro Nacional de Produtores e Empacotadoras no Regime de Produção Integrada de Frutas.

Objetivos específicos

- Promover ações no sentido de organizar a base produtora, com vistas à implantação do PI Abacaxi, de acordo com as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas (DGPIF), estabelecidas pela IN 20/Mapa, de 27 de setembro de 2001.
- Instituir um Comitê Gestor Voluntário de Manejo da Produção Integrada de Abacaxi (CGV-PIA) para viabilizar a incorporação de procedimentos de técnicas agrícolas, conforme a DGPIF e, sobretudo, para gerar e implantar Normas Técnicas Específicas, Grade de Agrotóxicos e Cadernos de Campo e de Pós-Colheita.

continua...

...continuação

- Capacitar produtores e técnicos dentro dos princípios estabelecidos para a Produção Integrada de Frutas – Abacaxi.
- Testar normas gerais de Produção Integrada de Abacaxi visando à adequação para os estados Tocantins, Bahia e Paraíba, com vistas a gerar informações regionais que permitam a adaptação de técnicas específicas para o clima e legislações locais, com a adoção de selo de qualidade por produtores da PI – Abacaxi.
- Implantar o sistema de Manejo Integrado de Pragas e monitorar e controlar a ocorrência de pragas, as propriedades químicas do solo e a nutrição da planta de abacaxi em unidade-piloto, nos dois sistemas: Produção Integrada e Convencional.
- Confrontar dados do monitoramento comparativo dos dois primeiros anos e propor medidas de controle fitossanitário e manejo de adubação para as condições nos estados Tocantins, Bahia e Paraíba, de acordo com as normas da PI – Abacaxi.
- Reduzir o impacto ambiental mediante o uso de práticas racionais de manejo do solo e da planta, manejo de pragas, manejo em pré e pós-colheita e uso racional de agrotóxicos de síntese, com coleta seletiva de embalagens de agrotóxicos, de acordo com a lei federal referente ao assunto.
- Realizar o levantamento socioeconômico da atividade.
- Avaliar crescimento, desenvolvimento das plantas e produtividade do abacaxi nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional.
- Comparar a produção e a qualidade dos frutos do abacaxizeiro com base no estado nutricional das plantas, na incidência de pragas em unidades conduzidas nos Sistemas de Produção Integrada e de Produção Convencional.



Metas



- Instituir o Comitê Gestor Voluntário de Gerenciamento da Produção Integrada de Abacaxi.
- Elaborar e operacionalizar as Normas Técnicas Específicas, a Grade de Agrotóxicos e os Cadernos de Campo e de Pós-Colheita.
- Capacitar técnicos multiplicadores para aplicar os princípios da Produção Integrada junto aos produtores de abacaxi.
- Capacitar produtores nos princípios da Produção Integrada para atuarem nas diversas regiões produtoras de abacaxi.
- Reduzir em 10% o uso de agrotóxicos na cultura do abacaxi mediante o manejo racional da planta e do solo, e o monitoramento de pragas, com relação ao manejo convencional.
- Realizar análises de resíduos em amostras de frutos de abacaxi coletadas nas diversas parcelas sob Sistemas de Produção Integrada e Convencional.
- Realizar dias de campo, seminários e reuniões sobre a Produção Integrada de Abacaxi.
- Organizar e motivar a base produtora.
- Incrementar a oferta de fruta de qualidade ao mercado consumidor.
- Definir técnicas de manejo da cultura, visando minimizar os prejuízos causados por problemas fitossanitários.

Resultados



Benefícios ambientais da Produção Integrada

As primeiras atividades consistiram em promover reuniões onde foram apresentadas e discutidas, com os produtores de abacaxi, as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas. Foram também desenvolvidas ações de motivação e consulta visando atrair produtores para integrarem o processo de implantação da Produção Integrada de Abacaxi.

Unidades demonstrativas – variedade resistente

Considerando que o cultivo de variedades resistentes é a medida mais eficiente, econômica e ambientalmente não agressiva para o controle de fitomoléstias, foram instaladas quatro unidades demonstrativas do abacaxi ‘Imperial’, resistente à fusariose nas regiões produtoras de Aparecida do Rio Negro (Fazenda Santo Ângelo), Miracema do Tocantins (Fazenda Cedro), Pedro Afonso (Fazenda São João) e Porto Nacional (Fazenda Realeza), todas elas ao lado de quadras da variedade Pérola, possibilitando, assim, maior efeito comparativo, e aumentando dessa maneira a probabilidade de adoção da nova variedade. Todas as unidades demonstrativas foram conduzidas de acordo com os preceitos da Produção Integrada de Abacaxi.

Correção do solo e fertilização de acordo com resultados analíticos do solo

No sistema convencional de cultivo do abacaxizeiro, as práticas de correção do solo e de fertilização das plantas são resultantes de adaptações e ajustes realizados pelos abacaxicultores, o que leva à utilização de diversos sistemas de adubação por parte dos produtores, sem critérios técnicos, em geral em quantidades maiores do que as necessárias, e contendo nutrientes em proporções inadequadas. No Tocantins, a inexistência de uma tabela de adubação para o abacaxizeiro aumentava ainda mais as dificuldades de uma adubação equilibrada. Por essa razão, membros da equipe técnica do projeto Produção Integrada de Abacaxi no Tocantins,



especialistas em fertilidade do solo e nutrição de plantas, elaboraram a Tabela de Adubação do Abacaxi para o Tocantins (Tabela 1), a primeira do gênero naquele estado, que possibilita uma adubação equilibrada e em conformidade com as exigências do abacaxizeiro (SOUZA et al., 2005). Em todas as unidades de Produção Integrada de Abacaxi, as práticas de correção do solo e fertilização das plantas estão sendo realizadas em conformidade com os resultados analíticos do solo, resultando em redução dos custos referentes à aquisição de corretivos e fertilizantes, assim como contribuindo para minimizar os riscos de contaminação do lençol freático.

Tabela 1 - Recomendações de adubação para o abacaxizeiro, no estado do Tocantins, com base em resultados analíticos do solo.

| Nutriente | No plantio | Em cobertura – após o plantio | | | |
|---|------------|-------------------------------|--------------|--------------|------------------|
| | | 1º ao 2º mês | 3º ao 4º mês | 5º ao 6º mês | Antes da indução |
| N (kg/ha) | | | | | |
| Nitrogênio | | 50 | 60 | 70 | 80 |
| P₂O₅ (kg/ha) | | | | | |
| Fósforo no solo (Mehlich) | | | | | |
| mg/dm ³ | | | | | |
| Até 5 | 90 | | | | |
| 6 a 10 | 60 | | | | |
| 11 a 15 | 30 | | | | |
| K₂O (kg/ha) | | | | | |
| Potássio trocável no solo | | | | | |
| cmol _c /dm ³ | | | | | |
| Até 0,07* | | 100 | 120 | 140 | 160 |
| 0,08 a 0,15 | | 90 | 105 | 120 | 140 |
| 0,16 a 0,23 | | 75 | 90 | 105 | 120 |
| 0,24 a 0,31 | | 60 | 75 | 90 | 100 |
| 0,32 a 0,40 | | 50 | 60 | 70 | 80 |

*estas faixas equivalem aproximadamente às faixas de: até 30; 31 a 60; 61 a 90; 91 a 120 e 121 a 155 mg dm³ de K.

Informações complementares:

Densidade de plantio - as doses recomendadas pressupõem densidades de plantio em torno de 28 mil plantas/ha.

Adubação fosfatada - se conveniente para o produtor, a adubação fosfatada pode ser feita por ocasião da 1ª adubação em cobertura, junto com o nitrogênio e o potássio, em lugar da aplicação no plantio. Aplicação dos adubos em cobertura - em função do manejo dispensado à cultura, inclusive no que se refere ao uso, ou não, da irrigação, o parcelamento das doses totais dos adubos pode ser reduzido para três vezes, ou ampliado para cinco ou mais vezes. As adubações devem coincidir com períodos de boa umidade no solo, inclusive na quarta aplicação (início das chuvas do ano subsequente ao do plantio).

Adubação suplementar - constatando-se plantas pouco vigorosas e/ou com sintomas de deficiências nutricionais, na época prevista para a indução do florescimento, podem ser feitas adubações suplementares, por via sólida ou por via líquida, de preferência até 60 dias após a indução.

Fontes de nutrientes - na escolha dos adubos a serem utilizados é importante que pelo menos um deles seja também fonte de enxofre. Os termosfatos magnesianos, usados como fontes de fósforo, são também fontes de magnésio. Adubação com micronutrientes - por ocasião do plantio, aplicar, por planta, 03 g das fritas BR- 9 ou BR-12, ou de um outro similar. Os micronutrientes podem, também, ser fornecidos de forma suplementar, após o estabelecimento da cultura, de preferência por via líquida.

Fonte: Souza et al., 2005.



Manejo do mato e conservação do solo

No sistema convencional de cultivo do abacaxizeiro, o controle de plantas infestantes é feito quase que exclusivamente por meio de capinas com enxada e aplicação de herbicidas pré-emergentes (MATOS *et al.*, 2006). De maneira geral são realizadas seis capinas e quatro aplicações de herbicidas pré-emergentes durante o ciclo da cultura, porém o total de capinas e de pulverizações depende da região produtora e da comunidade de plantas infestantes presente no talhão.

Para o manejo sustentável do solo e do mato nas unidades de Produção Integrada de Abacaxi no Tocantins, desenvolveu-se uma alternativa que consiste na roçagem das plantas infestantes associadas a esta cultura mediante utilização de uma roçadeira manual com motor a explosão (Figura 1). Além de eficiente no manejo das plantas infestantes, a roçadeira manual apresenta vantagens ambientais econômicas e sociais, portanto em perfeita concordância com os preceitos da Produção Integrada de Frutas.

Algumas dessas vantagens são a seguir especificadas.

- A parte aérea das plantas infestantes permanece sobre o solo, constituindo-se em cobertura morta (Figura 2), protegendo-o contra a erosão hídrica, assim como reduzindo a intensidade de infestação subsequente pelas plantas associadas ao abacaxizeiro.
- A eficiência da roçadeira manual no manejo das plantas infestantes do abacaxizal dispensa o controle químico (aplicação de herbicidas), portanto, contribuindo de maneira significativa para a preservação ambiental e reduzindo os problemas de contaminação da água e do solo.
- O uso da roçadeira manual substitui também a capina manual e, por conseguinte, seus efeitos negativos ao meio ambiente como, por exemplo, a exposição excessiva e prolongada do solo descoberto à ação das intempéries.
- A roçagem, sendo realizada a cerca de 10 cm da superfície do solo, não provoca alterações em sua estrutura física nem na microbiota.

continua...



...continuação

- A roçagem das plantas infestantes associadas à cultura do abacaxizeiro é atividade que exige menor esforço em comparação com a capina manual.
- A roçagem, comparada com o controle químico, não apresenta riscos à saúde humana, haja vista que não há exposição do trabalhador aos efeitos negativos dos herbicidas.
- A roçagem, além de requerer menor esforço físico do trabalhador, também permite projetar uma redução acentuada na probabilidade de acidentes de trabalho, tanto em comparação com a capina manual, quanto ao controle químico.
- A roçagem de um hectare de abacaxi utilizando a roçadeira manual pode ser feita com apenas um homem/dia e um consumo médio de três litros de combustível; enquanto que, para proceder a capina manual de uma área de igual superfície, são necessários dez homens/dia (MATOS, et al., 2006).

Figura 1 - Manejo de plantas infestantes mediante roçagem com roçadeira manual com motor a explosão, em unidades de Produção Integrada de Abacaxi, na Fazenda Pomares, município de Paraíso do Tocantins (TO).



Fotos: Nilton F. Sanches.

Figura 2 - Cobertura morta no manejo das plantas infestantes em plantio de abacaxi conduzido sob Sistema de Produção Integrada, na Fazenda Pomares, município de Paraíso do Tocantins (TO).

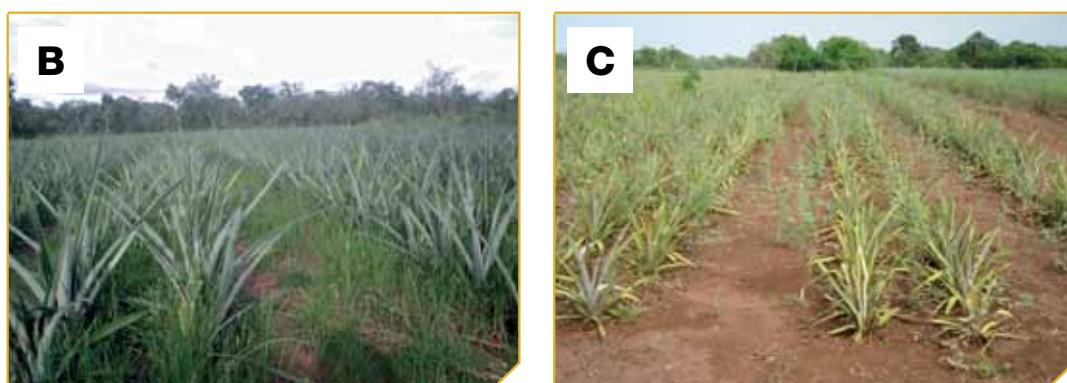


Foto: Nilton F. Sanches.

Além do solo e da água, a atividade agrícola intensiva praticada nos tempos atuais influencia a qualidade do ar, alterando a concentração de amônia, óxido nitroso e dióxido de carbono, o que pode afetar a população urbana de hoje e do futuro. Porém, modificações no gerenciamento do sistema produtivo podem contribuir para a não-contaminação dos recursos naturais, o aumento da produtividade e a melhoria das características físicas e químicas do solo. Nesse cenário, a utilização de culturas de cobertura, uma prática bastante antiga, desempenha papel preponderante no sucesso de Sistemas de Produção sustentáveis. Entretanto, a agricultura intensiva substituiu a prática da cultura de cobertura do solo pelo uso, em larga escala, de fertilizantes e herbicidas (DUIKER & CURRAN, 2007).

A utilização de culturas de cobertura, como o milheto (*Pennisetum americanum*), capim-pé-de-galinha (*Cynodon dactylon*) e feijão guandú (*Cajanus cajan*), nos talhões de abacaxi conduzidos sob Sistema de Produção Integrada no Tocantins (Figura 3), tem como objetivo beneficiar o solo e/ou a cultura principal, porém sem a pretensão de ser colhida para consumo ou para comercialização (MATOS *et al.*, 2006).

Figura 3 - Utilização de culturas de cobertura no manejo das plantas infestantes em unidades de Produção Integrada de Abacaxi, na Fazenda São João e na Fazenda Boa Hora, município de Pedro Afonso (TO). (A) milheto (*Pennisetum americanum*); (B) capim-pé-de-galinha (*Cynodon dactylon*); (C) feijão-guandu (*Cajanus cajan*).



Fotos: Nilton F. Sanches.

Seguem algumas das vantagens do uso de culturas de cobertura do solo.

- **Melhoria nas características biológicas, físicas e químicas do solo.** Aumento da diversidade biológica nos solos e na capacidade de infiltração do excesso de água na superfície; a depender da espécie utilizada, suas raízes mantêm os agregados do solo e também reduzem a compactação, melhorando a estrutura do solo intensivamente cultivado; adição de matéria orgânica ao solo, encorajando, assim, o desenvolvimento dos microorganismos benéficos.



...continuação

- **Redução dos custos com fertilizantes.** Promoção da ciclagem dos nutrientes essenciais disponibilizando-os para a cultura principal. As leguminosas, além da ciclagem de nutrientes, fixam nitrogênio atmosférico, disponibilizando-o para a cultura principal.
- **Redução no uso de agrotóxicos.** As culturas de cobertura atuam como hospedeiras de inimigos naturais, aumentando sua população, com consequente efeito benéfico no controle de pragas, assim como inibem/reduzem o desenvolvimento das plantas infestantes, tanto pelo efeito de sombreamento quanto pela produção e exsudação de compostos aleloquímicos. Tais características resultam em redução no uso de herbicidas e inseticidas.
- **Redução dos efeitos negativos da erosão.** As culturas de cobertura de crescimento rápido cobrem o solo protegendo-o contra a erosão eólica. Adicionalmente, reduzem a compactação e melhoram a capacidade de infiltração do solo, reduzindo, assim, os efeitos erosivos do escorramento da água na superfície.
- **Conservação da umidade do solo.** Os resíduos da cultura de cobertura aumentam a capacidade de infiltração e reduzem a evaporação, resultando em menor estresse hídrico durante a estação seca.
- **Proteção da qualidade da água.** Reduzindo o escorramento da água de superfície, as culturas de cobertura reduzem fontes de poluição causadas por sedimentos, nutrientes e agrotóxicos. Também previne a lixiviação de nitrogênio, evitando a contaminação da água de subsolo.
- **Redução dos custos de produção.** A melhoria nas características físicas e químicas do solo contribui para a redução no uso de corretivos e fertilizantes. O aumento na população de agentes biocontroladores possibilita minimizar o uso de agrotóxicos, reduzindo, desta maneira, os custos de produção, seja decorrente da menor quantidade adquirida desses insumos, seja pela menor utilização de mão-de-obra no controle do mato e pragas.

continua...



...continuação

- **Proteção à saúde humana.** Reduzindo a necessidade de uso de agrotóxicos, as culturas de cobertura protegem a saúde do trabalhador rural, do produtor, dos vizinhos e do consumidor, além de promoverem a proteção ambiental.

O manejo das culturas de cobertura consiste em mantê-las no talhão por um período de tempo sem que haja competição com o abacaxizeiro, procedendo-se sua roçagem e mantendo-se a palhada como cobertura morta. De maneira similar, a vegetação nativa é manejada por meio de roçagens periódicas e manutenção da cobertura morta. Plantas infestantes de difícil controle podem requerer a aplicação localizada de herbicidas pós-emergentes, o que possibilita também a manutenção da palhada como cobertura morta (MATOS *et al.*, 2006). Os resultados já obtidos não mostraram efeito de competição do milheto, capim-pé-de-galinha nem do feijão guandú, utilizados como cultura de cobertura, sobre o desenvolvimento do abacaxizeiro.

Outro sistema de manejo do mato e conservação do solo em uso na Produção Integrada de Abacaxi no Tocantins consiste na prática do cultivo mínimo, que envolve redução na profundidade de preparo do solo e pode evitar a prática da aração, o que não provoca o revolvimento do solo (MATOS *et al.*, inédito). De maneira similar à cultura de cobertura, o cultivo mínimo apresenta vantagens econômicas e de preservação ambiental.

Com referência à economicidade dessa prática, destaca-se:

- Redução do uso de máquinas e implementos, resultando na redução de custos com combustíveis e mão-de-obra.
- Redução do período de estabelecimento da cultura e, por conseguinte, maior eficiência de utilização da mão-de-obra.
- Maior facilidade no gerenciamento e na distribuição da mão-de-obra.

continua...



...continuação

Quanto aos aspectos ambientais, o cultivo mínimo promove:

- Redução no uso de combustíveis fósseis, reduzindo a emissão de monóxido de carbono.
- Redução da erosão do solo em determinadas situações.
- Apresenta grande potencial para aumentar a diversidade biológica do solo.
- Aumento da matéria orgânica no solo, reduzindo a lixiviação de nitrogênio e agrotóxico e resultando na redução dos problemas de contaminação do lençol freático.

O cultivo mínimo está sendo utilizado, em associação com culturas de cobertura, no manejo do mato e na conservação do solo num pomar de abacaxi conduzido sob Sistema de Produção Integrada na Fazenda São João, município de Pedro Afonso. Essa prática (Figura 4) consiste no plantio do milheto em área total, o qual é roçado ou dissecado antes da formação das panículas, procedendo-se, em seguida, ao plantio das mudas de abacaxi, mantendo-se a palhada sobre a qual se faz o plantio direto de milheto utilizado como cultura de cobertura (MATOS *et al.*, inédito).

Outra alternativa de manejo e conservação do solo em abacaxizais conduzidos sob Sistema de Produção Integrada é a instalação do plantio em curvas de nível (Figura 5). Tal prática está sendo utilizada em unidades de Produção Integrada de Abacaxi instaladas na Fazenda Realeza, município de Porto Nacional, e na Fazenda Conquista, município de Tupirama, no Tocantins.

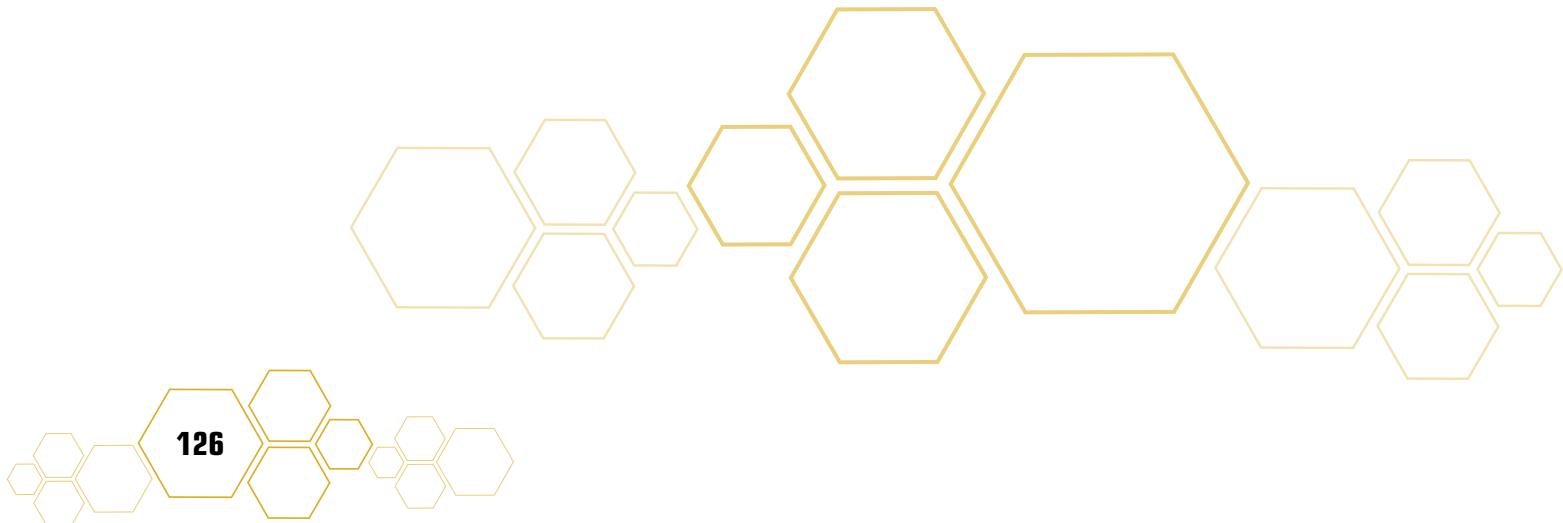


Figura 4 - Cultivo mínimo no manejo das plantas infestantes e na conservação do solo em plantio de abacaxizeiro sob Sistema de Produção Integrada, Fazenda São João, município de Pedro Afonso (TO).



Fotos: Nilton F. Sanches.



Figura 5 - Uso de curvas de nível em talhão de abacaxi sob Sistema de Produção Integrada na Fazenda Conquista, município de Tupirama, e na Fazenda Realeza, município de Porto Nacional (TO).



Fotos: Nilton F. Sanches.

Monitoramento de pragas

O monitoramento da fusariose (*Fusarium subglutinans*), da podridão-do-olho (*Phytophthora nicotianae var. parasitica*) e da murcha associada à cochonilha, (*Pineapple mealybug wilt virus/Dysmicoccus brevipes*) está sendo realizado com periodicidade mensal, iniciando ao terceiro mês após o plantio e continuando até o tratamento de indução floral. Por sua vez, o monitoramento da broca-do-fruto, *Strymon megarus*, é realizado com frequência semanal, no período correspondente ao aparecimento da inflorescência na roseta foliar até o fechamento das flores.

A tomada de decisão quanto à necessidade de intervenções de controle químico depende do problema fitossanitário:

- Para a fusariose recomenda-se a adoção do controle químico, após o tratamento de indução floral, quando a incidência desta doença, durante o ciclo vegetativo for igual ou superior a 1%, ou quando a indução floral e o desenvolvimento da inflorescência ocorrerem em períodos chuvosos (MATOS & CABRAL, 2005).
- Com referência à podridão-do-olho, o controle químico deve ser implementado, de maneira localizada, sempre que o número de plantas atacadas no talhão for igual ou superior a 1% (MATOS, 2005).
- Quanto à murcha associada à cochonilha, a constatação de uma planta evidenciando sintomas da doença ou a presença de cochonilhas é considerada como o ponto de tomada de decisão para implementação do controle químico (SANCHES, 2005).
- De maneira similar, constatando-se um ovo da broca-do-fruto sobre a inflorescência ou observando-se um indivíduo da praga voando no plantio, deve-se adotar medidas de controle químico (SANCHES, 2005).

O monitoramento de pragas nas unidades de Produção Integrada de Abacaxi instaladas no Tocantins tem mostrado que, durante o ciclo vegetativo da cultura, a incidência da fusariose variou de 0,4% a 16,6%. De maneira geral, a incidência da podridão-do-olho nas unidades de Produção Integrada de Abacaxi no Tocantins foi bastante baixa; entretanto, em alguns talhões o número de plantas afetadas superou o limite de 1%, o que levou à recomendação da adoção do controle químico de maneira localizada. Procedimento similar foi adotado para o controle da murcha associada à cochonilha quando indicado pelo monitoramento (SANCHES *et al.*, 2006).

Com a implantação do monitoramento nas unidades de Produção Integrada de Abacaxi no Tocantins, eliminou-se a prática do controle químico preventivo de pragas, comumente utilizada pelos abacaxicultores. As intervenções de controle com base no monitoramento resultaram em redução da ordem de 37% no uso de inseticidas e 17% no de fungicidas. Muito embora os níveis da fusariose tenham sido superiores a 1% no momento da indução floral, o efeito sazonal sobre a incidência da doença possibilitou a redução do uso de fungicidas.

Benefícios sociais da Produção Integrada

Embora existissem outras cooperativas de produtores no estado, após a instalação do projeto Produção Integrada de Abacaxi no Tocantins, abacaxicultores e instituições oficiais, a exemplo do Sebrae, criaram a Copoperativa dos Fruticultores da Região Central do Tocantins (Cooperfruto), sediada no município de Miranorte, uma contribuição indireta do referido projeto para a organização da base produtora.

Ganhos econômicos

Racionalização do uso de agrotóxicos

A avaliação socioeconômica e ambiental do projeto, realizada no segundo semestre de 2007, mostrou que a introdução de tecnologias sustentáveis para o manejo do mato em plantios de abacaxizeiro conduzidos sob Sistema de Produção Integrada no Tocantins resultou na eliminação do uso de herbicidas em pré-emergência, com reflexos positivos na preservação ambiental. Adicionalmente, procedeu-se a redução de quatro para duas aplicações de herbicidas e, unicamente, em pós-emergência. Ao mesmo tempo, houve, também, uma redução na dosagem de herbicida aplicada de 6 kg/ha a 10 kg/ha para 2 kg/ha a 3 kg/ha. Essas ações resultaram na diminuição de 47% no uso de herbicidas. De modo similar, as intervenções de controle de pragas com base no monitoramento das mesmas permitiu a redução de cerca de 37% no uso de inseticidas e 17% no de fungicidas (MATOS *et al.*, inédito; ALMEIDA *et al.*, 2007).

Racionalização no uso de fertilizantes

A correção do solo e a fertilização das plantas com base nos resultados analíticos do solo e utilização da Tabela de Adubação do Abacaxi para o Tocantins possibilitaram, nas unidades de Produção Integrada de Abacaxi instaladas naquele estado, reduções significativas no uso de corretivos e fertilizantes, mantendo-se a qualidade do produto final. As taxas de redução na quantidade de fertilizantes são especificadas a seguir: uréia, 31%; sulfato de amônio, 25%; superfosfato simples, 29%; cloreto de potássio 43% (MATOS *et al.*, inédito).

Redução nos custos de produção

O manejo do mato mediante roçagem com roçadeira manual com motor a explosão reduz a mão-de-obra de 60 h/d por hectare por ciclo da cultura utilizada na capina manual (Sistema Convencional), para 10 h/d por hectare por ciclo (Sistema Integrado), o que corresponde a 83% de redução. No caso da aplicação de agrotóxicos, a redução foi de 42%, equivalente à

utilização de 31 h/d por hectare por ciclo da cultura no Sistema Convencional, e de apenas 18 h/d por hectare por ciclo da cultura no Sistema Integrado. De maneira geral, estima-se uma redução nos custos de produção da ordem de 18%.

Ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola

Considerando que a Produção Integrada tem como principais preceitos o respeito ao homem e ao meio ambiente, bem como a produção de alimentos seguros com a identificação do produto no mercado, os ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola são extremamente relevantes. A Produção Integrada envolve a garantia de alimentos de alta qualidade e saudáveis, com índices de resíduos de acordo com padrões brasileiros e internacionais, no que tange à segurança microbiológica, física e química dos alimentos. Ademais, prevê a aplicação de princípios de sustentabilidade dos processos de produção e pós-colheita, cada vez mais demandados pela legislação. Assim, pode atender às exigências mais sofisticadas quanto à gestão ambiental e social do agronegócio.

Capacitação

Foram realizados 27 cursos abordando os seguintes temas.

- Produção Integrada de Frutas.
- Boas Práticas Agrícolas na Produção Integrada de Abacaxi.

continua...



...continuação

- Boas Práticas Agrícolas na Pós-Colheita do Abacaxi.
- Manejo Integrado de Pragas.
- Uso correto e seguro de defensivos agrícolas.
- Calibração de máquinas e implementos para aplicação de defensivos agrícolas.
- Cultura do abacaxi com ênfase em Produção Integrada.
- Produção Integrada de Abacaxi.
- Produção Integrada de Abacaxi com ênfase para monitoramento de pragas.

A realização desses cursos resultou na capacitação de 1.031 profissionais, envolvidos no agronegócio tocantinense do abacaxi, e 88 profissionais da Bahia e Paraíba (abacaxicultores, trabalhadores rurais, agrônomos, técnicos agrícolas, estudantes, consultores autônomos, dentre outros).

Como parte da atividade de capacitação foram realizados ainda quatro dias de campo, sendo um sobre “Culturas de cobertura no manejo do mato em pomares de abacaxi conduzidos em Sistema de Produção Integrada”, na Fazenda São João, município de Pedro Afonso, com 95 participantes; outro sobre “Cultura do abacaxi”, na Fazenda Cedro, município de Miracema do Tocantins, com 67 participantes; o terceiro sobre “Manejo de plantas infestantes e adubação na cultura do abacaxi em Sistema de Produção Integrada”, na Fazenda São João, município de Pedro Afonso, que contou com a presença de 143 participantes; e o quarto sobre “Manejo de mudas, plantio e adubação do abacaxizeiro”, na Fazenda Moitá, em Rio Real (BA), com 15 participantes.

Quebra de paradigmas

Tradicionalmente, os plantios de abacaxi são mantidos sempre livres de plantas infestantes, mediante utilização de herbicidas pré-emergentes associados às capinas manuais. O manejo do mato utilizado nas unidades de Produção Integrada de Abacaxi, que consiste da convivência com mato, roçagens com roçadeira manual com motor a explosão, culturas de cobertura, cultivo mínimo e uso localizado de herbicidas pós-emergentes, é considerado a principal quebra de paradigma no Sistema de Produção de Abacaxi. É também considerada uma quebra de paradigma significativa a adoção do monitoramento e manejo integrado de pragas nas unidades de Produção Integrada de Abacaxi e a consequente eliminação da prática do controle preventivo, via calendário pré-estabelecido.

Considerações

A despeito da posição de destaque ocupada pelo Brasil, no cenário mundial, como produtor e consumidor de abacaxi, a abacaxicultura brasileira enfrenta sérios problemas, especialmente no que diz respeito a aspectos fitossanitários, tanto na fase de produção quanto em pós-colheita, os quais podem constituir problemas para a inserção dessa fruteira no mercado consumidor nacional e internacional.

A implementação do Sistema de Produção Integrada de Abacaxi, por possibilitar a produção de frutos de qualidade, com baixos níveis de resíduos de agrotóxicos e com baixo impacto ambiental, constitui uma alternativa altamente promissora para superar as restrições impostas pelos importadores de frutas, que pode contribuir para viabilizar a exportação brasileira de abacaxi para mercados consumidores mais exigentes.

O Sistema de Produção Integrada de Abacaxi utiliza tecnologias já existentes, assim como conta com novas tecnologias geradas e/ou adaptadas para este fim, e que são adequadas ou compatíveis com os preceitos da Produção Integrada. A adoção do Sistema de Produção Integrada de Abacaxi constitui, assim, uma etapa importante para a inclusão desse produto em mercados consumidores mais competitivos e de melhor remuneração.

Os resultados já obtidos mostram claramente a viabilidade econômica, social e ambiental do Sistema de Produção Integrada utilizado para a cultura do abacaxi, haja vista as reduções significativas no uso de agrotóxicos e de fertilizantes, sem comprometer a qualidade do produto final, assim como a redução nos custos de produção.

Avaliação Preliminar de Impactos da Produção Integrada De Abacaxi Na Paraíba

Descrição sucinta da tecnologia

O sistema de produção integrada caracteriza-se por um conjunto de procedimentos e normas técnicas que priorizam as boas práticas culturais, a redução dos impactos ambientais e o respeito à legislação trabalhista. Relativamente aos sistemas convencionais, a produção integrada apresenta as seguintes vantagens potenciais:

- Melhor planejamento no uso dos recursos naturais.
- Redução da freqüência de aplicações e uso mais criterioso de agrotóxicos.
- Redução dos resíduos de agroquímicos.

- Rastreabilidade do produto.
- Aumento do grau de confiabilidade do consumidor em relação ao produto.
- Redução do custo de produção.
- Abertura de novos mercados.
- Aumento da profissionalização dos produtores.
- Sistema de produção menos agressivo ao meio ambiente.

Identificação dos impactos na cadeia

A produção brasileira de abacaxi está distribuída nas 27 unidades da Federação, incluindo o Distrito Federal. Os Estados da Paraíba, Minas Gerais, Pará, São Paulo e Bahia são os mais representativos, tanto em área colhida quanto em produção. Os cinco estados respondem por cerca de 55% da área colhida e 68% da produção de abacaxi (IBGE, 2008). O sistema predominante de produção ainda é do tipo convencional, com grande dependência do uso de agroquímicos. A produção integrada de abacaxi, um sistema de produção orientado por boas práticas culturais, redução dos impactos ambientais e respeito à legislação trabalhista, constitui um grande avanço em relação ao estágio atual de cultivo de abacaxi no Brasil. Os principais segmentos da cadeia produtiva de abacaxi que podem ser beneficiados com a substituição do sistema convencional pelo sistema integrado são os produtores rurais e os consumidores. Os produtores, pela menor dependência do uso de agroquímicos e consequente redução de custos. Os consumidores, pelo consumo de frutos mais saudáveis e seguros, produzidos dentro de padrões de qualidade aceitos internacionalmente. Além dos produtores e consumidores, os distribuidores também podem ser beneficiados com a possível abertura de mercados mais exigentes, a exemplo da União Européia e Estados Unidos.

Instrumental metodológico

A ferramenta utilizada para avaliar o impacto social e ambiental da produção integrada de abacaxi na Paraíba foi desenvolvida pela Embrapa Meio Ambiente. Denominada Ambitec, a ferramenta construída em planilha eletrônica traz um conjunto de indicadores e componentes que tem como objetivo captar a influência da tecnologia sobre o meio ambiente e as relações sociais de produção. A escala padronizada do Sistema Ambitec pode variar de 15 negativo a 15 positivo.

As avaliações de impactos no sistema Ambitec são realizadas em três etapas. A primeira delas dedica-se ao processo de delimitação da atividade no estabelecimento, na qual são definidos o alcance dos impactos, a importância dos componentes e indicadores, segundo as características da atividade e do ambiente local, e a escala de ocorrência no estabelecimento e no seu entorno. A segunda etapa é a entrevista ou vistoria em campo, que pode ser feita com o produtor ou responsável pelo estabelecimento. A terceira etapa trata da análise e interpretação desses índices. Nesse sistema, cada um dos aspectos é composto por um conjunto de indicadores organizados em matrizes de ponderação, nas quais são atribuídos valores de alteração aos componentes dos indicadores, expressos na forma de coeficientes, conforme conhecimento pessoal do produtor.

Na presente avaliação foram entrevistados, individualmente, dois produtores em fase semelhante de adoção, de um total de três que aderiram ao sistema de produção integrada de abacaxi na Paraíba, sendo um patronal e o outro familiar.

Avaliação dos impactos sociais

Indicador capacitação

Dos dois produtores entrevistados, apenas um relatou que a produção integrada de abacaxi proporcionou aumento moderado no número de treinamentos locais de curta duração, nos níveis básico e técnico, o que resultou em um impacto positivo igual a 1,15, em uma escala que vai de menos 15 a mais 15. No período de (2006 a 2008) foram realizados

um dia de campo (nível básico), três cursos de formação (níveis básico e técnico) e um simpósio (nível técnico), todos direcionados a técnicos, produtores e empregados pertencentes ao sistema de condomínio do qual o agricultor é associado.

Tabela 2 - Impactos sociais – indicador capacitação.

| Indicadores | Aplica-se (Sim/ Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|-------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| Capacitação | Sim | 6,61 | 9,27 | 7,34 |

* Tipo 1 - Produtor Patronal **Tipo 2 – Produtor Familiar.

Indicador segurança e saúde ocupacional

O indicador Segurança e Saúde Ocupacional, que capta o efeito da tecnologia sobre a exposição de trabalhadores à periculosidade e outros fatores de insalubridade, não apresentou nenhuma alteração, uma vez que as propriedades já faziam uso de equipamentos de proteção individual na aplicação de pesticidas.

Tabela 3 - Impactos sociais – aspecto saúde.

| Indicadores | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|-------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| Saúde ambiental e pessoal | Sim | 1,08 | 1,33 | 1,15 |
| Segurança e saúde ocupacional | Sim | 0,85 | 1,07 | 0,91 |
| Segurança alimentar | Sim | 7,00 | 10,33 | 7,91 |

* Tipo 1 - Produtor Patronal **Tipo 2 –Produtor Familiar.

Indicador dedicação e perfil do responsável

O indicador Dedicação e Perfil do Responsável é composto por seis componentes que têm como objetivo formar um índice que reflita o processo de gerenciamento da propriedade. O sistema de produção integrada de abacaxi produziu efeito positivo em apenas dois deles, quais sejam: capacitação e modelo formal de planejamento, refletindo os cursos nos níveis técnicos e básicos dirigidos aos proprietários e gerentes, bem como as

cadernetas de campo e o monitoramento de pragas e doenças, entre outras rotinas comuns à produção integrada. Um dos produtores declarou que o componente capacitação sofreu alteração forte, enquanto o outro registrou apenas moderada. Apenas um deles relatou mudança no uso de modelo formal de planejamento. Os demais componentes (horas de permanência no estabelecimento, engajamento familiar, uso de sistema contábil e sistema de certificação/rotulagem) permaneceram inalterados.

Indicador condições de comercialização

O indicador Condição de Comercialização agrupa sete componentes que captam as condições de inclusão no mercado proporcionadas pela tecnologia. Em virtude do principal mercado de destino da produção de abacaxi na Paraíba ser o de fruto in natura, os atributos Processamento e Armazenamento, dois dos componentes do indicador, foram considerados como não afetados. Os demais componentes (venda direta/antecipada/cooperada, transporte próprio, propaganda/marca própria e encadeamento com produtos/atividades) permaneceram inalterados, especialmente porque a produção integrada de abacaxi no estado ainda encontra-se em fase de observação de quadras experimentais, portanto sem escala comercial. O componente Cooperação com outros produtores locais foi o único que sofreu alteração, ainda assim de grau moderado nos dos casos analisados.

Indicador relacionamento institucional

O indicador Relacionamento Institucional reúne um conjunto de atributos que tem por objetivo mensurar o grau de interação do estabelecimento com a assistência técnica, com associações/cooperativas, filiações tecnológicas e utilização de assessoria legal, além de captar aspectos relacionados à capacitação contínua de gerentes e empregados especializados. De todos esses componentes, apenas o relacionado à assistência técnica sofreu alteração de grau forte, relatada pelos dois entrevistados. E, em apenas um caso, o componente capacitação contínua do gerente apresentou alteração de grau moderado.

Tabela 4 - Impactos sociais – aspecto gestão e administração.

| Indicadores | Aplica-se (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| Dedicação e perfil do responsável | Sim | 6,28 | 8,70 | 6,94 |
| Condição de comercialização | Sim | 0,25 | 0,30 | 0,26 |
| Reciclagem de resíduos | Sim | 4,13 | 2,67 | 3,73 |
| Relacionamento institucional | Sim | 7,39 | 12,30 | 8,73 |

* Tipo 1 - Produtor Patronal **Tipo 2 – Produtor Familiar.

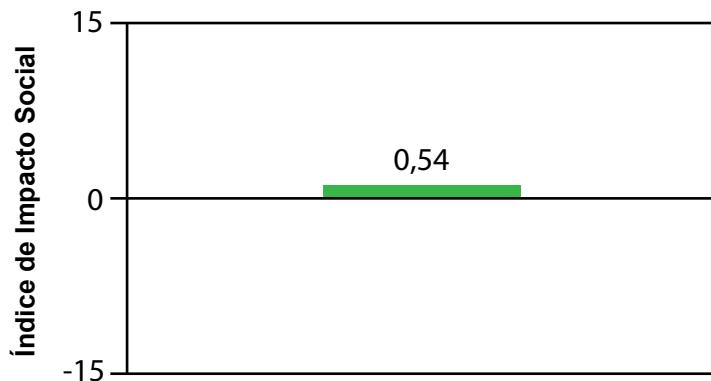
Índice geral de impacto social

O índice agregado de impacto social da tecnologia produção integrada de abacaxi no Estado da Paraíba, aplicado a dois dos três estabelecimentos rurais que adotaram o novo sistema, apresenta valor positivo e igual a 0,54, de uma escala que varia de 15 negativo a 15 positivo (Tabelas 4 e 5 e Figura 6). Entre os indicadores que compõem a metodologia de análise, nenhum deles apresentou resultado negativo: todos exibem valor positivo, mas a maioria deles igual a zero, refletindo a ausência de mudança ou o estágio inicial de implantação da produção integrada de abacaxi no estado, ainda em fase experimental. Os indicadores que apresentaram os maiores impactos foram, em ordem de importância: **Relacionamento Institucional, Dedição e Perfil do Responsável, e Capacitação** (Tabela 6).

Tabela 5 - Índice geral de impacto social.

| Média Tipo 1 | Média Tipo 2 | Média Geral |
|--------------|--------------|-------------|
| 0,31 | 0,76 | 0,54 |

* Tipo 1 - Produtor Patronal **Tipo 2 –Produtor Familiar.

Figura 6 - Índice de impacto social da tecnologia**Tabela 6 - Índices geral e parcial de impacto social e classificação dos indicadores.**

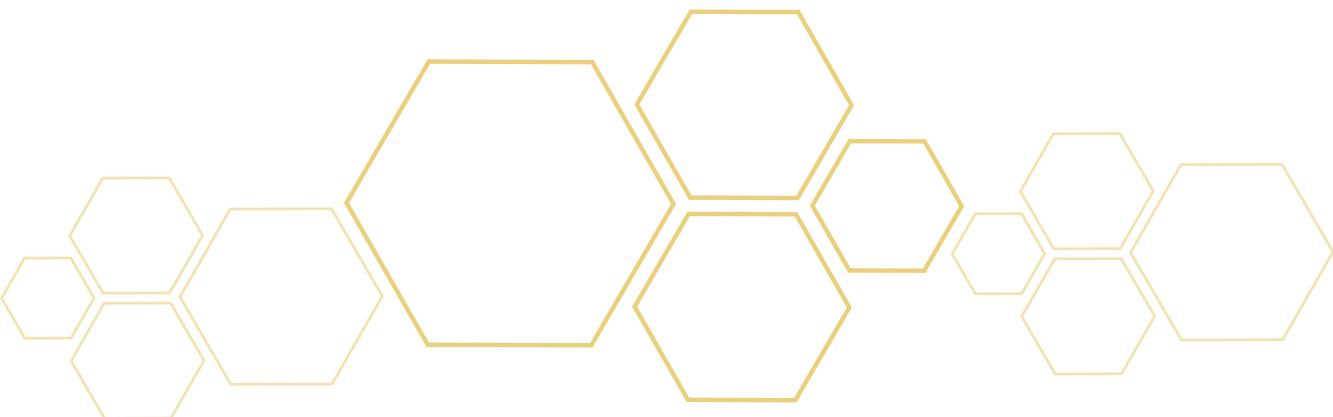
| Indicadores de impacto social | Peso do indicador | Coeficiente de Impacto | Classificação |
|---|-------------------|------------------------|---------------|
| Relacionamento Institucional | 0,05 | 3,40 | 1º |
| Dedicação e Perfil do Responsável | 0,10 | 2,40 | 2º |
| Capacitação | 0,10 | 1,15 | 3º |
| Condição de Comercialização | 0,10 | 0,10 | 4º |
| Segurança Alimentar | 0,05 | 0,00 | - |
| Geração de Renda | 0,05 | 0,00 | - |
| Valor da Propriedade | 0,05 | 0,00 | - |
| Disposição de Resíduos | 0,10 | 0,00 | - |
| Qualidade do Emprego | 0,10 | 0,00 | - |
| Saúde Ambiental e Pessoal | 0,05 | 0,00 | - |
| Segurança e Saúde Ocupacional | 0,05 | 0,00 | - |
| Oferta de Emprego e Condição do Trabalhador | 0,05 | 0,00 | - |
| Oportunidade de Emprego Local Qualificado | 0,10 | 0,00 | - |
| Diversidade de Fontes de Renda | 0,05 | 0,00 | - |
| Averiguação da Ponderação | 1,0 | | |
| | Índice de Impacto | 0,54 | |



Avaliação dos impactos ambientais

A avaliação de Impacto Ambiental baseia-se num conjunto de indicadores e componentes envolvendo três aspectos de caracterização do impacto ambiental: eficiência tecnológica, conservação ambiental e recuperação ambiental. Até o momento não houve nenhuma alteração em relação aos aspectos conservação e recuperação ambiental. O aspecto eficiência tecnológica, que é constituído por três indicadores (**Uso de Agroquímicos, Uso de Energia e Uso de Recursos Naturais**) apenas apresentou alteração quanto aos critérios de uso e aplicação de agroquímicos. Com a produção integrada, o uso de fertilizantes passou a ser feito com base na análise de solo, enquanto a aplicação de inseticida e fungicida no monitoramento de pragas e doenças. Em relação ao uso de herbicidas, nenhuma alteração foi registrada – os produtores continuam a adotar as práticas anteriormente utilizadas. Um deles ainda insiste no uso de herbicidas pré-emergentes, uma prática proibida na Produção Integrada. O outro mantém o uso de capinas com enxada, mas não faz uso de herbicidas. O uso de cobertura vegetal viva ou morta não tem sido praticado em função do adensamento ou espaçamento entre plantas.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.

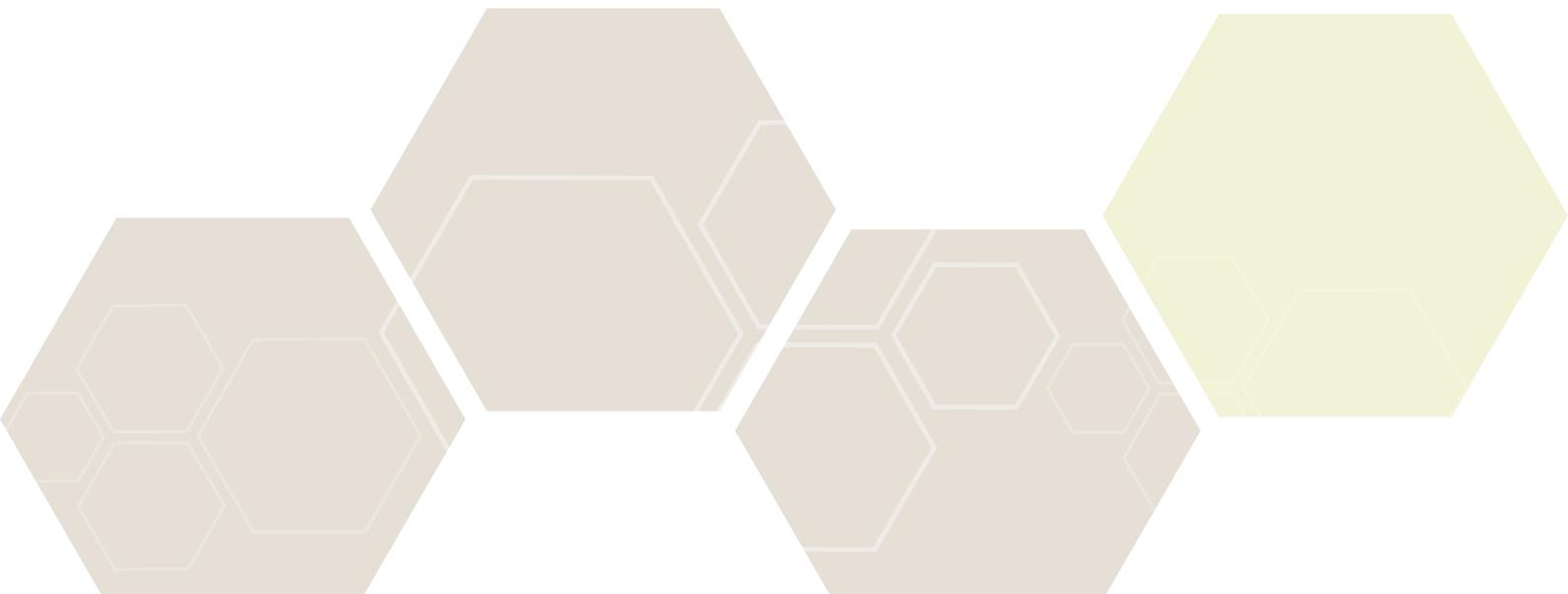




capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE AMENDOIM*

6



Suassuna, T. de M. F.¹⁰; Domingues, M. A. C.¹¹; Fernandes, O. A.¹²; Penariol, A. L.¹³; Almeida, R. P. de¹⁰; Gondim, T. M. de S.¹⁰; Tanaka, R. T.¹⁴; Godoy, I. J. de¹⁴; Alves, P. L.¹²; Suassuna, N. D.¹⁰; Coutinho, W. M.¹⁰; Morais, L. K.¹⁴; Assis, J. S. de¹⁵

O amendoim é um alimento de alto valor nutricional, saboroso, porém suscetível à contaminação por aflatoxinas, um problema que afeta a qualidade do produto, prejudicando produtores, indústrias de alimentos e consumidores em todo o mundo. O projeto Produção Integrada de Amendoim (PI de Amendoim) validará normas técnicas que estabeleçam os critérios para escolha da região, condução do plantio, colheita e pós-colheita, incluindo práticas agrícolas que reduzam a contaminação por aflatoxinas, o seu monitoramento e o de resíduos de agrotóxicos; os registros de informações sobre a produção e pós-colheita, conferindo rastreabilidade ao processo produtivo; e os cursos de capacitação para agricultores e técnicos. São parceiros deste projeto 12 instituições públicas e sete empresas privadas. A PI de Amendoim faz parte de uma série de projetos promovidos pelo Sistema Agropecuário de

10 Embrapa Algodão.

11 Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ/USP.

12 Departamento de Fitossanidade FCAV/Unesp Jaboticabal.

13 Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba Coplana.

14 Instituto Agronômico de Campinas - IAC.

15 Embrapa Semi-Árido.

Produção Integrada (SAPI), no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). A participação de diferentes setores da cadeia produtiva e instituições de pesquisa, ensino e extensão resultará na disponibilização de um sistema de produção que elevará a qualidade e competitividade do amendoim produzido no Brasil.

Introdução



Historicamente, o Brasil foi um dos maiores produtores de óleo de amendoim e importante produtor de amendoim em casca. O óleo, principal produto, e a torta, um subproduto utilizado na composição da ração animal, eram destinados ao mercado interno e externo. A partir de 1970, a cadeia produtiva do amendoim no Brasil passou por profundas mudanças. A produção de óleo de soja em grande quantidade e a redução do preço dos óleos de origem vegetal, somados à contaminação por aflatoxina na torta, causaram a perda de nichos importantes de mercado. A partir da década de 1980, a produção foi reduzida, atendendo basicamente ao mercado interno de consumo de grãos *in natura* e às indústrias de alimento. No final da década de 1990, a exigência por produtos de maior qualidade forçou a indústria de alimentos a importar grãos (MARTINS; PEREZ, 2006).

Recentemente, novas tecnologias de produção e processamento foram adotadas na cadeia produtiva do amendoim, gerando aumentos de produção, em função de maiores produtividades, e conquista do mercado externo de grãos. Assim, a condição de país importador de grãos de amendoim foi mudada para a de país exportador de amendoim em casca e de grãos preparados (“blancheados”, sem película). A balança comercial da cadeia produtiva do amendoim, a partir do ano de 2000, evoluiu de US\$ 2,94 milhões de déficit para um superávit de US\$ 54,12 milhões, em 2005 (MARTINS; PEREZ, 2006).

A produção de amendoim no estado de São Paulo corresponde a mais de 80% da produção nacional. Aumentos em produtividade e produção, registrados nos últimos 10 anos,



devem-se, principalmente, à adoção de cultivares de porte rasteiro, com maior potencial produtivo, e à mecanização de todas as etapas do processo de produção, inclusive da colheita (MARTINS; PEREZ, 2006). O destino da produção é sobretudo o mercado interno, via comercialização da produção para as indústrias de alimentos. Todavia, parte da produção é destinada ao mercado externo, principalmente devido à crescente demanda por grãos preparados (“blancheados”), que aumentou num ritmo mais acelerado que a comercialização de amendoim em casca, refletindo o investimento em tecnologias de processamento e a conquista do mercado europeu (MARTINS, 2006; PEREZ, 2007).

Na região Nordeste, os principais estados produtores são Bahia, Sergipe, Ceará e Paraíba. O sistema de produção típico é o de agricultura familiar, com uso de baixo nível tecnológico, o que reflete em baixa produtividade. O principal mercado é o de grãos *in natura*. O consumo na região, no entanto, é alto, especialmente no estado da Bahia (FREITAS *et al.*, 2005).

No aspecto nutricional, trata-se de um alimento de grande valor calórico e protéico. A farinha possui o dobro da quantidade de aminoácidos essenciais à dieta humana, em especial arginina, importante para lactentes. Além das proteínas, os grãos são ricos em vitaminas dos complexos B e E, antioxidantes naturais, além do resveratrol, a mesma substância presente no vinho tinto que protege o sistema cardiovascular (FREIRE *et al.*, 2005). Resalta-se, ainda, que o amendoim é um alimento muito apreciado, de sabor extremamente agradável, utilizado em produtos alimentícios doces e salgados.

O amendoim é um dos grãos mais suscetíveis à contaminação por micotoxinas (aflatoxinas e outras), decorrente de falhas no controle da umidade e da temperatura em diversas etapas da produção, favorecendo o desenvolvimento dos fungos toxicogênicos, principalmente *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus* (DHINGRA; COELHO NETO, 1998). As micotoxinas produzidas por esses fungos são potencialmente perigosas para a saúde humana, devido aos seus efeitos cancerígenos, mutagênicos e teratogênicos.

No estado de São Paulo, a contaminação por aflatoxinas é mais crítica no período de pós-colheita, devido à alta umidade relativa do ar (FONSECA, 1973). Embora a baixa umidade relativa do ar favoreça a conservação do amendoim na região Nordeste do Brasil, dimi-

nuindo o risco de contaminação por aflatoxinas durante o armazenamento, a ocorrência de estiagem no período que antecede a colheita pode favorecer a contaminação (FAO, 2003; SUASSUNA et al., 2005). Não existe nenhum diagnóstico, até o momento, sobre a contaminação por aflatoxinas no amendoim produzido na região Nordeste.

A implantação da Produção Integrada de Amendoim atende à demanda dos produtores e indústrias por um sistema de produção eficiente aliado à segurança e rastreabilidade de todos os processos envolvidos na obtenção do produto final, condição necessária para garantir a competitividade e o fortalecimento de toda a cadeia produtiva (SUASSUNA et al., 2006).

Estado da arte da cultura – o problema

A Produção Integrada de Amendoim considerará particularidades, como diferentes sistemas de produção e mercado consumidor, que serão incluídas nas Normas Técnicas Específicas – Amendoim. Será baseada na otimização de todos os procedimentos envolvidos na produção e pós-colheita, fundamentais para viabilizar um sistema de produção sustentável, seguro e de alta qualidade, e na utilização dos recursos naturais, segundo mecanismos reguladores da produção, do processamento e da distribuição, que assegurem esta qualidade ao consumidor.

Micotoxinas

As aflatoxinas são as principais micotoxinas e o maior perigo associado à cadeia produtiva do amendoim (SUASSUNA et al., 2005). Podem ser produzidas por quatro espécies de fungos do gênero *Aspergillus*, secção Flavi: *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. nomius* e *A. pseudotamarii*. Apenas *A. flavus* e *A. parasiticus* são economicamente importantes (CAST, 2003). Espécies de fungos pertencentes ao gênero *Fusarium* também produzem micotoxinas em amendoim, como tricotecenos, fumonisinas e zearalenona. Ressalta-se, entre-

tanto, que a incidência dessas micotoxinas em amendoim tem sido pouco investigada, e a sua importância e prevalência não estão bem-estabelecidas (CAST, 2003).

Entre os fungos pertencentes ao gênero *Aspergillus*, que produzem micotoxinas em amendoim, o *A. parasiticus* parece estar mais adaptado ao solo, sendo predominante em vagens de amendoim, enquanto o *A. flavus* parece estar mais adaptado ao ambiente aéreo e foliar, sendo dominante em milho, caroço de algodão e nozes. O *A. flavus* produz as aflatoxinas B₁ e B₂ enquanto alguns isolados de *A. parasiticus*, além destas, produzem as aflatoxinas G₁, G₂ (DHINGRA; COELHO NETO, 1998). A aflatoxina B₁ é a substância carcinogênica, de ocorrência natural, mais potente que se conhece, causando danos à saúde humana e animal. Outra micotoxina produzida por *A. flavus* é o ácido ciclopiazônico, que pode ocorrer junto com as aflatoxinas; a toxicidade do ácido ciclopiazônico e das aflatoxinas é aditiva para algumas espécies animais, porém há poucos relatos da ocorrência dessa micotoxina em amendoim e outros produtos.

Das micotoxinas conhecidas, as aflatoxinas são consideradas as mais perigosas devido à sua frequente ocorrência em alimentos e rações e aos seus efeitos carcinogênico, mutagênico e teratogênico (ROY; CHOURASIA, 1990; GARNER, 1992). Em vários países subdesenvolvidos, a correlação epidemiológica entre a contaminação de aflatoxinas na dieta e a incidência de câncer primário no fígado é alta (PEERS *et al.*, 1976; SCOTT, 1981).

No Brasil, as aflatoxinas são as únicas micotoxinas que têm o nível de contaminação regulamentado pelo Ministério da Saúde. Para o amendoim, por exemplo, o nível aceitável é de 20 µg/kg para o somatório das aflatoxinas B₁, B₂, G₁ e G₂ (BRASIL, 1996, 2002). Os produtos com maiores contaminações com aflatoxinas são amendoim, milho e caroço de algodão; entretanto, outros grãos e oleaginosos são passíveis de contaminações, principalmente quando não são adequadamente secos depois da colheita (DIENNER *et al.*, 1987).

O controle pré-colheita da contaminação por aflatoxinas no amendoim compreende cuidados como escolha da área para o plantio e da cultivar, controle de pragas e da umidade no solo no período que antecede a colheita, entre outros. Basicamente, são considerados os



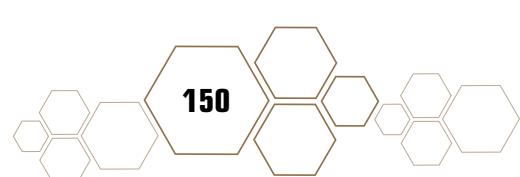
fatores agronômicos e ambientais que favoreçam a infecção das vagens e sementes com o fungo produtor de aflatoxinas. Em função da variação desses fatores, escolhe-se a área a ser cultivada e as práticas agrícolas a serem adotadas para reduzir essa contaminação (SUASSUNA *et al.*, 2005).

A Produção Integrada de Amendoim orientará a produção de maneira a obter a maior produtividade e a melhor qualidade, tendo em vista a viabilidade econômica e a segurança, resultando na produção de um alimento seguro, que será reconhecido por meio de um selo de qualidade. A seguir, serão abordados alguns aspectos referentes à produção de amendoim, com enfoque nas ações que reduzam a contaminação por fungos toxicogênicos, produtores de aflatoxinas.

Instalação do plantio

Escolha da Área

Por sua adaptabilidade climática, o amendoim pode ser cultivado de Norte a Sul do Brasil, em sistemas que empregam ou não a mecanização desde o preparo do solo até a colheita. A escolha da área e a adoção de manejo conservacionista do solo são imprescindíveis para obter boa produção e evitar problemas de erosão do solo. Altas produtividades são obtidas em solos bem drenados, de razoável fertilidade e textura arenosa ou franco-arenosa, favorecendo a penetração dos ginóforos ou “esporões”, o desenvolvimento das vagens e a redução de perdas na colheita. Solos arenosos são mais suscetíveis ao déficit hídrico que os argilosos, que retêm mais água. Se necessário, deve-se garantir umidade para a cultura com irrigação suplementar, para que as plantas não sofram déficit hídrico no período de quatro a seis semanas antes da colheita, período crítico para infecção por *Aspergillus* no campo (SUASSUNA *et al.*, 2005).



Rotação de Culturas

A rotação de culturas consiste em alternar, anualmente, espécies vegetais numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter, ao mesmo tempo, vantagens econômicas e de recuperação do solo. Além de proporcionar a produção diversificada de alimentos e outros produtos agrícolas, o seu emprego, de forma continuada, melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo. A rotação de culturas também deve ser realizada para evitar o empobrecimento da fertilidade do solo e reduzir a ocorrência de doenças e pragas, responsáveis pela queda de produtividade pelo aumento do custo de produção. Contudo, trabalhos de pesquisa com rotação de culturas, incluindo o amendoim, são raros.

Visando à redução da população de *A. flavus* e *A. parasiticus* e, em consequência, à síntese de aflatoxinas, a rotação de culturas é uma prática recomendada. No entanto, em regiões semiáridas, essa prática pode ter pouco efeito, em virtude da rápida mineralização da matéria orgânica, na qual a população do patógeno tende a ser maior.

Espaçamento

O espaçamento médio entre linhas, recomendado para as cultivares de porte ereto, é de 0,60 m, com densidade de 15 a 20 sementes/metro. Para as cultivares ramadoras, o espaçamento adotado entre linhas é de 80 cm a 90 cm, com densidade de 12 a 15 sementes/metro linear.

Tradicionalmente, o espaçamento para a cultura do amendoim cultivado em regime de sequeiro no Nordeste é de 0,70 m x 0,20 m, podendo o plantio ser feito em consórcio com outra cultura, como milho, gergelim, mandioca, mamona ou algodão. Espaçamentos mais densados, como 0,50 m x 0,20 m, elevam a produtividade em 63%. Esse espaçamento requer



menor número de capinas, reduzindo os custos de produção. No espaçamento de 0,30 m x 0,20 m, são necessários 110 kg/ha de sementes para o plantio, o que resulta na elevação da produtividade em até 94%. O menor número de capinas nesse sistema de cultivo causa menos ferimentos nas plantas e contribui para reduzir a contaminação por *Aspergillus* no campo.

Fertilidade do solo

Geralmente, o cultivo do amendoim é efetuado na renovação das áreas de canavial ou pastagens, em solos com fertilidade esgotada, onde os resíduos dos nutrientes são insuficientes para obter bons rendimentos, mesmo das culturas anuais em sucessão. Além disso, atualmente há predomínio do cultivo do amendoim Runner IAC 886, em São Paulo, mais produtivo do que as cultivares eretas, utilizadas no passado. No entanto, a recomendação de adubação é baseada em cultivares de porte ereto, resultando na aplicação de doses aquém da necessidade das cultivares ramadoras, mais exigentes (QUAGGIO; GODOY, 1996).

O amendoim demanda, da camada de 0 cm a 8 cm do solo, grande quantidade de cálcio (Ca), desde a formação das flores até o enchimento das vagens, exigindo alto teor desse nutriente no solo. As fontes mais baratas e comuns de Ca são o calcário e o gesso. Fração significativa da produção brasileira de amendoim é exportada para países exigentes quanto à qualidade. Nesse aspecto, o Ca pode ter importante papel na sanidade dos grãos de amendoim, pois o cultivo em solos com teores adequados desse nutriente resulta em produção de vagens mais rígidas e espessas, reduzindo a contaminação por fungos toxicogênicos, além de aumentar o número de vagens com grãos maiores, elevando a produtividade.

Cultivares

A escolha da cultivar é fundamental para controlar a contaminação por aflatoxinas. Atualmente, não existem cultivares resistentes a fungos toxicogênicos, apesar de diferenças entre genótipos terem sido relatadas por vários autores.



Há um conjunto de caracteres, presentes em diferentes cultivares, que pode servir como critério na escolha da cultivar, visando à redução de contaminações por fungos que produzem micotoxinas. Por exemplo, cultivares resistentes a insetos são desejáveis, pois as plantas sofrem menos danos mecânicos, especialmente nas vagens, reduzindo a infecção e a proliferação de fungos do gênero *Aspergillus*. Além da resistência aos fungos e insetos, outros atributos das cultivares devem ser observados.

A dormência das sementes no período próximo à colheita também pode prevenir a contaminação por fungos toxicogênicos. Essa característica, geneticamente herdável, é importante especialmente quando as plantas estão sob condições adversas e há umidade suficiente no solo, pois as sementes de cultivares sem dormência tendem a iniciar o processo de germinação antes do arranque. A germinação provoca rupturas na película e na própria vagem, constituindo-se em porta de entrada para os fungos de solo, inclusive para os produtores de aflatoxinas. Sementes com dormência não germinam na época da colheita, mantendo as vagens e os grãos íntegros. Cultivares do grupo ereto geralmente não possuem dormência nas sementes e, em alguns casos, a germinação pode ocorrer muito precocemente. Cultivares do grupo rasteiro possuem dormência nas sementes em diversos graus, os quais são determinados pelo período após a colheita em que as sementes se tornam viáveis. Esse período pode variar de algumas semanas até vários meses.

A adaptabilidade de cultivares a regiões ou condições específicas de cultivo, com melhores condições nutricionais e de disponibilidade de água para as plantas, é fator fundamental para prevenir a contaminação por fungos toxicogênicos.

A escolha de uma cultivar com ciclo compatível com o regime de chuvas também é fundamental, principalmente na ausência de irrigação. No cultivo do amendoim, deve-se evitar que ocorra déficit hídrico nas últimas 4-6 semanas, pois essa condição é favorável à infecção das vagens e sementes por fungos do gênero *Aspergillus*, produtores de aflatoxinas. Caso o ciclo da cultivar seja mais longo que o período das chuvas, deve-se providenciar irrigação complementar.

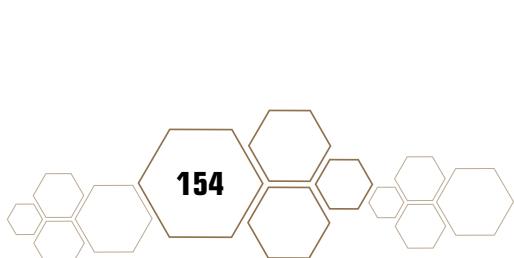
As cultivares BR-1, BRS 151 L-7 e Havana (Prancha 1, A, B, C) foram desenvolvidas pela Embrapa Algodão e são adaptadas às regiões do Nordeste, onde se cultiva amendoim. Atualmente, essas cultivares estão sendo testadas em diferentes regiões edafoclimáticas, com a finalidade de implementar um sistema de cultivo para outras regiões do Brasil.

A cultivar BR-1, lançada pela Embrapa Algodão em 1994, é precoce, com ciclo de 89 dias após a emergência; as sementes dessa cultivar são de coloração vermelha e tamanho médio. Recomendada para consumo *in natura* e para indústria de produtos alimentícios, tem 45% de óleo e rendimento médio de 1.700 kg/ha de amendoim em vagens, em regime de sequeiro, e 3.500 kg/ha, sob irrigação.

A cultivar BRS 151 Amendoim L-7 foi lançada em 1998. É tolerante ao déficit hídrico, característica herdada da cultivar africana 55437, um de seus progenitores. As sementes da L-7 são vermelhas, alongadas e grandes. Em 27 ensaios conduzidos nos estados Paraíba, Bahia, Pernambuco e Sergipe, no período de 1994 a 1997, em regime de sequeiro, a L-7 teve rendimento médio de 1.850 kg/ha em vagens; contudo, sob irrigação, seu potencial de produção é de 4.500 kg/ha.

A BRS Havana foi obtida por seleção massal para tamanho e forma dos grãos e adaptação para o clima semiárido. Tem ciclo de 90 dias, é tolerante ao déficit hídrico e tem rendimento médio de 1.780 kg/ha em vagens, quando cultivada em sequeiro, e 3.500 kg/ha, quando cultivada sob irrigação. As vagens têm 3-4 sementes, de tamanho médio e película bege. É indicada para fabricação de alimentos doces e salgados.

O Instituto Agronômico de Campinas (IAC) tem nove cultivares registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC), sendo sete do tipo ereto e precoce (Prancha 1 G) e dois do tipo rasteiro de ciclo longo (Prancha 1 J), recomendadas para as regiões produtoras do estado de São Paulo, sendo passíveis de recomendação para outros estados. Outras quatro cultivares estão em processo de registro. Das cultivares registradas disponíveis para produção de sementes certificadas, destacam-se quatro, cujas características principais são descritas a seguir.



A cultivar IAC Tatu ST (Prancha 1 D) é uma seleção obtida de amendoins vulgarmente conhecidos como “Tatu”, plantados no estado de São Paulo há mais de 50 anos. IAC Tatu ST é do tipo vegetativo Valência, ciclo entre 90 e 110 dias e 3-4 sementes por vagem. As vagens possuem casca quase lisa e septos pouco pronunciados. As sementes têm película de coloração vermelha, peso médio ao redor de 0,4g e teor de óleo entre 46% e 48%. As características vegetativas e o tipo de vagens e sementes são semelhantes à do “Tatu” comum. A IAC Tatu-ST produz cerca de 20% a mais de grãos de tamanho médio (peneiras 22 e 24) do que as demais. A produtividade média, nas condições do estado de São Paulo, é de 2.500 kg/ha a 3.500 kg/ha de vagens, com potencial produtivo de 4.000 kg/ha.

A IAC 8112 (Prancha 1 E) é o resultado do cruzamento entre a cultivar Tatuí e o germoplasma 189 (do IAC). As plantas são de porte ereto e o ciclo é de 110 a 120 dias. Sua produtividade é, em média, 10% a 20 % superior à da IAC Tatu ST, em condições normais de cultivo, destacando-se mais ainda em condições de déficit hídrico moderado; é preferencialmente indicada para o plantio de segunda safra em São Paulo (oeste do Estado). Produz vagens com duas sementes, de película de cor castanha, ligeiramente maiores do que as da IAC Tatu ST. O formato mais arredondado e maior uniformidade é uma das vantagens dessa cultivar, sendo a melhor opção para a confecção de amendoins confeitados.

A cultivar IAC Caiapó (Prancha 1 G) é resultante do cruzamento entre o acesso 5239 (germoplasma do IAC) e a cultivar Tatuí. Possui ciclo de 130 dias nas condições de São Paulo, hábito de crescimento rasteiro, requerendo espaçamentos maiores e 30% a menos sementes para o plantio, com consequente redução de custos. Essa cultivar tem resistência múltipla e moderada a mancha castanha, mancha preta, verrugose, ferrugem e mancha-barrenta e, portanto, menor número de pulverizações com fungicidas (GODOY *et al.*, 1999). A produtividade, nas regiões produtoras do Estado de São Paulo, pode ultrapassar 5.500 kg/ha de vagens em áreas com adequada fertilidade do solo e disponibilidade de chuvas. As vagens contêm duas sementes de película creme, teor de óleo e rendimento 5% maior do que o da IAC Tatu ST. As sementes têm dormência na época da colheita.

A Runner IAC 886 (Prancha 1 H), selecionada de uma população de plantas oriundas de antiga cultivar americana, enquadra-se no grupo de cultivares conhecidas como “runners” – plantas de porte rasteiro e grãos na faixa de tamanho entre 50 e 70 g/100 grãos, película clara e rosada, os mais comercializados no mercado externo. É sensível às principais doenças da parte aérea, exigindo um rigoroso programa de controle de doenças. Por outro lado, o seu desenvolvimento vegetativo é mais determinado do que o da cultivar IAC Caiapó (ciclo de 125 a 130 dias, do plantio à colheita), o que permite o seu plantio em áreas de renovação de canavial. Possui alto potencial produtivo, 6.500 kg/ha de vagens, sob condições ótimas de cultivo.

Pragas

Insetos-praga associados à cultura do amendoim favorecem a presença de fungos toxicodegênicos. Além de conduzirem os esporos dos fungos de armazenamento no espaço intergranular da massa de grãos armazenada, esses organismos rompem a estrutura celular dos grãos, liberando a água contida nas células, aumentando o conteúdo de água dos grãos em níveis acima do necessário ao crescimento fúngico.

Entre os insetos com potencial para alcançar *status* de praga, são reconhecidos três grupos principais: os de hábito subterrâneo, os que infestam a parte aérea e os que atacam os grãos armazenados (ALMEIDA, 2005). O trips dos folíolos (*Enneothrips flavens* – Prancha 2 A) e a lagarta-do-pescoço-vermelho (*Stegasta bosquella* - Prancha 2 B) são considerados as principais espécies de insetos-praga. No Nordeste brasileiro, além destas, a cigarrinha-verde (*Empoasca kraemerii* - Prancha 2 C) também merece destaque. A lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e a lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*) podem ocorrer ocasionalmente, causando desfolha nas plantas. Insetos sugadores, considerados pragas de solo, como o percevejo-castanho (*Scaptocoris castanea*) e o percevejo-preto (*Cyrtomemus mirabilis*) têm sido observados causando danos às vagens e aos grãos no início do estágio reprodutivo das plantas. A lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) pode causar danos tanto pela desfolha de plantas jovens quanto pela perfuração do caule e das vagens



(CALCAGNOLO; TELLA 1965; CALCAGNOLO *et al.*, 1974; MACK *et al.*, 1990; LUBECK *et al.*, 1995; ALMEIDA, 2005). Como pragas de grãos armazenados, destacam-se a traça das vagens (*Corcyra cephalonica*) e o gorgulho (*Tribolium castaneum*) (ALMEIDA *et al.*, 1998; ALLOTEY; AZALEKOR, 2000).

Manejo de doenças

Doenças foliares aumentam a suscetibilidade de cultivares de amendoim a fungos produtores de aflatoxinas. Cultivares suscetíveis, que não estejam com proteção química adequada, tendem a apresentar um depauperamento geral, inclusive na parte reprodutiva, tornando as vagens mais propícias às infecções por fungos toxicogênicos.

As principais doenças foliares do amendoim são a mancha castanha e a pinta-preta. Apesar da semelhança, as manchas causadas pelo fungo *Cercospora arachidicola*, agente causal da mancha castanha, são geralmente circundadas por um halo de coloração amarelada (Prancha 2 D), sendo a esporulação observada na face adaxial dos folíolos. A pinta-preta é causada pelo fungo *Cercosporidium personatum*, com lesões mais escuras e definidas; a esporulação do patógeno é abundante na face abaxial dos folíolos (Prancha 2 E). Geralmente, a mancha castanha ocorre no início do florescimento, enquanto a pinta-preta é mais frequente a partir do final do período de florescimento. Essas doenças são conhecidas como cercosporioses, em função da semelhança das manchas foliares características. As perdas, que podem chegar a 70%, são decorrentes da desfolha precoce, principalmente em cultivares suscetíveis plantadas em regiões onde as condições ambientais sejam favoráveis ao desenvolvimento de epidemias.

O manejo das cercosporioses visa à redução do inóculo inicial, atrasando o início da epidemia e à diminuição da taxa de progresso da doença; nesses casos, a severidade é mantida abaixo de níveis que causem perdas econômicas. As táticas de manejo para redução do inóculo inicial afetam sobretudo a fase de sobrevivência dos patógenos. A rotação de culturas, a eliminação de partes vegetativas, após o cultivo, e de plantas voluntárias de amendoim são medidas que impedem o aumento de inóculo na área de cultivo, retardando o início da epidemia. Embora as táticas de redução de inóculo inicial sejam empregadas,

o inóculo externo à área, advindo de outras regiões por via aérea, poderá atingir a lavoura. Nesse caso, deverão ser adotadas medidas que reduzam o progresso da doença, como o uso de cultivares com resistência genética e a aplicação de fungicidas.

O conhecimento do nível de resistência das cultivares é fundamental para o êxito no manejo das cercosporioses. Não existe, no mercado, cultivar de amendoim com resistência completa às cercosporioses. Níveis satisfatórios de resistência implicam menor número de aplicações de fungicidas, utilizadas mais intensamente com a adoção de cultivares rasteiras (GODOY *et al.*, 1999).

Nas condições de Zona da Mata e Brejos nordestinos, as cercosporioses são mais severas, sobretudo entre 65 e 70 dias de cultivo, ápice do desenvolvimento vegetativo das plantas, que geralmente coincide com o maior período de precipitação da estação chuvosa na região. Por utilizarem cultivares de ciclo mais curto, o impacto das doenças foliares no Nordeste é bastante variável e, em função dos custos, o controle químico não tem sido adotado pelos agricultores da região.

Fungicidas de diversos grupos químicos e modos de ação são registrados para o controle das cercosporioses em amendoim. O uso racional de fungicidas implica a rotação, no tempo e no espaço, de diferentes grupos químicos, com o intuito de dirimir o surgimento de isolados resistentes a fungicidas, principalmente aqueles de modo de ação específico. O uso de misturas pré-formadas é desejável por aumentar o espectro de ação da calda (atingindo outros patógenos) e por ser uma tática antirresistência.

O momento da primeira aplicação de fungicidas é fundamental para o sucesso no controle químico em um programa de manejo. Baixa pressão de inóculo implica menor dispersão de esporos e poucas novas infecções. Retardando-se a primeira aplicação, haverá maior número de propágulos do patógeno na área e, em consequência, após o período residual do fungicida, as infecções surgirão com maior intensidade. Assim, constatando-se as primeiras lesões e conforme as condições ambientais, deve ser realizada a primeira aplicação de fungicida.

O intervalo entre aplicações é dependente do fungicida em uso (sistêmico, contato ou mistura) e das condições ambientais. Apenas com base na precipitação pluvial registrada é possível racionalizar o uso de fungicidas. O sistema de previsão consiste na captação pluvial diária, e o alerta é dado quando, em três dos 5-7 dias anteriores, haja registros acima de 2,5 mm. Esse sistema foi validado para a pinta-preta usando a cultivar IAC-Caiapó, com resistência parcial a doenças, no estado de São Paulo (municípios de Campinas e Pindorama), reduzindo o número de aplicações tanto de fungicida sistêmico (Tebuconazole) quanto de contato (Clorotalonil) (MORAES et al., 2002). Todavia, esse sistema ainda não foi validado para as condições ambientais do Nordeste com as cultivares recomendadas para essa região.

Na região Nordeste, não tem sido observada a ocorrência de outras doenças foliares afetando a produção de amendoim em níveis epidêmicos, mas existem registros esporádicos da presença da mancha variegada, causada pelo *Cowpea aphid-borne virus*, CABMV, e ferrugem, causada pelo fungo *Puccinia arachidis*. Doenças foliares que eventualmente atingem níveis epidêmicos no estado de São Paulo, além da ferrugem, são a verrugose e a mancha barrenta, causadas pelos fungos *Sphaceloma arachidis* e *Phoma arachidicola*, respectivamente.

Manejo de plantas daninhas

A presença de plantas daninhas aumenta a contaminação por aflatoxina no amendoim de dois modos (HILL et al., 1983). Primeiramente, durante o desenvolvimento da cultura, a presença das plantas daninhas pode agravar o déficit hídrico, favorecendo a infecção por fungos do gênero *Aspergillus*, além de comprometer diretamente a produtividade. Como normalmente a semeadura da cultura é programada para que a colheita ocorra em um período de estiagem, esse efeito pode se tornar ainda mais danoso. Segundo, depois da colheita, a presença da massa de plantas daninhas frescas sobre ou entre as plantas de amendoim pode criar condições de umidade apropriadas para o crescimento e a multiplicação de fungos produtores de aflatoxina, além de comprometer a operação de inversão da rama (Prancha 2 G), deixando as vagens sob as ramas e em contato direto com o solo, retardando a cura.

As principais plantas daninhas anuais da cultura do amendoim são: *Digitaria* spp. (capim-colchão), *Brachiaria* spp. (capim-braquiária e capim-marmelada), *Panicum maximum* (capim-colonião), *Portulaca oleraceae* (beldroega), *Amaranthus* spp. (carurus), *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha), *Sida* spp. (guanximas), *Ipomoea* spp. e *Merremia* spp. (cordas-de-viola). Entre as perenes, podem-se destacar: *Cynodon dactylon* (grama-seda) e *Cyperus rotundus* (tiririca). O período crítico de prevenção da interferência (PCPI) das plantas daninhas na cultura do amendoim rasteiro é dos 20 aos 60 dias após a emergência. Normalmente, as plantas daninhas mais frequentes da cultura do amendoim são herança de culturas anteriores, particularmente da cana-de-açúcar.

Em virtude da mudança da colheita da cana-de-açúcar para o sistema mecanizado (cana-crua), a comunidade de plantas daninhas está se alterando. Citam-se como exemplos, entre as anuais: *Chloris* spp. (capim-de-Rhodes), *Tridax procumbens* (erva-de-touro), *Eragrotis pilosa* (capim-fino), *Ipomoea* spp. e *Merremia* spp. (outras espécies de corda-de-viola), *Mormodica charantia* (melão-de-são-caetano) e *Commelina benghalensis* (trapoeraba); e as perenes: *Cissampelos glaberrima* (parreira-brava), *Ipomoea* spp. (algumas espécies de corda-de-viola) e *Pyrostegia venusta* (cipó-de-são-joão). Com a expansão da cultura para áreas de pastagem ou de cerrado, outras plantas remanescentes se tornaram infestantes da cultura, destacando-se os capins braquiária e colonião e a grama-seda, além de espécies típicas da região, como os cipós e arbustos com vigoroso e profundo sistema radicular (plantas tuberosas e rizomatosas), muitas das quais ainda não identificadas. O cultivo de amendoim em áreas anteriormente ocupadas por soja tem resultado em elevadas infestações de trapoeraba, *Desmodium tortuosum* (pega-pega), *Senna obtusifolia* (fedegoso) e *Euphorbia heterophylla* (amendoim-bravo). O controle químico eficiente nessas novas condições requer o desenvolvimento e o posicionamento de novos ingredientes ativos ou a extensão do uso dos existentes no mercado.

Tradicionalmente, o controle é feito por meios mecânicos, entre as linhas de plantio, e manualmente, com enxada entre as plantas, uma operação morosa e cara. Em áreas maiores, o trabalho da capina é inviável, principalmente em períodos chuvosos, quando o rendimento do trabalho diminui, além dos riscos indiretos que representa (Prancha 2 H).

Com o crescente custo, a pouca disponibilidade de mão-de-obra e a expansão da cultura para outras regiões agrícolas, ocupando áreas mais extensas, o uso de herbicidas passou a ser imprescindível, devido à praticidade e à eficácia. Esses produtos devem ser, ao mesmo tempo, eficazes no controle de plantas daninhas, seletivos à cultura do amendoim e de baixo risco de contaminação ambiental. São utilizados herbicidas em pré-plantio incorporado (PPI), pré (PRÉ) e pós-emergência (PÓS) da cultura, de acordo com a infestação da área, com o produto disponível e com o equipamento de aplicação (DEUBER, 2003). Para o amendoim, diversos herbicidas, com diferentes formulações e ingredientes ativos, estão registrados no Brasil. De acordo com Rodrigues e Almeida (2005), os herbicidas mais utilizados são: trifluralin (PRÉ ou PPI), pendimethalin (PPI) e imazapic (PRÉ ou PÓS). Além desses, outros três herbicidas são registrados: alachlor (PRÉ), bentazon (PÓS) e quizalofop-p-ethyl (PÓS), de usos esporádicos ou regionais.

Colheita e pós-colheita

A colheita do amendoim compreende o arranque das plantas após o corte das raízes, a chacoalhação para retirada do excesso de solo, o enleiramento, a secagem natural na leira (cura), o despencamento ou colheita propriamente dita e o acondicionamento em sacos ou a granel (BRASIL, 2004).

Colher o amendoim no período adequado assegura que uma alta percentagem de vagens tenha atingido o ponto ótimo de maturação. O padrão de florescimento da planta de amendoim faz com que a determinação do momento exato da colheita seja difícil, tendo em vista que as vagens não se formam ao mesmo tempo. É recomendado efetuar o corte e o arranque das plantas quando 70% (para amendoim ereto) e 60% (para amendoim rasteiro) das plantas estiverem no ponto ótimo de maturação (SANDERS, 1995).

A presença de vagens e grãos imaturos em grande quantidade afeta a qualidade do lote de amendoim, em virtude do maior teor de umidade, dificultando a secagem uniforme do lote até um nível seguro para o armazenamento. Por outro lado, o atraso na colheita causa elevada perda de vagens, diminuindo o rendimento, além do risco de germinação das vagens, se houver umidade suficiente no solo e a cultivar não tiver sementes dormentes, o que favorece a contaminação por fungos toxicogênicos (SANDERS, 1995).



O arranque do amendoim pode ser feito manual ou mecanicamente, sendo importante nessa etapa evitar danos às vagens e garantir a inversão adequada das plantas – vagens voltadas para cima, evitando que elas fiquem em contato com o solo, para favorecer a secagem natural (cura). A cura apropriada é essencial para uma armazenagem adequada e o desenvolvimento de fatores bioquímicos necessários ao sabor do amendoim quando torrado.

A colheita propriamente dita é realizada quando a umidade da planta e das vagens é reduzida. Consiste da operação em que se realiza o despencamento (bateção) das vagens, que são separadas das plantas, empregando-se uma colhedeira. Quando não há secagem artificial, recomenda-se que o despencamento do amendoim seja iniciado quando a umidade dos grãos atingir 8%. Se o amendoim for seco artificialmente, recomenda-se que a umidade dos grãos na colheita seja inferior a 20%-22%. Ajustes inadequados na colhedeira podem ocasionar danos às vagens e aumentar o percentual de grãos debulhados no campo e a quantidade de impurezas e materiais estranhos no lote. Os grãos debulhados no campo são mais suscetíveis a danos mecânicos ou por insetos, que favorecem o crescimento de fungos toxicogênicos. Grãos debulhados no campo, danificados (mecanicamente, por pragas), imaturos ou chochos são responsáveis por até 93,1% da contaminação, ainda que representem apenas 18,4% em massa do lote analisado (WHITAKER *et al.*, 1998, 1999).

Os materiais que podem ser colhidos com o amendoim são solo, pedras, hastes, gravetos, sementes ou partes de plantas daninhas e restos de outras culturas. Os tipos e as quantidades desses materiais dependem dos ajustes nos equipamentos de colheita, nas práticas culturais, no tipo de solo, entre outros fatores. Por comprometer a qualidade do amendoim durante as etapas de secagem e armazenamento, devem ser retirados na etapa de pré-limpeza, antes de encaminhar o lote para secagem e armazenamento.

A secagem é um processo complementar à cura e é realizada natural ou artificialmente. Na secagem natural, as vagens permanecem no campo até que os grãos atinjam 8% de umidade, nível seguro para evitar o desenvolvimento de fungos produtores de aflatoxinas. A secagem artificial após a bateção deve ser realizada o mais rapidamente possível.

Para realizar a secagem artificial, são empregados dois modelos de secadores: conjunto de carretas e silos estáticos. Ambos utilizam combustão a gás (GLP) para aquecer o ar, que é insuflado através da massa de vagens. Durante a secagem, recomenda-se que a temperatura do ar não ultrapasse 35°C; em algumas condições de umidade relativa do ar (UR%) ou em que seja necessário acelerar a secagem, a temperatura pode chegar a 38°C. O monitoramento da UR% e da temperatura ambiente é importante, pois determina a temperatura de secagem que será utilizada. Se a temperatura de secagem for muito alta e/ou a UR% muito baixa, as camadas inferiores da massa de vagens serão secas em excesso, afetando o sabor dos grãos, o beneficiamento (aumento de grãos partidos) e a perda em peso dos grãos. No entanto, se a UR% for alta e a temperatura de secagem for baixa e/ou a taxa de fluxo de ar for baixa, a secagem será lenta, afetando a qualidade dos grãos e favorecendo o crescimento de fungos toxicogênicos.

A UR% máxima para um armazenamento seguro, de acordo com Wilson (1995), é de $84 \pm 1\%$ sob temperatura de 30°C. Isso corresponde, aproximadamente, à umidade de 10%-11% da vagem e 6%-8% no amendoim descascado; nessas condições, *A. flavus* e *A. parasiticus* não se desenvolvem, apesar de outros fungos desenvolverem-se nesses teores baixos de umidade.

Após a etapa de secagem, o amendoim deve ser armazenado. Se houver necessidade de transportar o amendoim para o armazém, é importante que embalagens, veículos e equipamentos empregados sejam limpos e que esta etapa seja realizada rapidamente. Durante o transporte, deve-se manter a umidade adequada do produto, protegendo a carga contra chuva ou reumedeecimento.

O amendoim deve ser armazenado preferencialmente ainda em casca. É importante a realização da pré-limpeza para eliminação de vagens chochas ou imaturas, grãos debulhados no campo e demais materiais estranhos, especialmente se o amendoim foi seco naturalmente no campo. O amendoim seco artificialmente deve obrigatoriamente passar pela pré-limpeza.

O aumento da umidade durante o armazenamento devido à migração de umidade (paredes e pisos) e a ocorrência de goteiras ou infiltrações e de insetos e roedores oferecem



condições para o desenvolvimento de fungos toxicogênicos e consequente produção de micotoxinas. Desse modo, o armazenamento deve ser feito em locais limpos, com controle de insetos e roedores, protegido da reabsorção de umidade por qualquer via. Monitorar o sistema de armazenagem periodicamente, verificando UR% do ar e temperatura ambiente, presença de insetos, roedores e fungos e umidade do amendoim, é fundamental para manutenção da qualidade durante o armazenamento.

O beneficiamento do amendoim em casca inclui várias etapas, que podem diminuir a contaminação por aflatoxinas. Na etapa de pré-limpeza, os grãos debulhados, as vagens chuchas e os materiais estranhos são removidos. Após essa etapa, o amendoim é descascado e os grãos classificados por tamanho. Os grãos destinados à alimentação humana são selecionados por seleção eletrônica ou seleção eletrônica combinada com seleção manual, mais eficiente na redução da contaminação que a seleção eletrônica somente.

Monitoramento da contaminação por aflatoxinas

A estimativa correta da contaminação por aflatoxinas de um lote de amendoim é importante para o controle de qualidade, a fiscalização e a pesquisa sobre processos de controle; sua avaliação em um lote de amendoim é um problema conhecido já há bastante tempo e tem recebido atenção de diversos pesquisadores (WHITAKER *et al.*, 1974).

Os métodos tradicionalmente empregados para amostragem e subamostragem de produtos agrícolas são inadequados para avaliar a contaminação de um lote por micotoxinas, pois a contaminação está concentrada numa pequena porcentagem dos grãos. Dessa forma, é importante a obtenção de uma amostra composta, formada por um grande número de incrementos amostrais, para obter razoável concordância entre as concentrações de micotoxinas na amostra e no lote (DICKENS; WHITAKER, 1986). O momento ideal para realizar a amostragem é durante as operações de carga/descarga do produto, ou durante a montagem/desmontagem de pilhas na formação dos lotes. Não existe um plano de amostragem padrão para países produtores e exportadores, apesar da necessidade de harmonizar os planos amostrais, que podem ser ampliados para compradores e consumidores.

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) adotam como guia de recomendação um plano amostral com segurança igual ou superior ao do Codex Alimentarius (FAO, 2001), no qual uma amostra de 20 kg para amendoim descascado e de 27 kg para amendoim em casca deve ser retirada de lotes com até 25 toneladas; o número de incrementos amostrais para compor essa amostra é variável conforme o peso do lote. A amostra representativa do lote deve ser totalmente triturada, e o limite máximo aceitável é de 15 µg/kg para aflatoxinas totais. Outros procedimentos amostrais são adotados por empresas, para controle de qualidade ou mesmo por exigência dos compradores (FONSECA, 2002; ADAMS; WHITAKER, 2004). O procedimento amostral recomendado pela Comunidade Europeia é utilizado especialmente quando o produto é exportado para os países que a compõe (COMMISSION REGULATION, 2006). Nesse plano, o limite máximo aceitável de contaminação do amendoim para consumo é de 4 µg/kg de aflatoxinas totais e 2 µg/kg de aflatoxina B₁, e o peso da amostra representativa e o número de incrementos amostrais a serem retirados variam de acordo com o peso do lote. Para lotes de >10 t a ≤ 25 toneladas, uma amostra de 30 kg é retirada e subdividida em três subamostras de 10 kg, que serão totalmente trituradas/homogeneizadas e analisadas separadamente. Nenhuma das amostras pode ter níveis de contaminação acima do estabelecido. A subdivisão não é necessária se o equipamento homogeneizar/triturar os 30 kg. Amostras menores que 30 kg são subdivididas de acordo com as indicações apresentadas no plano.

O preparo da amostra envolve a Trituração e subsequente retirada de uma subamostra analítica. A adequada Trituração de grãos de amendoim em moinhos de faca, martelo ou de disco, para obter partículas menores do que 1 mm, depende da umidade e do teor de óleo dos grãos. Pode ocorrer entupimento das peneiras, dificultando a Trituração e homogeneização de toda a amostra. O preparo da amostra via elaboração de uma pasta aquosa de amendoim, método recomendado pela FAO (1993), proporciona Trituração e homogeneização adequadas. Outra maneira eficiente de preparo das amostras de amendoim pode ser obtida com o equipamento do tipo “Vertical Cutter Mixer”, que, além de triturar/homogenizar a amostra, forma uma massa (sem adição de água), da qual é retirada a subamostra analítica.



Após a retirada da subamostra analítica, as aflatoxinas são extraídas e quantificadas. Os métodos empregam as etapas de extração, purificação, concentração ou diluição e quantificação. Existe uma variabilidade entre repetições de análise realizadas em um mesmo extrato (WHITAKER; DICKENS, 1981; HORWITZ *et al.*, 1993). Como no caso de amostragem e subamostragem, a variância analítica é também proporcional à concentração de aflatoxinas na subamostra (WHITAKER *et al.*, 1991). A variabilidade analítica pode ser reduzida aumentando-se o número de alíquotas quantificadas, melhorando os procedimentos de quantificação e treinando-se a equipe envolvida na análise (FAO, 1993).

Diferentes métodos são utilizados na determinação da contaminação por aflatoxinas: cromatografia líquida de alta eficiência e em camada delgada, testes rápidos, que empregam colunas de imunoafinidade associados com fluorimetria, ou Elisa quantitativos ou qualitativos. O método utilizado deve ser reconhecido, documentado e validado cientificamente nas condições de realização da análise.

Objetivos gerais

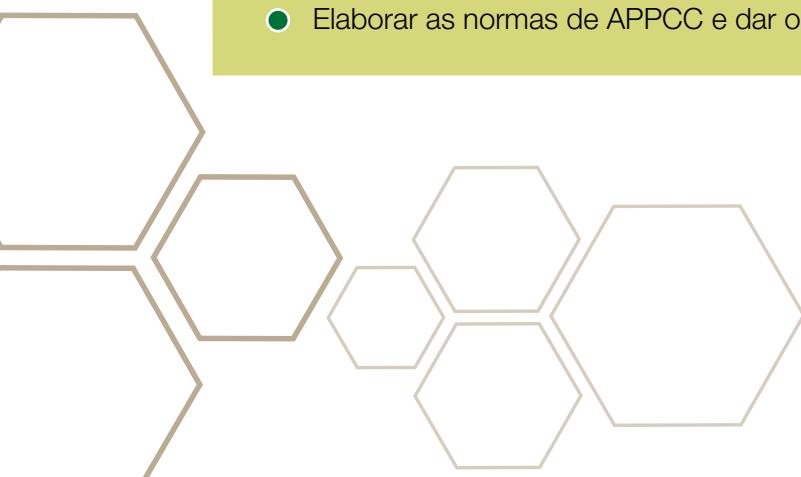
Constituir as Normas Técnicas para Produção Integrada de Amendoim, com base nas Diretrizes Gerais e Normas Técnicas constantes da Instrução Normativa nº. 20 do Mapa, de 27 de setembro de 2001, com a participação dos setores produtivo, da indústria, do ensino, da pesquisa e extensão.



Objetivos específicos



- Instituir os Comitês Gestores das regiões Sudeste e Nordeste.
- Instituir grupos técnicos de trabalho para diagnosticar as cadeias produtivas do amendoim.
- Estabelecer indicadores e índices de qualidade, para caracterizar os procedimentos adotados pelos produtores integrados.
- Elaborar e divulgar em publicações as Normas Técnicas Específicas-Amendoim.
- Elaborar e Implementar Caderno de Campo e Caderno Pós-Colheita.
- Monitorar ocorrência de pragas e doenças, fertilidade e conservação do solo, resíduos de agrotóxicos e contaminação por aflatoxinas no cultivo do amendoim nos sistemas convencional e PI de Amendoim em unidades demonstrativas.
- Analisar o impacto ambiental e econômico nos Sistemas Convencional e de PI de Amendoim.
- Promover treinamentos e capacitação de técnicos multiplicadores e executores, pesquisadores, extensionistas e produtores em PI de Amendoim.
- Propor e implantar Boas Práticas Agrícolas em áreas demonstrativas.
- Elaborar as normas de APPCC e dar orientação sobre como aplicá-las.



Metas



- Formar o comitê gestor e realizar a eleição dos representantes regionais.
- Realizar reuniões periódicas de acompanhamento.
- Elaborar os relatórios de acompanhamento e final.
- Fazer o levantamento das práticas agrícolas adotadas pelos produtores de amendoim.
- Determinar, para os diferentes sistemas de produção identificados, os pontos críticos.
- Avaliar e monitorar as principais pragas, doenças e plantas daninhas da cultura do amendoim.
- Realizar ensaios de controle químico das principais pragas, doenças e plantas daninhas.
- Elaborar guias de identificação e controle de pragas, doenças e plantas daninhas em amendoim.
- Elaborar a grade de agroquímicos registrados para a cultura do amendoim.
- Divulgar a utilização do sistema de previsão, para controle de cercosporioses, no estado de São Paulo.
- Realizar diagnóstico do impacto da ocorrência de doenças nos estados Ceará e Paraíba.

continua...



...continuação

- Determinar a contaminação por aflatoxinas em diferentes etapas dos sistemas de produção.
- Otimizar o uso de fertilizantes na produção de amendoim.
- Elaborar o guia de identificação de sintomas de deficiência de macro e micronutrientes em amendoim e recomendação de adubação.
- Otimizar a utilização da água na produção de amendoim.
- Elaborar e publicar as NTE-PI de Amendoim.
- Elaborar e validar BPAs para a produção de amendoim.
- Elaborar e validar o sistema APPCC para a produção de amendoim.
- Determinar índices para estimar o impacto econômico, social e ambiental da PI de Amendoim.
- Divulgação a PI de Amendoim.
- Elaborar e realizar treinamentos.

Resultados



A Produção Integrada de Amendoim considerará particularidades inerentes aos diferentes sistemas de produção, mercado consumidor, entre outros, que farão parte das Normas Técnicas do Amendoim. Esse projeto, em parceria com representantes do



agronegócio, do ensino, da pesquisa e extensão, validará o sistema por todos agentes da cadeia produtiva do amendoim, antes de ser recomendado oficialmente. São parceiros da PI de Amendoim 12 instituições públicas – Embrapa Algodão, Embrapa Semiárido, Embrapa Meio Ambiente, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Universidade Estadual de São Paulo (Unesp/Jaboticabal), Instituto de Economia Agrícola (IEA), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Emater/CE), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba (Emater/PB) e Instituto de Tecnologia de Pernambuco (Itap) – além de sete empresas privadas: Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba (Coplana), Associação Brasileira das Indústrias de Chocolates, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados (abicab), DORI Alimentos, YOKI Alimentos, Santa Helena Indústria de Alimentos S/A, Cooperativa Agrícola Mista da Alta Paulista (Camap) e Cooperativa dos Plantadores de Cana do Oeste do Estado de São Paulo (Copercana).

Todos os parceiros participam ativamente das discussões a respeito da PI de Amendoim e da elaboração das Normas Técnicas Específicas, incluindo adaptação e validação de BPAs, dos Cadernos de Campo e Pós-Colheita e condução das áreas de PI de Amendoim, além de compor o Grupo Gestor.

Entretanto, há demanda por resultados de pesquisa para embasar a recomendação de algumas práticas agrícolas, particularmente importantes para evitar a contaminação por aflatoxina. A seguir, são apresentados resultados preliminares de alguns trabalhos desenvolvidos desde o início do projeto.

Fertilidade

Foram realizados experimentos nas cidades de Tupã e Ituverava, no estado de São Paulo, durante a safra 2006-2007, visando à atualização da recomendação de calagem e de alguns micronutrientes para cultivares de porte rasteiro. Esses experimentos tinham como objetivos: a) avaliar os efeitos de doses, fontes e épocas de Ca sobre a produtividade de amendoim; b) efetuar a primeira aproximação dos níveis críticos de Ca no solo e nas folhas



de cultivar rasteiro no Brasil; c) verificar o efeito da adubação com B, Co, Mn, Mo e Zn sobre a produção/produtividade de amendoim; e d) avaliar a qualidade sanitária e nutricional das sementes.

Não se observou efeito do gesso, utilizado isoladamente ou em combinação com doses de calcário. Entre os tratamentos adicionais, sobressaíram a dose recomendada de calcário + nitrocálcio e o gesso aplicado duas vezes, na dosagem de 375 kg/ha com uréia. Esses resultados confirmam os reportados na literatura, de que o nitrocálcio é excelente fonte de Ca, além de conter N (Tabela 1).

Tabela 1 - Produtividade, em kg/ha, de amendoim em casca da cultivar Runner IAC 886 em função das doses de calcário e de gesso. Tupã, (SP), safra 2006-2007.

| Gesso (kg/ha) | Calcário versus dose recomendada | | | |
|--|----------------------------------|---------|---------|--------------|
| | 0 | 1 | 1,5 | |
| 0 | 2.440 | 3.227 | 3.272 | 2.980 |
| 750 | 2.920 | 3.589 | 3.728 | 3.412 |
| 1.500 | 3.050 | 3.603 | 3.876 | 3.509 |
| 375 + 375 | 2.661 | 3.237 | 3.248 | 3.051 |
| 750 + 750 | 3.111 | 3.137 | 3.226 | 3.158 |
| Média | 2.837 b | 3.358 a | 3.470 a | 3.221 |
| Dose 1 de calcário + nitrocálcio | | | | 3.626 |
| Sem (calcário e gesso) + uréia | | | | 2.853 |
| Sem calcário e 375 + 375 kg/ha de gesso + uréia | | | | 3.670 |
| CV = 18,4% | | | | |

Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

A produtividade de amendoim, onde houve omissão de cada um dos micronutrientes testados ou de todos num mesmo tratamento, não diferiu estatisticamente do tratamento completo, com todos os micronutrientes. Esse tipo de comportamento foi observado tanto em solo de textura mais leve, em Tupã, propenso a apresentar menor disponibilidade de micronutrientes, quanto em solo argiloso, em Ituverava, com maior reserva potencial de nutrientes.

Áreas experimentais

Durante a safra 2006-2007, três áreas comparativas entre o Sistema de Produção Convencional e da PI de Amendoim foram instaladas na região de Jaboticabal. No sistema convencional, o produtor adotou as práticas usuais em relação ao manejo de pragas, enquanto nas áreas de PI de Amendoim o manejo foi definido por especialistas do projeto PI de Amendoim.

Para avaliação da contaminação por aflatoxinas foram coletadas amostras, de aproximadamente 30 kg de amendoim em casca, nas áreas de PI de Amendoim e sistema convencional nos municípios de Taquaritinga e Monte Alto, no momento do carregamento do caminhão no campo.

As amostras foram totalmente descascadas após a remoção de impurezas, como cascas e pedras. Os grãos obtidos de cada amostra foram triturados empregando-se a máquina universal Geiger (UM 12), que, além de triturar (partículas < 1 mm), realiza a homogeneização da amostra.

Tabela 2 - Localização, produtor, produtividade, número de pulverizações para controle de pragas e doenças de amendoim e contaminação por aflatoxinas. Áreas de PI de Amendoim e convencional, Jaboticabal (SP) safra 2006-2007.

| Localidade | Produtor | Manejo | Produtividade | | Número de pulverizações | Contaminação por aflatoxinas |
|--------------|--------------------|----------------|----------------|------------|-------------------------|------------------------------|
| | | | kg/ha em casca | sacos / ha | | |
| Monte Alto | Carmem I. Penariol | PI de Amendoim | 3.593,50 | 143,7 | 6 | ND* |
| Monte Alto | Carmem I. Penariol | Convencional | 3.666,75 | 146,7 | 7 | ND |
| Luzitânia | Raimundo Nuno Jr | PI de Amendoim | 3.725,00 | 149,0 | 4 | - |
| Luzitânia | Raimundo Nuno Jr | Convencional | 3.563,75 | 142,5 | 7 | - |
| Taquaritinga | Jose R. Gagliardi | PI de Amendoim | 3.373,00 | 134,9 | 5 | ND |
| Taquaritinga | Jose R. Gagliardi | Convencional | 3.464,00 | 138,6 | 6 | ND |

* ND – não determinado (< 0,5 µg/kg).

Esses resultados foram discutidos em reuniões, para um público de produtores, consultores, empresários e técnicos, e demonstram a viabilidade de implantação do sistema da PI de Amendoim. Os demais aspectos ligados ao manejo – preparo de solo, pragas, doenças, plantas daninhas, colheita, qualidade – também foram abordados, havendo forte interesse do setor produtivo pela Produção Integrada de Amendoim.

Manejo integrado de pragas

No estado de São Paulo, durante a safra 2006-2007, realizou-se monitoramento das principais pragas do amendoim em três propriedades agrícolas da região de Jaboticabal. Foram demarcadas duas áreas em cada local: a) área de PI de Amendoim, na qual haveria monitoramento semanal das pragas e tomada de decisão de controle com base em critérios populacionais da praga; b) área convencional, na qual também haveria monitoramento, para efeitos comparativos com a área de Produção Convencional, porém os critérios para tomada de decisão de controle das pragas seriam os convencionalmente estabelecidos pelo produtor. As áreas de observação tinham entre 1 ha e 2,5 ha, cultivados com Runner IAC 886.

O monitoramento dessas áreas foi baseado na observação de dez pontos avaliados aleatoriamente em cada área. Cada ponto foi representado por três plantas na linha de cultivo. A observação de presença/ausência de trips do prateamento foi realizada em quatro folíolos fechados (uma folha) da planta. Assim, observaram 120 folíolos/área/semana. Para as lagartas desfolhadoras, particularmente a lagarta-do-pescoço-vermelho, realizou-se estimativa da desfolha da planta observada.

O uso de inseticidas para controle de trips do prateamento foi realizado adotando-se o nível (nominal) de 20% de folíolos com a presença de trips, baseado em estudo desenvolvido para amendoim ereto (FERNANDES; MAZZO, 1990), em virtude da escassez de informações sobre os níveis de dano econômico em amendoim rasteiro. Os produtores de amendoim realizaram seis ou sete aplicações de inseticidas nas áreas convencionais (média de 6,3 aplicações), enquanto nas área de PI de Amendoim foram efetuadas 4,7 aplicações de inseticida, em média (variação de 4 a 6). Obteve-se, assim, uma redução de, aproximadamente, 25% na utilização de inseticidas para manejo de pragas em condições de campo.

Outros aspectos poderão facilitar a implementação de ações para o melhor manejo de pragas. Áreas de amendoim próximas a áreas de cana-de-açúcar cultivadas com amendoim em safras anteriores tiveram maior infestação por trips. Constataram-se plantas espontâneas de amendoim (tiguera) no canavial, que hospedam pragas (além de agentes fitopatogênicos), os quais migram para as áreas cultivadas com amendoim, provocando rápida infestação e redu-

zindo a eficiência do controle químico. Elevadas precipitações durante os meses de dezembro (2006) e janeiro (2007) foram desfavoráveis ao aumento populacional de trips. Apesar disso, os produtores realizaram aplicações de inseticida para o controle dessa praga, obedecendo a um calendário de aplicações de agrotóxicos adotado na região. Uma das áreas de estudo teve infestação máxima de 5% dos folíolos com presença de trips do prateamento; portanto, nenhuma aplicação de inseticida deveria ter sido realizada para o controle dessa praga.

Na região Nordeste, foram conduzidas duas áreas de PI de Amendoim na safra de 2007, dentro de propriedades tradicionalmente produtoras de amendoim, nas regiões de Barbalha, no Ceará, e Mogeiro, na Paraíba. As áreas de Produção Integrada ocupavam 1 ha e área de mesmo tamanho foi demarcada dentro do plantio tradicional, para efeitos comparativos de monitoramento da ocorrência de pragas, levantamento de custos e de produção. No Ceará, foi plantada a cultivar BR-1 e, na Paraíba, utilizou-se a cultivar BRS Havana. O monitoramento de insetos e doenças foi realizado por meio de amostragens semanais, detectando-se os níveis populacionais dos insetos e a intensidade de doenças em cada campo.

No Ceará, as amostragens foram realizadas à semelhança das avaliações feitas em São Paulo, utilizando-se dez pontos amostrais e cinco plantas na linha, por ponto avaliado. Foram detectados o trips dos folíolos, a lagarta-do-pescoço-vermelho e a cigarrinha-verde, além das doenças foliares mancha-castanha e pinta-preta.

Na Paraíba, a metodologia de monitoramento sofreu modificações, visando a maior praticidade da amostragem e eficiência do amostrador, sem comprometer a precisão da avaliação. Nesse caso, 50 plantas foram amostradas, modificando-se a amostragem do trips e da lagarta-do-pescoço-vermelho. Em vez de contar os insetos, avaliaram-se as injúrias provocadas por eles (ALMEIDA et al., 2007a). Os insetos associados ao amendoim foram os mesmos encontrados no Ceará e, em níveis muito baixos, a lagarta-da-soja. As doenças também foram as mesmas encontradas no Ceará, ou seja, as cercosporioses.

O único inseto que atingiu o nível estabelecido para controle foi o trips (50%), considerado a principal praga-chave. As doenças foliares também atingiram níveis de 20% de plantas – valor estabelecido para se iniciar o controle.

A amostragem e a utilização de limiares econômicos para o controle utilizado no MIP-PIA foram de grande importância para controlar as pragas de forma eficiente. A produção de amendoim foi cerca de 100% maior quando comparada à do agricultor.

Ao mesmo tempo em que o sistema de MIP-PIA tem sido avaliado, pesquisas foram conduzidas no sentido de procurar alternativas que minimizem o custo de produção nas áreas implantadas e a proteção de sementes armazenadas. Assim, foram estudadas duas formas para amostragem do trips em amendoim: pela avaliação do número de trips e pelo percentual de injúria ocasionado nas folhas. Por se verificar maior facilidade e praticidade na avaliação do percentual de injúria em relação à contagem do número de trips, concluiu-se que esse método deve ser recomendado para realização de amostragem dessa praga em lavouras de amendoim (ALMEIDA et al., 2007).

A detecção e avaliação de pragas de grãos armazenados foi realizada em amostras de amendoim em casca provenientes de áreas de Produção Convencional de amendoim do Ceará e Paraíba, em 2006, resultando na identificação dos seguintes insetos: *Corcyra cephalonica*, *Plodia interpunctella*, *Tribolium castaneum*, *Alphitobius sp.* e *Carpophilus sp.*

Para proteção de sementes de amendoim armazenadas, avaliou-se o efeito da formulação comercial Neemseto e de óleo puro de neem sobre *Alphitobius sp.* (AZEVEDO et al., 2007a) e do pó de folhas de neem sobre *Tribolium castaneum* em sementes de amendoim (AZEVEDO et al., 2007b). De acordo com os resultados, concluiu-se que houve influência do produto Neemseto na proteção do amendoim contra *Alphitobius sp.* e que o óleo puro de neem afetou o seu desenvolvimento biológico. Em relação a *T. castaneum*, constatou-se que o pó de neem reduziu o seu desenvolvimento.

Rastreabilidade

A rastreabilidade da PI de Amendoim, como nos demais produtos, incluirá ao georreferenciamento das parcelas (ou propriedades, ou áreas dos produtores), a utilização de Cadernos de Campo e Pós-Colheita, onde serão anotados os procedimentos adotados desde o plantio até o beneficiamento. No Caderno de Campo serão registrados os dados da área de produção,

do produtor, da variedade utilizada, do monitoramento de pragas, doenças e do ambiente, dos resultados de análise do solo, dos tratamentos fitossanitários, da adubação, do estado regulagem e manutenção de máquinas e equipamentos etc. No Caderno de Pós-Colheita serão registradas informações para identificar a parcela (ou área de produção, ou produtor) e o lote, a partir do recebimento, incluindo as etapas de pré-limpeza, secagem, determinação da renda e contaminação por aflatoxina e agrotóxicos e armazenamento, até a expedição.

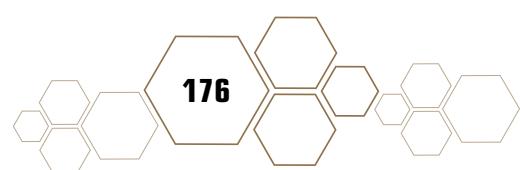
Benefícios ambientais

No monitoramento das áreas de Produção Integrada no estado de São Paulo, detectou-se que houve uso desnecessário de agrotóxicos para controle de insetos nas áreas de produção de amendoim. A aplicação de inseticidas com base no monitoramento reduziu em 25% o número das aplicações. O uso de produtos seletivos deve ser priorizado, de maneira a favorecer a sobrevivência de agentes de controle biológico, a diminuição dos efeitos da resistência das pragas aos agrotóxicos, a não-indução de ressurgência de pragas-chave ou não-elevação de *status* de espécies não-praga a praga-chave. A realização de um menor número de aplicações de agrotóxicos diminui possíveis resíduos químicos e seus efeitos no ambiente e na saúde humana.

Ganhos econômicos

Atualmente, o custo do uso de agrotóxicos em lavouras de amendoim do tipo "runner" é responsável por 37 % a 53 % do custo total de produção dessa cultura no estado de São Paulo (MARTINS; PEREZ, 2006).

Na região Nordeste, foram obtidas produtividades muito superiores às dos plantios convencionais. Apesar da má distribuição dos 304 mm de chuva durante o ciclo do amendoim plantado na área experimental da PI de Amendoim em Missão Velha, no Ceará, a produtividade de 1.625 kg de amendoim em casca contrastou com os 1.100 kg/ha obtidos nas áreas de Produção Convencional da região. Situação semelhante ocorreu na área demonstrativa instalada no município de Mogeiro, Paraíba, porém com patamares de produtividade mais elevados do que o obtido no Cariri cearense, em virtude do maior volume de chuvas, distribuídas de maneira mais uniforme durante todo o ciclo da cultura.



Ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola

A produtividade, apesar de ser um importante fator para reduzir custos, não é suficiente para garantir a competitividade dos produtos agrícolas, tanto no mercado internacional quanto no nacional. A segurança dos alimentos é um fator cada vez mais importante para o consumidor.

Para o agronegócio do amendoim, a maior eficiência da cadeia produtiva aliada à segurança e à rastreabilidade da produção são fundamentais para a competitividade de todos os setores envolvidos, principalmente em função da necessidade de controle e monitoramento da contaminação por aflatoxinas, regulamentada pela legislação nacional e internacional, um exemplo clássico de barreira não tarifária.

Capacitação dos agentes envolvidos

Por meio da realização de reuniões, *workshops* e curso de sensibilização, os setores envolvidos com a cadeia produtiva do amendoim nas principais regiões produtoras do país recebem informações a respeito dos objetivos e das atividades do projeto.

Como resultado, o número de parceiros é ampliado a cada evento realizado, consolidando o reconhecimento e a participação dos mais diversos setores que têm participado da evolução da cadeia produtiva nos últimos anos.

Paradigmas quebrados



Na região Sudeste, o controle de pragas e doenças é feito usualmente de acordo com um calendário de aplicação de produtos. Há preocupação com relação à variação do princípio ativo utilizado em aplicações subsequentes. Constatou-se, por meio do Manejo Integrado de Pragas, realizado na safra 2006-2007 em áreas experimentais de PI de Amendoim e de plantios convencionais, que houve aplicações desnecessárias de inseticidas; além disso, o controle de doenças foi ineficiente, situação agravada pela precipitação muito elevada, observada no mês de janeiro de 2007.

Dessa forma, o controle de pragas e doenças deverá ser feito com base em monitoramento de insetos e sistema de previsão, adotando critérios mais rigorosos para eleger os produtos a serem aplicados, contribuindo para reduzir os custos e aumentar a qualidade do amendoim produzido sob o Sistema de PI de Amendoim.

Na região Nordeste, maiores diferenças são esperadas por maiores produtividades obtidas pelas áreas experimentais de PI de Amendoim em relação aos plantios convencionais, além da qualidade e segurança da produção, resultante do plantio de cultivares adaptadas, do uso de fertilizantes e do controle de pragas e doenças.

Conclusão



Constata-se, pelos trabalhos desenvolvidos desde o início do Projeto Produção Integrada de Amendoim, que é perfeitamente viável o estabelecimento de todos os requisitos necessários para a certificação do sistema produtivo, desde o campo até a beneficiadora.

A viabilidade da implantação da Produção Integrada de Amendoim pelos produtores dependerá também da avaliação, do registro ou da extensão de uso de novas moléculas inseticidas, fungicidas e herbicidas, visto que existem poucos produtos disponíveis e com espectro de ação limitado, havendo risco de surgimento de pragas, doenças e plantas daninhas resistentes, bem como de pragas-alvo sem controle químico. Além disso, é fundamental que se desenvolvam estudos acerca da compatibilidade de produtos químicos de diferentes grupos de ação, para gerar uma recomendação oficial de misturas de ingredientes ativos, visando minimizar os custos de aplicação de produtos químicos.

O envolvimento de instituições públicas e privadas em torno dessa proposta permite a adoção de práticas comprovadas cientificamente nas áreas experimentais, em propriedades assistidas pelas principais cooperativas e associações de produtores, demonstrando o benefício das tecnologias disponíveis para toda a cadeia produtiva do amendoim. Em contrapartida, as demandas do setor produtivo estão sendo investigadas prioritariamente pelos pesquisadores envolvidos nesse projeto, gerando resultados que irão embasar as recomendações feitas para a Produção Integrada de Amendoim.

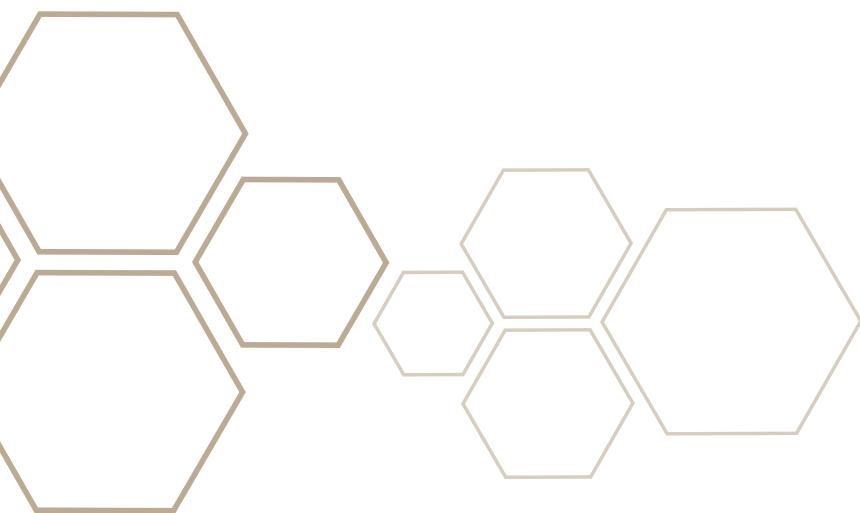


Figura 1 - A) BR-1; B) BRS 151 L-7; C) BRS Havana; D) IAC Tatu-ST; E) IAC 8112; F) Área de produção de Tatu-ST; G) IAC Caiapó; H) IAC Runner 886; I) Área de produção de IAC Caiapó.

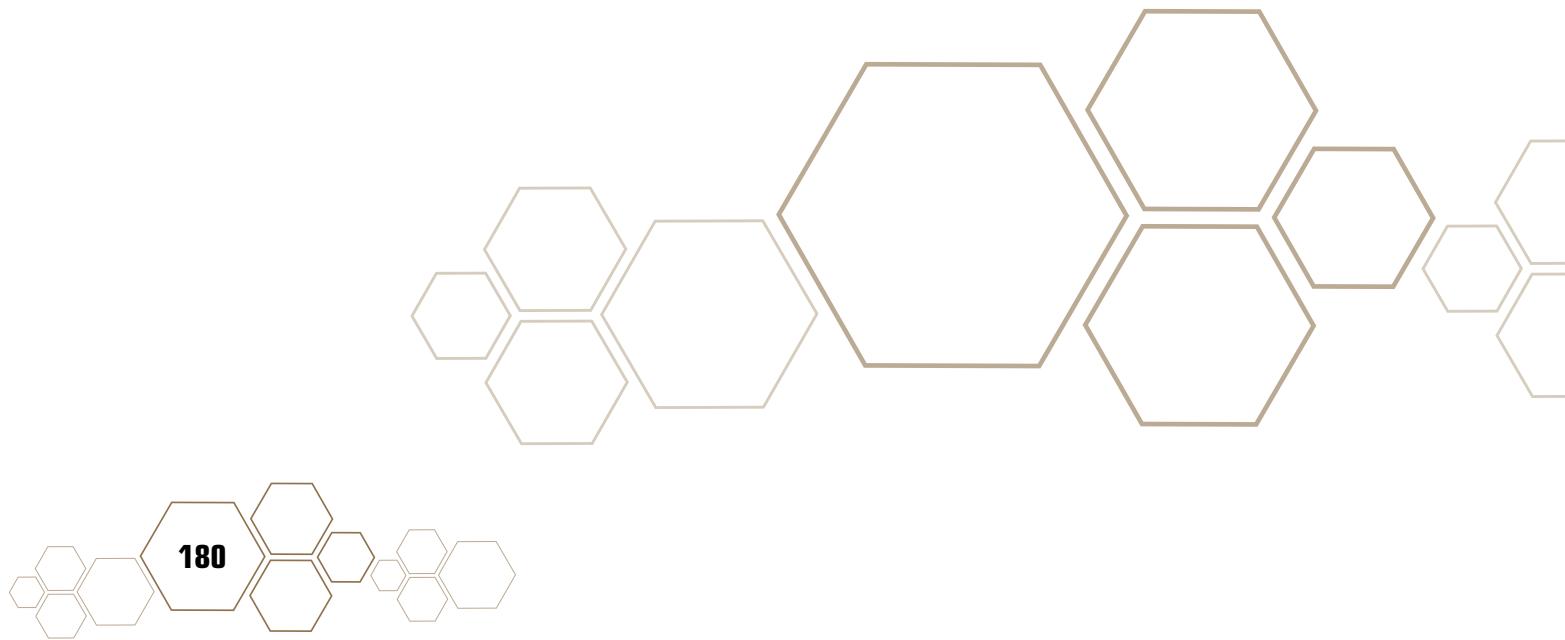
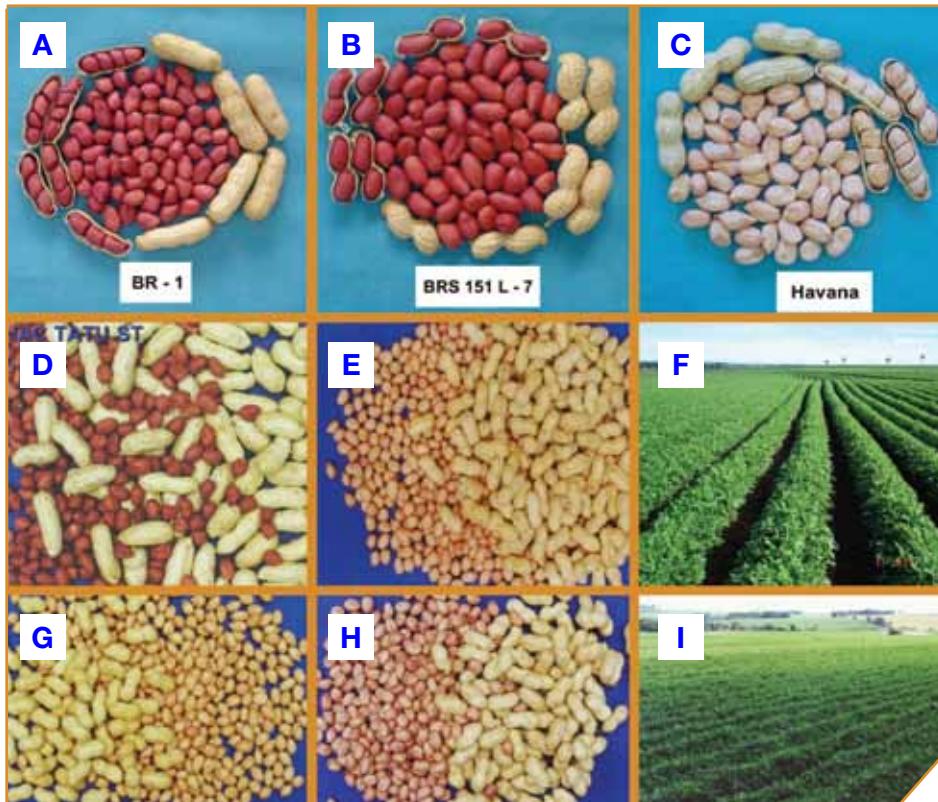
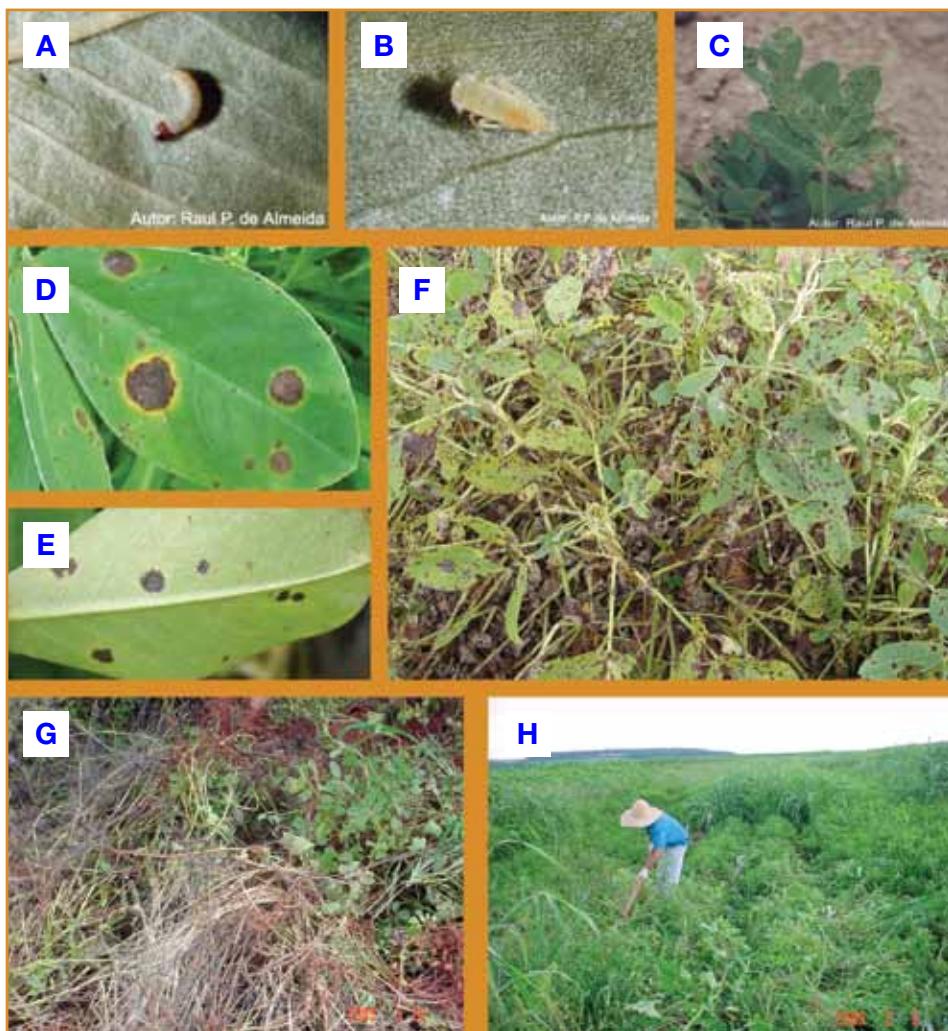


Figura 2 - A) Lagarta-do-pescoço-vermelho; B) Cigarrinha-verde em folha de amendoim; C) Dano ocasionado por trips; D) Sintoma de mancha-castanha em folíolo de amendoim; E) Sintoma de pinta-preta na face inferior de folíolo de amendoim; F) Planta de amendoim com cercosporiose; G) Efeito da presença de plantas daninhas na operação de inversão das plantas de amendoim; H) Lavoura com alta infestação de daninhas.



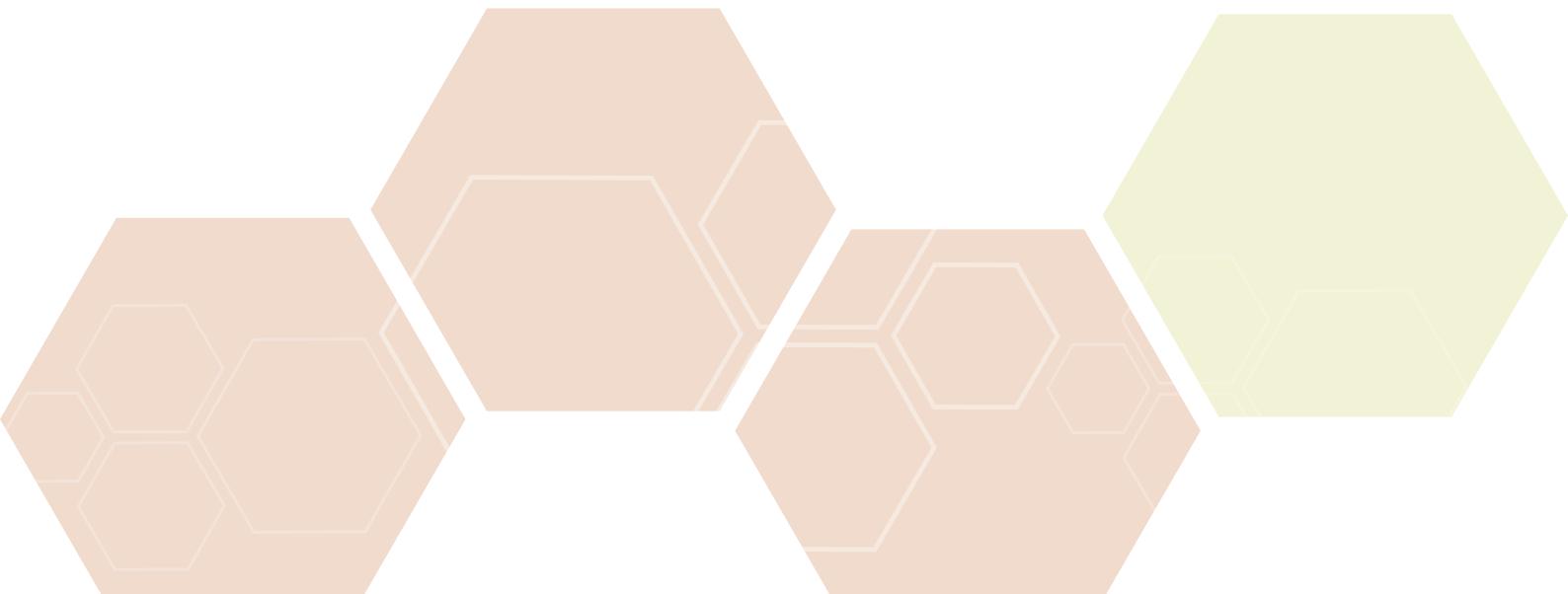
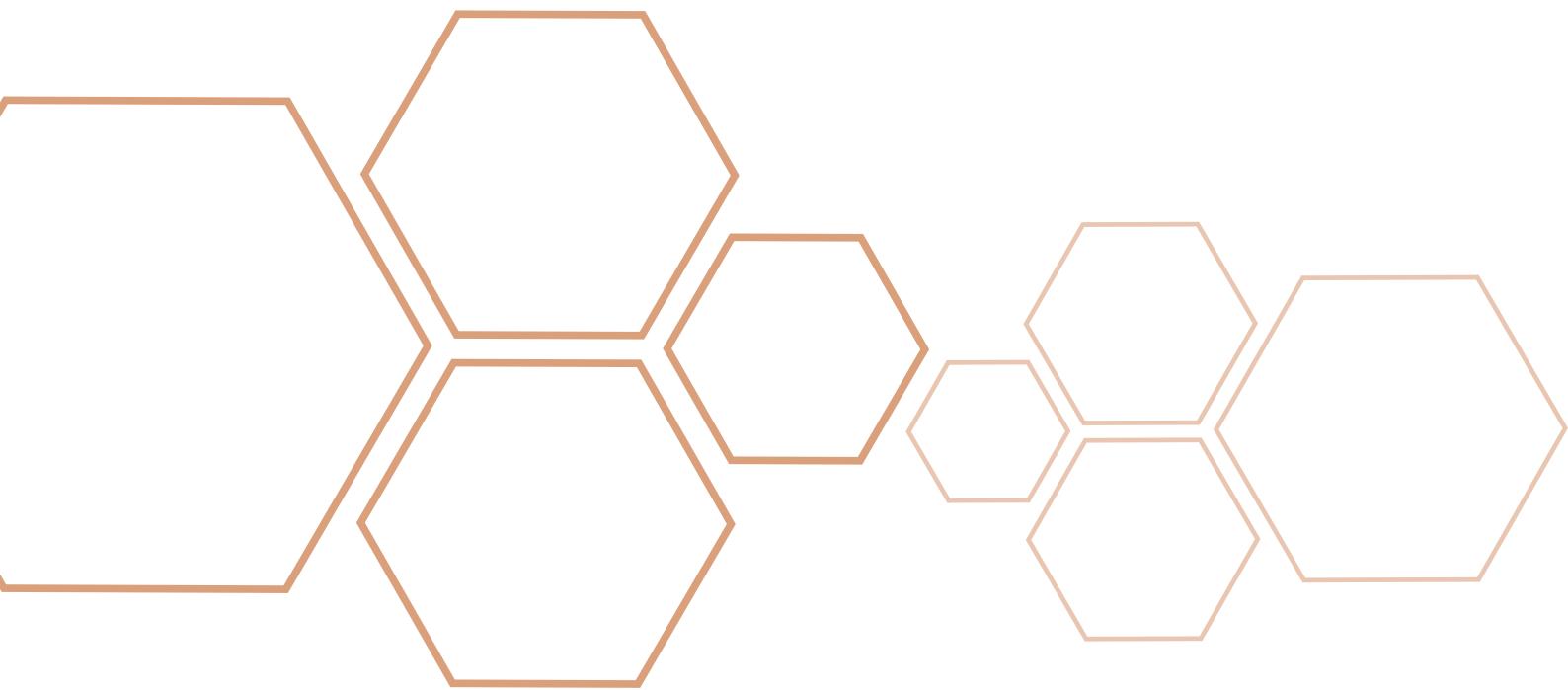
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.

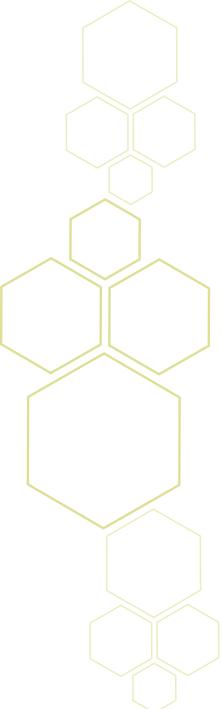




capítulo

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE APICULTURA EM SANTA
CATARINA**





Kalvelage, H.¹⁵

A apicultura tem posição de destaque na economia de Santa Catarina, com o estado ocupando historicamente os primeiros lugares em produção e exportação de mel no Brasil. Em 2004, no auge do mercado externo, foram exportadas 4,2 mil toneladas de mel, gerando US\$ 8,5 milhões para a economia catarinense. A apicultura é uma atividade presente em todo o estado, envolvendo cerca de 30 mil famílias e um plantel de mais de 350 mil colmeias. Além da produção de mel e de outros produtos da colméia, como pólen, própolis, geleia real e apitoxina, a apicultura catarinense também se destaca em serviços de polinização, atividade que gera valores estimados em US\$ 85 milhões, em termos de garantia de qualidade e aumento de produtividade, e movimenta mais de 50 mil colmeias todos os anos no serviço de polinização dirigida.

Apesar de sua importância nacional, a apicultura catarinense precisa de um sistema de produção baseado na sustentabilidade e que permita uma rastreabilidade de todas as etapas da cadeia produtiva, garantindo, entre outras vantagens, maior ganho ao produtor e melhor qualidade ao consumidor. Dessa forma, esse projeto tem como objetivo principal o desenvolvimento e a instalação de um Sistema Agropecuário de Produção Integrada de Apicultura (SAPI Apis) em Santa Catarina, nos moldes do Sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF), a partir da unidade-piloto instalada na região meio-oeste do estado. As metas do SAPI Apis incluem a organização da cadeia produtiva da apicultura, a sustentabilidade do sistema, a rastreabilidade e o controle da qualidade dos produtos apícolas e a consequente garantia de uma produção de alto nível. Esse projeto gerará um sistema que servirá de modelo para ser implantado em outras regiões catarinenses e em outros estados do Brasil.

15 Epagri/Cepea.



Introdução



A crescente demanda da sociedade por um modelo de desenvolvimento baseado na sustentabilidade ambiental, social e econômica apresenta-se também como um novo desafio na busca da qualidade de vida dos cidadãos catarinenses. Para adequar-se a esse novo desafio, o setor agrícola deverá levar em consideração não apenas os aspectos tecnológicos e econômicos de produção, mas também, e acima de tudo, a qualidade dos produtos oferecidos ao consumidor, bem como a recuperação dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente, tornando a agricultura autosustentável e competitiva globalmente. Os mercados tornam-se cada vez mais exigentes e competitivos. Assim, a agricultura catarinense, caracterizada pelas pequenas propriedades rurais, demanda cada vez mais tecnologias e sistemas adequados para poder enfrentar essa realidade. A apicultura é um exemplo vivo disso, exigindo uma organização mais apurada da base produtiva voltada ao agronegócio; ganhando em competitividade e maximizando os lucros; exigindo melhor qualificação do sistema de produção; e observando os preceitos de sustentabilidade e competência na geração de um produto diferenciado.

Segundo o IBGE (2007), tendo como base o levantamento de safras do ano de 2005, os estados Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Piauí obtiveram as maiores produções de mel e foram responsáveis por 60% de um total de 33.750 toneladas produzidas naquele ano. Dentre as regiões, a região Sul é líder, com um total de 15.816 toneladas, respondendo por 47% da produção nacional de mel. Conforme informações obtidas junto à Confederação Brasileira de Apicultura (CBA), estima-se que, em 2007, a produção nacional de mel tenha alcançado o patamar das 50 mil toneladas e infere-se que o Brasil tenha potencial de produzir mais de 200 mil toneladas de mel anualmente. Em termos comparativos, a China, por exemplo, produz atualmente mais de 300 mil toneladas anuais de mel; os Estados Unidos, mais de 80 mil toneladas; e a Argentina, 80 mil toneladas.

Historicamente, o estado de Santa Catarina é um dos maiores produtores nacionais de mel, figurando, até 2003, como o segundo maior produtor, com uma produção de 4,5 mil toneladas. Em 2004, no entanto, as condições climáticas desfavoráveis e, sobretudo, o



desastre provocado pelo Furacão Catarina no sul Catarinense fizeram com que houvesse queda representativa da produção naquela região, refletindo-se na redução de toda a produção do estado. O destaque foi para a microrregião geográfica de Criciúma, com redução de 71% na produção de mel em relação ao ano anterior (2003), representando cerca de 650 toneladas a menos de mel. Em 2005, houve uma reação na produção, sendo o estado o quarto maior produtor nacional, com 3,9 mil toneladas. As maiores produções encontram-se nas mesorregiões do oeste Catarinense, sul Catarinense e Serrana, com o rendimento médio oscilando entre 13 kg e 26 kg por colmeia.

Segundo dados obtidos no MDIC/Secex (2007), o Brasil exportou, no ano de 2004, 21 mil toneladas de mel, gerando US\$ 42 milhões (US\$ 2.0/kg) de divisas para o país. Devido ao cenário europeu, observou-se uma tendência de queda nas exportações brasileiras, sobretudo pelo retorno do mel chinês àquele mercado, o que ficou exposto claramente com a queda nas exportações de 2005, quando o país exportou pouco mais de 14 mil toneladas, gerando apenas US\$ 19 milhões, observando-se significativa queda nos preços do produto (US\$ 1.4/kg). O embargo ao mel brasileiro pela União Europeia¹⁶, no final do primeiro trimestre de 2006, provocou ainda maior queda nos preços do produto no mercado interno e gerou incertezas no mercado. Contudo, apesar do embargo europeu, o volume de mel exportado, em 2006, foi ligeiramente superior ao volume exportado em 2005, com a maior parte das vendas (74%) sendo direcionada aos Estados Unidos. Santa Catarina, que protagonizou o início das exportações de mel no Brasil em 2000, fechou o ano de 2006 como terceiro maior exportador brasileiro, com um volume de 2 mil toneladas.

Além do mel, outros produtos da colmeia, como cera, geleia real, pólen, própolis e a apitoxina (veneno da abelha *Apis mellifera*), têm um mercado nacional e internacional em franca expansão. O montante com que contribui a indústria de apiterápicos (própolis, apitoxina) e alimentos complementares (mel, pólen, geleia real) à base de produtos das abelhas no Brasil, não é bem conhecido. Em Santa Catarina, há quatro empresas que se dedicam à exportação de mel e também desenvolvem apiterápicos e alimentos complementares com base nos produtos das

16 O embargo ao mel brasileiro foi imposto pela União Europeia em março de 2006, motivado pela falta de um programa de monitoramento da qualidade de nosso mel, sobretudo no tocante à análise de resíduos de pesticidas (antibióticos, inseticidas e acaricidas). A questão está sendo resolvida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em conjunto com os diferentes atores da cadeia produtiva do mel, com previsão de retorno das exportações à União Europeia para o final do ano de 2007.

abelhas (Prodapys, em Araranguá; Minamel, em Içara; ApisSilvestre, em Urubici; e NutriSempre, em Itajaí); essas empresas são destaque em nível nacional e reconhecidas internacionalmente.

Com a atividade polinizadora das abelhas, pode-se obter maior produção e melhor qualidade de sementes e frutos, tanto cultivados como silvestres. O valor anual das abelhas *A. mellifera* no serviço de polinização está estimado em US\$ 85 milhões em Santa Catarina, levando em consideração as sete principais culturas do estado que necessitam de polinização melítófila (KALVELAGE, 2000). Além dos estudos com *A. mellifera*, trabalhos se fazem necessários com espécies de abelhas nativas, potencialmente importantes no serviço de polinização.

Identificação do problema



Mais de 30 mil famílias rurais se dedicam à atividade apícola em Santa Catarina, possuindo um total de mais de 350.000 colmeias instaladas e uma produtividade média que chega a 26 kg de mel/colmeia/ano, dependendo da região (VIEIRA; KALVELAGE, 2006). Segundo dados divulgados pela FAO (2007), a média nacional também chega a esses patamares, contudo é considerada baixa quando comparada com as produtividades alcançadas em outros países, como, por exemplo, a Austrália (44 kg de mel/colmeia/ano) ou Bélgica (74 kg de mel/colmeia/ano), e com o potencial que se tem no Brasil. Infere-se que é possível alcançar uma produtividade de no mínimo o dobro do alcançado atualmente em nível nacional.

Dante desses dados, não é necessário muito esforço para entender que há muito a fazer para alavancar a apicultura no estado e no país. Vários são os aspectos representativos da cadeia produtiva da apicultura a serem considerados, desde o conhecimento da flora e seu potencial melífero, até a disponibilização de rainhas de boa qualidade genética e a adoção de técnicas adequadas de manejo, assim como problemas relacionados com a gestão do agronegócio apícola. Além disso, e igualmente importante, há a falta de organização com relação à comer-



cialização das safras, seja para o mercado interno ou para exportação, que via de regra são entregues a grandes entrepostos ou empresas, a granel e sem valor agregado algum.

O estado tem o setor produtivo bem organizado, é modelo para o Brasil, com 73 Associações de Apicultores e uma Federação das Associações de Apicultores (FAASC), mas pouco tem sido feito com relação à questão da comercialização já mencionada, o que em parte se pretende corrigir dando uma dinâmica mais comercial às associações e com a criação da Cooperativa Apícola de Santa Catarina (Coopasc).

Apesar disso, a apicultura de Santa Catarina há muitos anos vem sendo uma atividade reconhecida em todo o Brasil e no exterior. O destaque alcançado por essa atividade deve-se à qualidade do mel catarinense, graças ao desenvolvimento tecnológico já alcançado e à diversificada flora apícola distribuída em todo o estado. Estima-se que o potencial de produção de mel em Santa Catarina seja superior a 20 mil toneladas anuais, desde que sejam adotados adequadas tecnologias e processos de produção e de beneficiamento condizentes com a realidade e o contexto em que a apicultura se insere atualmente nos mercados globalizados. Nesse ínterim, a adoção de um Sistema Agropecuário de Produção Integrada de Apicultura (SAPI Apis) irá proporcionar o avanço necessário, uma vez que alavanca um processo sustentado de produção e inserção no mercado, utilizando instrumentos adequados de monitoramento dos procedimentos e a rastreabilidade de todo o processo, propiciando uma atividade economicamente viável, ambientalmente correta e socialmente justa.

Para a implementação do SAPI Apis, está sendo observado o pré-requisito básico da sua regulamentação, estabelecendo as diretrizes e normas com a participação de representantes de todo o agronegócio apícola, por meio de um Comitê Técnico Gestor voluntário, visando assegurar uma produção agrícola de alta qualidade e o uso racional dos recursos naturais e dos insumos apícolas. A participação no programa é aberta e os integrantes devem assumir o compromisso de adotar as normas estabelecidas para a apicultura. Os produtores serão certificados com base em preceitos agronômicos, princípios de sustentabilidade, substituição de insumos e métodos poluentes e rastreamento de todas as etapas do processo de produção; ao final do processo, os produtores e os entrepostos e a indústria receberão um selo de qualidade, conforme o que já vem sendo apregoado para a Fruticultura (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2003).

Numa primeira etapa, o projeto vem sendo desenvolvido em nove municípios da região meio-oeste do Estado de Santa Catarina (Água Doce, Arroio Trinta, Fraiburgo, Caçador, Matos Costa, Rio das Antas, Salto Veloso, Tangará e Videira), envolvendo a princípio 97 apicultores associados da Cooperativa Apícola de Santa Catarina (Coopasc), sediada no município de Videira, os quais respondem por uma produção aproximada de 150 toneladas de mel anualmente, em um universo de cerca de 12 mil colmeias. Em etapas posteriores, após consolidar diretrizes, preceitos e normas da Produção Integrada, o sistema será expandido para todo o estado de Santa Catarina.

Objetivo geral



Desenvolver e implementar um Sistema Agropecuário de Produção Integrada de Apicultura no estado de Santa Catarina.

Objetivos específicos



- Identificar e instituir um Comitê Técnico Gestor para a definição de diretrizes e normas do Sistema Agrícola de Produção Integrada de Apicultura (SAPI Apis), com a participação de representantes de todos os setores do agronegócio apícola de Santa Catarina.
- Incentivar a organização da base produtiva.
- Desenvolver e implantar o sistema de rastreabilidade, visando a obtenção de selo de identificação de origem que garanta a qualidade e as características específicas do produto produzido.

continua...

...continuação

- Identificar e executar ações de pesquisas necessárias à implementação do SAPI Apis.
- Desenvolver um plano para o plantio de espécies de interesse apícola.
- Incentivar a adoção de tecnologias pelos apicultores, visando aumento de produtividade e melhoria de qualidade dos produtos da colmeia.
- Levantar a incidência e a prevalência de patógenos e parasitas das abelhas.
- Avaliar a qualidade dos produtos da colmeia, enfatizando os aspectos físico-químicos, microbiológicos e os processos de pós-colheita.
- Avaliar o custo econômico e social da implementação do SAPI Apis e compará-lo com o Sistema de Produção Convencional.
- Realizar treinamentos de apicultores e capacitações de técnicos envolvidos com a produção apícola, sobre a condução do SAPI Apis.
- Desenvolver um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e um manual de Boas Práticas para a produção apícola.
- Desenvolver um manual de Normas Técnicas específicas para a divulgação do Sistema Agropecuário da Produção Integrada de Apicultura (SAPI Apis).

Metas



- Criar o Comitê Técnico Gestor do Sistema Agropecuário de Produção Integrada de Apicultura (SAPI Apis).

✓ **Descrição da meta:** constituição de um grupo técnico voluntário, multidisciplinar e interinstitucional, com a participação de representantes de todos os setores do agronegócio apícola de Santa Catarina.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 6 meses.

✓ **Desempenho atual:** inexistente.

✓ **Aferidores da meta:** Comitê Técnico Gestor, criado e atuante.

- Elaborar um diagnóstico da produção apícola no sistema convencional, na área do projeto.

✓ **Descrição da meta:** levantar as práticas adotadas no sistema convencional pelos (as) produtores/empresas do agronegócio apícola, para identificar os principais problemas.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 12 meses.

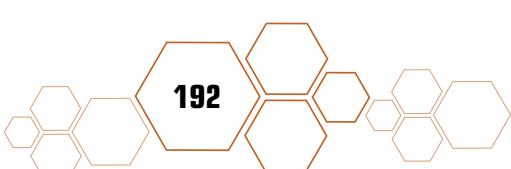
✓ **Desempenho atual:** diagnóstico existente, porém incompleto.

✓ **Aferidores da meta:** diagnóstico efetuado e principais pontos críticos identificados.

- Estabelecer e implantar as diretrizes e normas técnicas específicas para o SAPI Apis no Estado de Santa Catarina.

✓ **Descrição da meta:** definir um conjunto de diretrizes e normas para o Sistema

continua...



...continuação

Agrícola de Produção Integrada de Apicultura no Estado de Santa Catarina, em reuniões do Comitê Técnico Gestor e demais parceiros.

- ✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 18 meses.
- ✓ **Desempenho atual:** já existem tecnologias de produção disponíveis, que são parcialmente adotadas no Sistema de Produção Convencional.
- ✓ **Aferidores da meta:** Diretrizes e Normas do SAPI Apis publicadas, promovendo a adoção de tecnologias pelos produtores que garantam o desenvolvimento sustentável do agronegócio apícola.
- Elaborar, difundir e implantar um sistema para permitir a rastreabilidade.
- ✓ **Descrição da meta:** elaboração e implantação do sistema de rastreabilidade, aplicado em todas as fases da produção apícola, visando a obtenção de um selo de identificação de origem.
- ✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 24 meses.
- ✓ **Desempenho atual:** inexistente.
- ✓ **Aferidores da meta:** sistema de rastreabilidade implantado, permitindo o acesso ao banco de dados dos registros individuais das propriedades e empresas participantes do projeto.
- Levantar e monitorar a ocorrência de patógenos e parasitas das abelhas.
- ✓ **Descrição da meta:** avaliar a situação atual da incidência e prevalência dos patógenos e parasitas das abelhas nas colmeias da região do projeto.
- ✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 30 meses.



continua...

...continuação



Desempenho atual: inexistente.



Aferidores da meta: levantamento realizado.

- Desenvolver e implantar um plano para o plantio de espécies de interesse apícola.



Descrição da meta: incentivar o plantio de espécies de interesse apícola.



Tempo em que deve ser alcançada: 30 meses.



Desempenho atual: embora exista o conhecimento das espécies de interesse apícola, não existe um plano de incentivo ao plantio, o que torna a apicultura quase que exclusivamente extrativista.



Aferidores da meta: plano de plantio de espécies de interesse apícola desenvolvido e implantado.

- Desenvolver e implantar um plano participativo de seleção de abelhas para o aumento de produtividade e comportamento higiênico.



Descrição da meta: incentivar a seleção de abelhas nos apiários dos apicultores.



Tempo em que deve ser alcançada: 30 meses.



Desempenho atual: tecnologia existe, mas não é aplicada pelos produtores.



Aferidores da meta: plano de seleção de abelhas desenvolvido e implantado.

- Implantar como rotina as análises laboratoriais dos produtos da colmeia.



Descrição da meta: avaliar e garantir a qualidade dos produtos da colmeia.

continua...



...continuação

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 30 meses.

✓ **Desempenho atual:** não é feita como rotina.

✓ **Aferidores da meta:** processo implantado.

- Avaliar o custo financeiro, econômico, social e ambiental da implementação do SAPI Apis.

✓ **Descrição da meta:** comparar os sistemas produtivos convencionais em relação ao SAPI Apis, no tocante aos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 36 meses.

✓ **Desempenho atual:** estudos inexistentes.

✓ **Aferidores da meta:** estudos comparativos realizados.

- Preparar um manual sobre Boas Práticas para a produção apícola.

✓ **Descrição da meta:** elaborar e publicar o manual de Boas Práticas para a produção apícola.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 18 meses.

✓ **Desempenho atual:** manual inexistente.

✓ **Aferidores da meta:** manual elaborado e publicado.

- Desenvolver um plano de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) para a produção apícola.

continua...



...continuação

✓ **Descrição da meta:** desenvolver o APPCC.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 18 meses.

✓ **Desempenho atual:** inexistente.

✓ **Aferidores da meta:** plano APPCC elaborado.

- Elaborar publicações técnicas.

✓ **Descrição da meta:** reunir em publicações técnicas as principais informações que deverão ser seguidas no SAPI Apis.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 24 meses.

✓ **Desempenho atual:** inexistente.

✓ **Aferidores da meta:** número de publicações técnicas geradas.

- Capacitar técnicos multiplicadores dentro dos princípios do SAPI Apis, para a atuação em todas as regiões do estado.

✓ **Descrição da meta:** realizar eventos de capacitação nas regiões produtoras do estado, para a capacitação de técnicos.

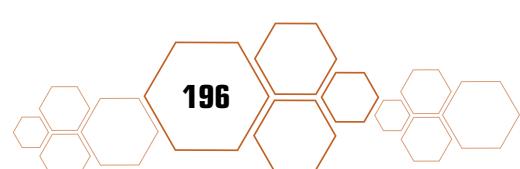
✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 30 meses.

✓ **Desempenho atual:** técnicos e produtores sem treinamento na área.

✓ **Aferidores da meta:** número de eventos realizados e número de técnicos capacitados.

- Validar o sistema de produção recomendado pelo SAPI Apis.

continua...



...continuação

- ✓ **Descrição da meta:** comparar o SAPI Apis com a Produção Convencional, levando em consideração parâmetros ambiental, social e econômico.
- ✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 24 meses.
- ✓ **Desempenho atual:** não existem sistemas validados para o SAPI Apis.
- ✓ **Aferidores da meta:** unidades-piloto instaladas e avaliadas.

Resultados



O projeto teve início em fevereiro de 2006, com a instalação do Comitê Gestor do Projeto SAPI Apis, contando com a presença de representante da Cooperativa Apícola de Santa Catarina (Coopasc), representando 97 apicultores de nove municípios da região meio-oeste de Santa Catarina (Água Doce, Arroio Trinta, Fraiburgo, Caçador, Matos Costa, Rio das Antas, Salto Veloso, Tangará e Videira); Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Fundação Universidade Regional de Blumenau (Furb); Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), por meio da Superintendência Federal de Agricultura em Santa Catarina; Federação das Associações dos Apicultores de Santa Catarina (Faasc); Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc); e Centro de Pesquisa e Extensão Apícola (Epagri/Cepea), responsável pela coordenação e execução do projeto.

Nesse mesmo ano de 2006, foi feita uma parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), com o intuito de se aproveitar parte do trabalho desenvolvido por essa empresa, com o auxílio de técnicos da Epagri, junto à Coopasc. Nessa parceria, ficou acertada a utilização do diagnóstico regional da apicultura no sistema convencional, realizado junto aos apicultores da Coopasc pelo Sebrae, o qual se encontra em processo de análise e sistematização pela equipe do Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrí-

cola da Epagri (Epagri/Cepa). As análises iniciais indicam grande diversidade no grupo de apicultores da Coopasc, no qual podem ser encontrados desde apicultores pequenos, com práticas extrativistas de produção, até apicultores profissionais altamente tecnificados.

Desde o início, o projeto tem sido amplamente divulgado em eventos no estado de Santa Catarina e mesmo em nível nacional. Durante o Encontro Catarinense de Apicultores, realizado em Caçador, e os Encontros Regionais de apicultores, ocorridos em vários municípios do estado, foi feita a sensibilização dos apicultores em apresentação de palestras com a temática da Produção Integrada na Apicultura. O Projeto SAPI Apis foi também apresentado, em Brasília, na reunião da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Mel e Produtos Apícolas, consolidando a parceria com o Sebrae Nacional e Sebrae-SC e firmando a união de esforços no desenvolvimento do Projeto de Produção Integrada de Apicultura.

No primeiro semestre de 2007, iniciou-se a construção das Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Apicultura (NTEPI Apis), a qual se encontra em processo final de elaboração. Também em processo de elaboração, pela Epagri/Cepa, está a análise do custo de produção de mel de abelha produzido pelo método tradicional pelos apicultores da Coopasc.

O trabalho efetivo junto aos apicultores foi iniciado com o estabelecimento de um cronograma de produção de abelhas rainhas e instalação de um sistema de seleção e manejo de abelhas rainhas para a produtividade e comportamento higiênico, ambos de forma participativa junto aos apicultores. Um diferencial importante no SAPI Apis é a inclusão da pesquisa participativa, principalmente, no tocante à Seleção de Rainhas e Incidência de Pragas e Doenças. No início do segundo semestre de 2007, foi realizado o primeiro curso de capacitação para a produção de abelhas rainhas, com ênfase em aspectos genéticos desejáveis para a seleção de abelhas.

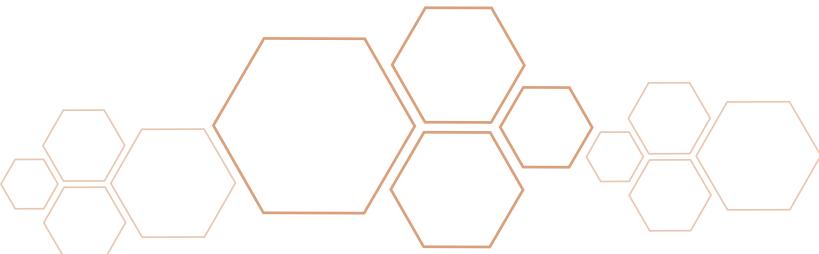
Em relação à pastagem apícola, foi realizada uma avaliação de áreas para a implantação de arboretos com espécies vegetais de interesse apícola. Tais arboretos serão instalados em uma área particular reservada à recuperação, localizada no município de Salto Veloso, e no Centro de Treinamento da Epagri, em Videira (Cetrevi). O Horto Municipal de Salto Veloso

deverá se responsabilizar pela produção de mudas de espécies vegetais de interesse apícola, para o fornecimento aos apicultores interessados.

Para 2008, planejou-se a realização de um Encontro Brasileiro sobre Polinização, com o tema central voltado à Importância e Valoração das Abelhas na Produção Agrícola. A idéia era convidar renomados cientistas para expor o estado da arte do serviço de polinização e sua importância em países como Estados Unidos, Chile, Argentina e Nova Zelândia. O serviço de polinização realizado pelas abelhas é um dos “produtos” da apicultura. Esse é um desdobramento natural do projeto, que tem na polinização dirigida um dos pilares do agronegócio, não só apícola como agrícola em geral. Santa Catarina é o segundo produtor nacional de mel, com mais de 6 mil toneladas de produção anual (estimativa da Faasc), envolvendo 30 mil famílias e, aproximadamente, 400 mil colmeias. Atualmente o serviço de polinização dirigida, principalmente na cultura da maçã, envolve cerca de 50 mil colmeias, perfazendo uma contribuição de mais de US\$ 70 milhões anuais na produção da cultura em questão, e uma contribuição de mais de US\$ 100 milhões em se pensando na produção agrícola de Santa Catarina como um todo, mostrando a importância desse serviço para a agricultura.

Existem ainda outros desafios a serem vencidos, incluindo trabalhos no sentido de elevar o consumo do mel e dos outros produtos apícolas no Brasil. A estimativa de consumo nacional de mel *in natura*, segundo os diversos agentes da cadeia produtiva, está em aproximadamente 100 g/hab/ano – quantidade considerada pouco expressiva se comparada com o consumo de alguns países europeus, como Áustria, Grécia, Suíça, Alemanha, onde ele se situa acima de 1.000 g/hab/ano (VIEIRA; KALVELAGE, 2006). A implantação e manutenção de uma central de “Inteligência Competitiva” para o apoio ao agronegócio, envolvendo abelhas e seus produtos, é de fundamental importância, além da consolidação do Programa de Controle da Qualidade do Mel (e outros produtos apícolas) produzido no país.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.





capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE APICULTURA NO PIAUÍ*

8



Souza, D.C.¹⁷; Veloso Filho, F. de A.¹⁷; Muratori, M. C. S.¹⁷;

Pereira, F. M.¹⁸; Camargo, R. C. R. de¹⁸;

Holanda, F. das C. da C.¹⁹; Mota, E. P.²⁰

Introdução

A produção de alimentos seguros é na atualidade uma das grandes preocupações dos países produtores e exportadores de alimentos, uma vez que os mercados internacionais têm sido cada vez mais exigentes nesse quesito. O consumo de alimentos que não comprometa a saúde do consumidor tem reflexo direto na qualidade de vida e no bem-estar da população, sendo por isso uma determinação efetiva dos mercados mais exigentes na importação de alimentos, como o da União Europeia. Essa determinação tem representado para alguns países produtores uma barreira às exportações de produtos agropecuários.

No entanto, se por um lado existe a necessidade de assegurar a inocuidade dos alimentos comercializados, por outro, essa garantia tem funcionado como um diferencial na conquista e manutenção de mercados. Nesse sentido, vários programas e sistemas institucionalizados no Brasil, junto aos diversos órgãos inter e intrainstitucionais que os

17 Universidade Federal do Piauí.

18 Embrapa.

19 Sebrae/PI.

20 SFA/PI.

abrigam, como Produção Integrada de Frutas (PIF), Programa Alimento Seguro (PAS), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Pró-Orgânico, Indicações Geográficas (IG), Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI), Rastreabilidade (SISBOV) e Certificação, foram disponibilizados ao setor agropecuário como ferramentas para fazer frente às exigências dos mercados, principalmente da Comunidade Europeia (PORTOCARRERO; KOSOSKI, 2006).

No setor apícola, essas exigências foram sentidas mais de perto em 2005, quando o não-cumprimento do Plano de Controle de Resíduos (PNCR) fez o mel brasileiro ter sua comercialização proibida na União Europeia. Esse embargo criou uma série de dificuldades para o setor, já que o comércio com a UE representava, na época, mais de 80% das exportações brasileiras.

Em março de 2008, o embargo da União Europeia foi retirado, mas as preocupações com o atendimento das exigências continuam e direcionam as atenções para as necessidades de estabelecer procedimentos que permitam garantir a produção de alimentos seguros no setor apícola.

A criação de abelhas é hoje uma importante atividade agropecuária no Brasil, representando trabalho e renda para muitas famílias de pequenos e médios produtores rurais. Dos produtos obtidos da colmeia, o mel é o mais importante, sendo o principal objetivo da exploração apícola brasileira. Nos últimos cinco anos, a quantidade de mel produzida no Brasil aumentou em mais de 50%. Atualmente, estima-se que a produção nacional esteja em torno de 40 a 45 mil toneladas por ano (SOUZA; MOURA, 2008).

Com o ingresso do mel do Brasil no mercado internacional, ocorrido em 2001, as exigências desse mercado foram repassadas para o setor produtivo e a qualidade do mel brasileiro melhorou. Contudo, alguns avanços ainda se fazem necessários, visto que atualmente não basta provar, com as análises laboratoriais, que o produto disponibilizado no mercado é de boa qualidade. É necessário comprovar e garantir que o produto é seguro e que pode ser consumido sem risco à saúde. Para isso, são necessários registros de todo o sistema produtivo, devendo esse sistema estar descrito e de preferência certificado.

Nesse sentido, a Produção Integrada da Apicultura desponta como uma importante ferramenta no atendimento das exigências internacionais, ao mesmo tempo em que propicia efetivamente a possibilidade de ampliação dos seus benefícios aos consumidores do mercado interno. Diante dessa necessidade, o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) tem apoiado a implantação de projetos piloto em regiões de referência, com o objetivo de desenvolvimento e avaliação de propostas de sistemas de Produção Integrada para o setor apícola, a exemplo dos sistemas existentes no segmento de fruticultura.

O Piauí é um dos dois estados brasileiros que recebeu a incumbência de elaborar uma proposta de Sistema de Produção Integrada de Apicultura e, para isso, montou, por meio da Câmara Setorial da Apicultura do Estado do Piauí, uma equipe multidisciplinar com as instituições que atuam no apoio ao setor apícola do estado, sendo os trabalhos coordenados pela Universidade Federal do Piauí, em parceria com Mapa, Sebrae, Embrapa Meio-Norte e a Universidade Estadual do Piauí.

Caracterização do problema

A apicultura, embora seja uma atividade bastante antiga no mundo, no Brasil teve início com a introdução das abelhas do gênero *Apis*, em 1839. Desde sua introdução até os dias de hoje, passaram-se muitos anos, e a criação das abelhas do gênero *Apis*, ou a apicultura, tornou-se uma atividade de grande relevância no âmbito da agropecuária nacional. O baixo custo de investimentos exigido para a criação de abelhas, a vasta flora melífera existente em todo o país e a boa lucratividade do segmento fizeram da apicultura uma ótima opção de geração de trabalho e renda para pequenos e médios produtores, proporcionando-lhes melhoria na qualidade de vida, sendo considerada uma atividade promotora de grande inclusão social (SOUZA, 2004a).

A apicultura brasileira vive uma nova época desde 2001, quando ingressou no mercado internacional e passou a ter, como referência de qualidade e produtividade, os padrões interna-

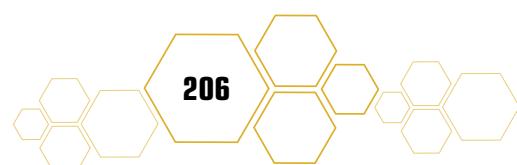
cionais. Hoje, trabalha-se com o objetivo de obtenção de um mel que atenda aos parâmetros de qualidade do mercado internacional e que tenha preço competitivo (SOUZA, 2005).

Assim, a internacionalização do mel brasileiro ajudou a promover uma grande mudança de âmbito geral e que se refletiu em todo o país – a preocupação com a qualidade dos produtos apícolas. Essa preocupação veio em função das exigências do mercado externo, que tem na qualidade e na segurança alimentar uma maneira de barrar a entrada de produtos estrangeiros que não atendam às exigências sanitárias do mercado local. Essa barreira, comumente chamada de técnica, é muitas vezes utilizada de forma política para proteger o setor produtivo do país que a aplica. Para fugir ao atendimento dessas exigências, foi necessária a adequação dos produtos às normas internacionais, e isso fez com que o setor apícola tivesse uma melhoria de qualidade (SOUZA, 2005).

Atualmente, o grande desafio da apicultura brasileira é assegurar aos seus clientes a comprovação da qualidade exigida e conseguir aumentar a produtividade, de forma a baixar ainda mais os custos de produção, para se ter maior competitividade no mercado. Não basta sabermos que temos um mel limpo e de excelente qualidade, é necessário que isso seja comprovado, com registro dos procedimentos operacionais desde o campo até o produto final (SOUZA, 2006a).

O Brasil produziu, aproximadamente, 36,2 mil toneladas de mel em 2006 (IBGE, 2006), destacando-se as regiões Sul e Nordeste como as áreas de maior produção, com 16,4 e 12,1 mil toneladas, respectivamente. Embora não existam informações sobre a cadeia produtiva apícola do Brasil, alguns estudos têm mostrado que a maior parte da produção brasileira é resultado da exploração apícola fixa e de pequenos produtores, que possuem menos de 100 colmeias (VILELA; ALCOFORADO FILHO, 2000; SOUZA, 2004b, 2006b).

O sistema de produção do mel é relativamente simples, já que ele é produzido a partir do néctar das flores, coletado e processado pelas abelhas e estocado nas colmeias, de onde é retirado pelo produtor, beneficiado e comercializado. Basicamente, o mel é retirado das colmeias em uma casa do mel, onde geralmente é filtrado e decantado, sendo, em seguida, levado ao entreposto de mel, onde será filtrado, homogeneizado (momento em que ocorre



a formação dos lotes para comercialização), decantado e envasado para venda. O mel é normalmente consumido sem nenhum preparo pelo consumidor (*in natura*), motivo pelo qual é grande a preocupação.

Contudo, sabe-se que, mesmo sendo simples a produção e o processamento do mel, existem, ao longo do processo produtivo, vários pontos onde é possível a ocorrência de falhas que podem comprometer a qualidade do produto final. Em razão disso, é importante, para garantir a qualidade do mel brasileiro, que sejam pensados instrumentos que garantam uma produção limpa e segura. Assim, a proposta de um Sistema de Produção Integrada de Apicultura (SPIA) vem ao encontro da necessidade de garantia de uma produção segura e racional, com a utilização adequada dos recursos naturais e dos insumos apícolas.

Com a Produção Integrada, espera-se também promover a profissionalização da apicultura e a otimização dos recursos financeiros e naturais utilizados no segmento produtivo apícola.

Nesse contexto, a exemplo do que foi realizado com sucesso para a fruticultura no Brasil, o programa de Produção Integrada de Frutas (PIF), implantado a partir de 1996, viabilizou uma alternativa de produção mais limpa, segura, racional e ecologicamente sustentável. A utilização dos manejos integrados e multidisciplinares no PIF tem proporcionado aos produtores de frutas adeptos do programa um diferencial de produção. A aplicação do Sistema de Produção Integrada assegura a qualidade dos produtos, melhora a produtividade e lucratividade da cultura, ao mesmo tempo em que eleva a competitividade do segmento produtivo.

Segundo Fachinello (2000), a PIF constitui uma proposta de agricultura sustentável sob os pontos de vista ecológico, social e econômico e possibilita a participação de produtores brasileiros nos mercados internacionais.

O processo de implementação de um Sistema de Produção Integrada tem como pré-requisito a sua regulamentação, em que são estabelecidas diretrizes, normas e regulamentos a serem seguidos (ANDRIGUETO, 2002).

Na proposta do SPIA, essas diretrizes e normas serão definidas com a participação de representantes de todo o setor apícola estadual, por meio de um Comitê Gestor Voluntário. A participação no programa é aberta e os integrantes devem assumir o compromisso de adotar as normas estabelecidas para o sistema. Os produtores serão certificados com base em preceitos agronômicos, princípios da sustentabilidade, adoção de técnicas que possibilitem a produção limpa e rastreamento de todas as etapas do processo, recebendo um selo de qualidade aqueles que cumprirem as normas estabelecidas.

A proposta do Sistema de Produção Integrada de Mel prevê a implantação de um projeto-piloto em unidades produtivas apícolas da região do semiárido do Piauí, onde serão realizados diagnósticos e desenvolvidos os trabalhos de verificação do comportamento em campo do modelo do sistema proposto. Os trabalhos serão realizados em consonância com as demais ações propostas com a mesma finalidade, em outros estados, cujo acompanhamento está sendo feito pelo Mapa.

O projeto será implementado com o apoio da Associação dos Apicultores da Microrregião de Simplício Mendes (AAPI), que possui cerca de 720 produtores distribuídos em 10 municípios da região, onde alguns deles serão selecionados para a implantação do projeto-piloto de produção integrada do mel.

Espera-se, ao final do terceiro ano, que o sistema proposto esteja sendo utilizado de forma espontânea por todos os apicultores atendidos pelo projeto e que ele possa ser aplicado nas demais unidades produtivas do Piauí, proporcionando com isso maior competitividade ao setor apícola estadual.

A proposta servirá também de ferramenta para, juntamente com outras que estão sendo realizadas em outros estados, estabelecer as diretrizes e normas para um Sistema de Produção Integrada de Apicultura em nível nacional.



Objetivo Geral

Desenvolver e implementar um modelo de Sistema de Produção Integrada de Apicultura (SPIA) no estado do Piauí, tomando como base as orientações das Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas, estabelecidas pela Instrução Normativa n.º 20, do Mapa (BRASIL, 2001).

Objetivos específicos

- Implementar os trabalhos do Comitê Gestor do Sistema de Produção Integrada no Piauí, para estabelecer diretrizes e normas que permitam o uso racional dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para assegurar uma produção apícola de qualidade, passível de garantir uma produção segura e receber certificação.
- Realizar um diagnóstico do setor apícola da região, levantando-se os aspectos técnicos e sociais, para depois confrontá-lo com a situação após a implantação do SPIA.
- Desenvolver e implantar um sistema de produção em que seja possível a rastreabilidade dos produtos, por meio de mecanismos que permitam a manutenção dos registros de produção pelo tempo necessário ao consumo dos produtos.
- Identificar e executar ações de pesquisas necessárias à implementação do SPIA.
- Estabelecer um sistema de monitoramento da ocorrência de doenças e pragas nas áreas de atuação do projeto, juntamente com a orientação de manejo e controle.

continua...

...continuação

- Estabelecer os padrões de trabalho no campo e na casa do mel, buscando a garantia de uma produção segura.
- Monitorar a qualidade do mel na região de abrangência do projeto, estabelecendo uma comparação com a situação de antes e após a implantação do Sistema de Produção Integrada de Apicultura.
- Racionalizar o sistema de produção do mel para otimizar os recursos investidos e potencializar a produção da apicultura na região de trabalho, de forma a assegurar o melhor uso dos recursos naturais e auferir maiores produtividades e produtos seguros.
- Avaliar o custo econômico, social e ambiental do sistema tradicional de exploração apícola para mel na região e compará-lo com o do Sistema de Produção Integrada proposto.
- Desenvolver manuais sobre Boas Práticas de Produção (BPP), Boas Práticas de Fabricação (BPF) e um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para a produção primária do mel, desde o campo até a casa do mel.
- Realizar treinamentos, seminários e palestras voltados à capacitação e divulgação do Sistema de Produção Integrada de Apicultura (SPIA) para técnicos, extensionistas e produtores.
- Elaborar publicações técnicas objetivando divulgar o Sistema de Produção Integrada de Apicultura (SPIA) e dar suporte aos treinamentos.

Estratégia de ação



O projeto terá caráter interinstitucional, será coordenado pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e contará com a participação de outras instituições que fazem parte da Câmara



Setorial da Apicultura do Estado do Piauí, como Mapa, Embrapa Meio-Norte, Sebrae-PI, Inmetro-PI, Emater-PI, associações e cooperativa de produtores. As ações terão caráter multidisciplinar, reunindo pesquisadores de diferentes áreas, para que, de maneira integrada e harmoniosa, busquem as orientações e os esforços necessários para alcançar os objetivos estabelecidos.

As ações estão centradas em seis pilares, a saber: Diagnóstico do setor na região e avaliação do impacto do Sistema de Produção Integrada proposto; Análise econômica do sistema atual e comparação com o sistema integrado proposto; Elaboração e aplicação de plano de BPP e APPCC para o sistema proposto; Avaliação da qualidade e estabelecimento dos perfis dos méis da região norte do estado; Desenvolvimento e implantação de um sistema de manejo voltado para a Produção Integrada de mel; e Estabelecimento e aplicação de treinamentos e divulgação do sistema integrado para técnicos, extensionistas e produtores. As ações previstas integram as áreas de pesquisa e desenvolvimento com a de transferência de tecnologia e a capacitação, visando o desenvolvimento e a implantação do SPIA.

Resultados esperados

Com a implementação do projeto, espera-se obter os seguintes resultados.

- Conhecer a realidade do setor apícola da região norte do estado do Piauí, com suas peculiaridades técnicas, socioeconômicas e ambientais.
- Elaborar diretrizes e normas para o estabelecimento de um Sistema Integrado de Apicultura.
- Montar um sistema de rastreabilidade para a produção do mel, possível de ser aplicado a pequenos e médios produtores e ser eficiente a ponto de possibilitar a certificação.

continua...

211



...continuação

- Avaliar e confrontar o sistema atual com o SPIA, implementado nas unidades-piloto, onde serão testados e validados.
- Publicação de um documento do Sistema de Produção Integrada de Apicultura.

Considerações



Com as ações do Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI), o Mapa procura apoiar de forma efetiva o setor da produção agropecuária brasileira, disponibilizando ferramentas modernas aos diversos setores, que, além de auxiliarem no atendimento às exigências do mercado internacional, aprimoram a competitividade do segmento alvo das ações. Nesse sentido, o SPIA que se implanta no Piauí é entendido como um instrumento de aumento da competitividade do setor apícola, que irá potencializar a sustentabilidade da atividade no campo e, também, melhorar a qualidade dos produtos da colmeia disponibilizados no mercado interno.

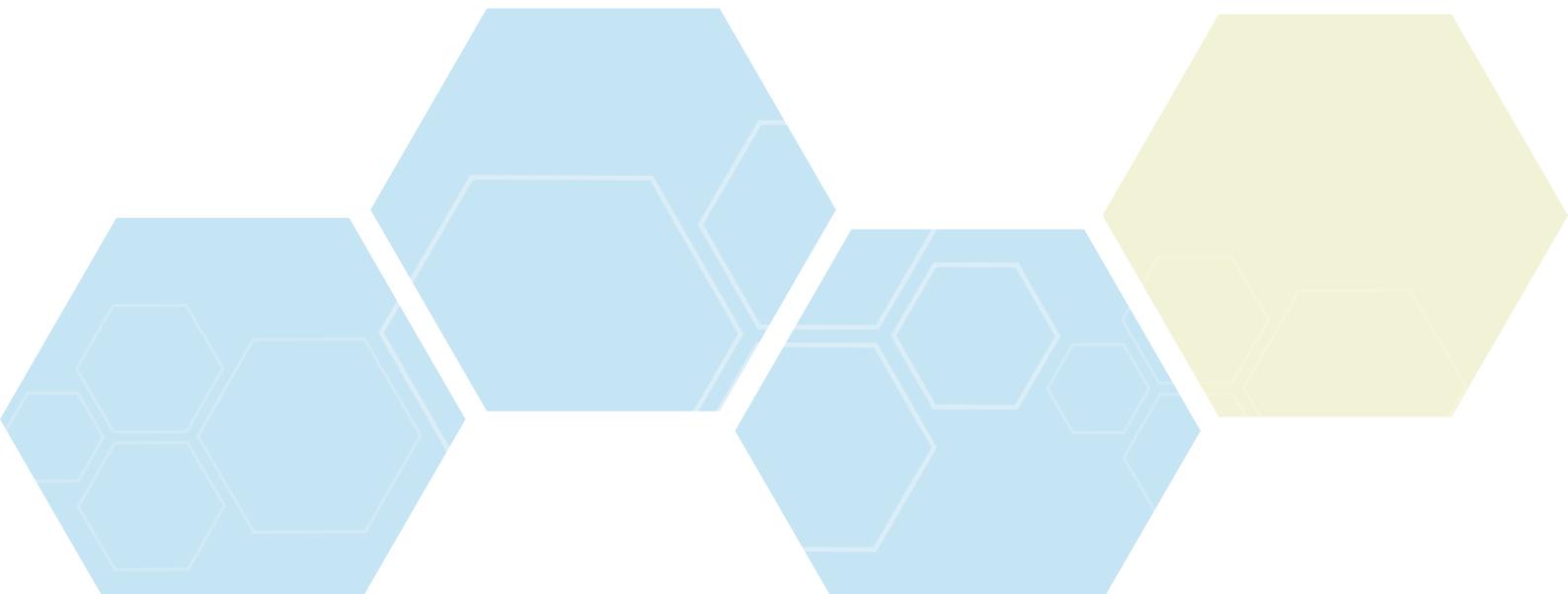
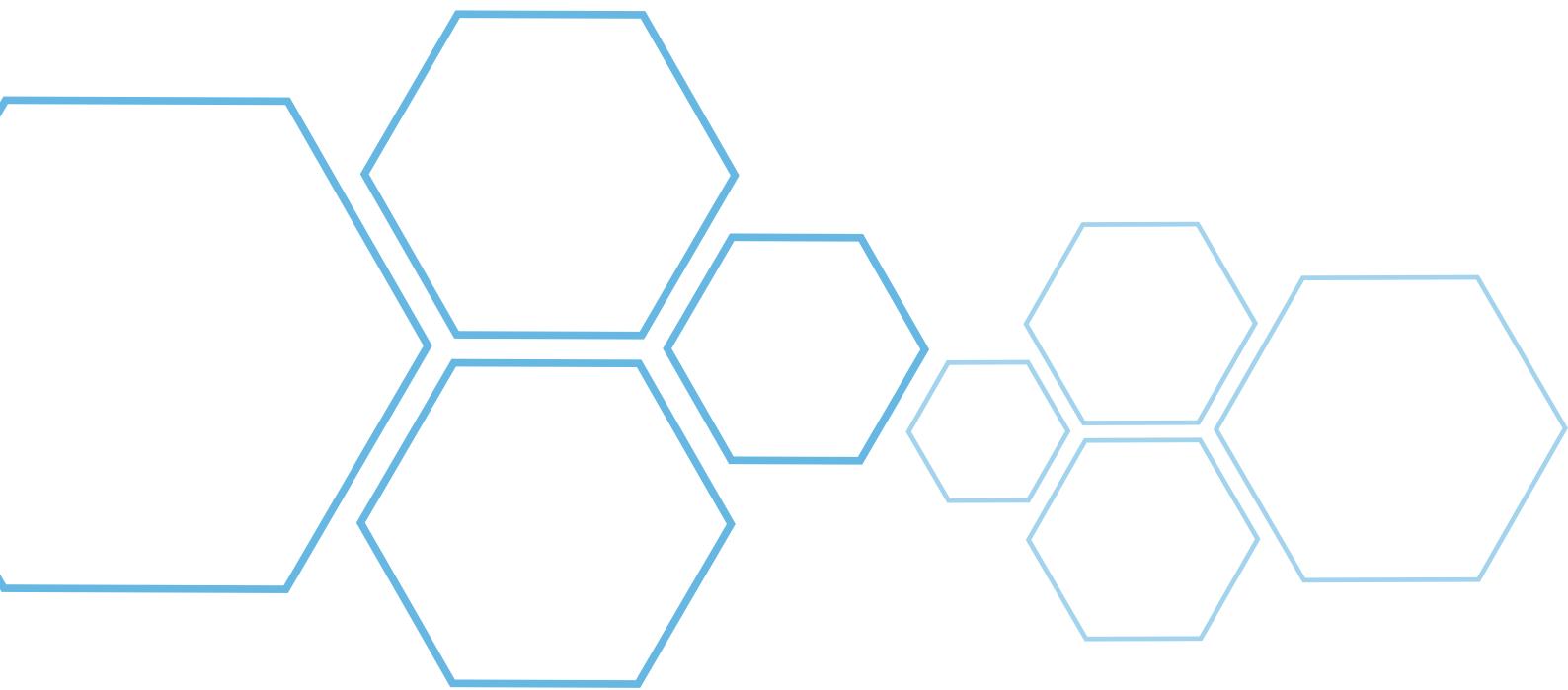
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE ARROZ**

9





Mattos, M. L.²¹; Martins, J. F. da S.²¹;

Noldin, J. A.²²;

Barrigossi, J. A.²³;

A Produção Integrada de Arroz (PIA), aliada aos futuros incentivos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para a produção de arroz com qualidade alimentar e ambiental, poderá alavancar novas perspectivas de nichos de mercado para o arroz processado ou produtos derivados. Atualmente, o arroz é ainda comercializado como uma *commodity*, com enfoque principal na quantidade do produto, buscando abastecer o mercado interno. Apesar de o arroz ser um dos produtos da dieta básica dos brasileiros, muitos ainda não têm acesso a esse alimento. Por outro lado, existe a oportunidade de o Brasil, de médio a longo prazo, tornar-se um grande exportador de arroz. Nesse sentido, a cadeia orizícola deve se preparar para competir em mercados exigentes em certificação e rastreabilidade. O selo de conformidade da PIA é o único mecanismo oficial do governo brasileiro para a permanência do arroz nos mercados frente aos novos desafios mundiais. A Produção Integrada de Arroz é uma realidade e necessita que haja um esforço interinstitucional para operacioná-la em sua magnitude.

Introdução



As mudanças econômicas e sociais nos países desenvolvidos e também em alguns em desenvolvimento configuraram um novo modelo de consumo de alimentos, o qual, por meio da demanda, exerce efeito determinante sobre os elementos tecnológicos inerentes à

21 Embrapa Clima Temperado.

22 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri).

23 Embrapa Arroz e Feijão.

competitividade, como diferenciação, qualidade e serviços agregados ao produto. Nesse contexto, nos últimos anos, observam-se mudanças nas macrotendências no consumo mundial de alimentos. Cada vez mais os consumidores procuram adquirir produtos mais saudáveis, de melhor qualidade e valor nutricional, induzindo as mudanças em produção, armazenamento, distribuição e comercialização. A produção deve adaptar-se às mudanças dos hábitos de consumo. Não é mais possível produzir alimentos sem pensar onde e a quem vendê-los. O consumo determina o que, como e quando produzir para atender a essa demanda.

O mercado mundial, consumidor de grãos, tem estabelecido requerimentos fitossanitários rigorosos para a importação de grãos, o que exige uma visão diferenciada de produção, priorizando a qualidade do grão e o meio ambiente. Todos os aspectos de qualidade de alimentos relacionados à proteção da vida e ao bem-estar do consumidor, incluindo cenário de qualidade alimentar, segurança e padrões de dieta, também estão sendo requeridos.

As novas exigências de produção, demandadas pelos consumidores, implicam a preservação e conservação dos recursos naturais, solo, água, vegetação ciliar, matas nativas e vida selvagem, no entorno das áreas de produção. Estes não devem ser alterados de modo danoso, eliminados ou contaminados. A manutenção da diversidade de espécies vegetais, animais e de micro-organismos do solo é favorável ao equilíbrio ecológico, condição que evita ou passa a exigir menor uso de agrotóxicos e de fertilizantes químicos. Portanto, será reduzido ou eliminado o risco desses insumos poluírem as águas superficiais e subterrâneas. A segurança do trabalhador é outra exigência do novo perfil de consumidor.

No mundo, o cultivo de arroz ocupa uma área em torno de 156.952.666 milhões de hectares, com uma produção de 651.742.616 milhões de arroz em casca (FAO, 2007). No Brasil, o estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor de arroz irrigado, com uma área plantada de 1.066,6 ha, na safra 2007/08. Produziu, na mesma safra, 7.361,7 toneladas, com uma produtividade média de 6,9 t/ha⁻¹ (Conab, 2008). Em Santa Catarina (SC), nessa safra, foram cultivados 153 mil ha, atingindo uma produtividade média de 6,6 t ha⁻¹ (Conab, 2008). No estado do Tocantins (TO) foram plantados 157 mil ha de arroz irrigado, com uma produtividade média de 2,6 t/ha⁻¹ (Conab, 2008).

O ecossistema de arroz de terras altas, ou seja, arroz produzido em terras que dependem do regime de chuva, é mais comum na Ásia, na América Latina e na África. No Brasil, a área plantada com arroz de terras altas é de, aproximadamente, 1.797.707 ha, concentrada nas regiões Centro-Oeste – Mato Grosso e Goiás (43,3% da área total); Nordeste – Piauí e Maranhão (37,8%); e Norte – Pará e Rondônia (18,9%) (SANTOS *et al.*, 2003).

O maior desafio da oricultura irrigada no Sul do Brasil é o aumento de rentabilidade, com base na redução de custos de produção, o aumento de produtividade e da qualidade do produto, bem como a minimização de riscos de impactos ambientais negativos, visando a inserção em novos mercados, como Europa, África e Oriente Médio. No Tocantins, o foco também é o aumento de produtividade, porém priorizando a inserção de métodos bioracionais em sistemas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) e objetivando reduzir o uso de agrotóxicos, principalmente para o controle de doenças do arroz.

Atualmente, o arroz é, ainda, comercializado como uma *commodity*, com enfoque principal na quantidade do produto, buscando abastecer o mercado interno. Apesar de o arroz ser um dos produtos da dieta básica dos brasileiros, muitos não têm acesso a esse alimento. Por outro lado, existe a oportunidade de o Brasil, de médio a longo prazo, tornar-se um exportador de arroz, considerando a restrição de área para cultivo desse cereal em outros países, principalmente na Ásia, e o comprometimento da quantidade e qualidade da água: bem finito, público e universal. Nesse contexto, a Produção Integrada de Arroz (PIA) poderá atender a dois focos extremos da política governamental brasileira: fornecimento de alimento básico a camadas menos favorecidas da população (inclusão social); e maior competitividade do agronegócio orizícola no atendimento de mercados internos diferenciados e internacionais, todos demandantes por sistemas de exploração agrícola sustentáveis.

As preferências de consumo de arroz variam muito entre países e dentro de um mesmo país e estão normalmente associadas a aspectos culturais e econômicos, tradição e estilos de vida. A maioria dos programas de melhoramento de arroz irrigado, na América Latina, enfatiza o desenvolvimento de cultivares com alto potencial produtivo, resistentes às principais doenças e pragas. A qualidade do grão, embora considerada de alta prioridade, restringe-se a características muito específicas ligadas a aspectos físicos ou visuais do pro-

duto. O grau de preocupação com a segurança alimentar, destacando-se a contaminação com resíduos de agrotóxicos, é ainda pouco valorizado.

A estratégia de PIA poderá viabilizar a produção de arroz irrigado com qualidade alimentar e ambiental, servindo de base à certificação, e possibilitar o alcance de mercados exigentes no cumprimento de sistemas de produção e de indústrias normalizadas.

Com a introdução do sistema PIA, principalmente apoiada em princípios do MIP, serão reduzidas as aplicações de insumos agrícolas, passando a cultura irrigada a ser conduzida segundo normas que visam à produção do cereal com maior sustentabilidade ambiental. Para isso, é necessário o acompanhamento da pesquisa e a participação de uma equipe multidisciplinar junto aos produtores, para estabelecimento dos planos de gestão das propriedades, visando assegurar o sucesso dessa proposta por meio da colocação em prática da norma de PIA por região, de modo a permitir a utilização de um selo de qualidade para o arroz produzido nos estados Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins. O selo de qualidade no arroz irrigado permitirá a rastreabilidade do sistema de produção, facilitando a exportação e a aceitação pelo consumidor.

A garantia de qualidade do arroz irrigado poderá ser assegurada pela certificação e passará a ser uma exigência não somente de mercados internacionais, mas também dos grandes centros consumidores do Brasil, que irão requerer, além das exigências do mercado externo, garantia da qualidade do produto comercializado internamente, por meio de programas e legislações específicas que garantam o controle e a fiscalização permanente de toda a cadeia produtiva. Além disso, haverá a certeza de que os recursos naturais, em especial a água utilizada no agronegócio orizícola, estão sendo preservados.

A PIA, além de permitir a minimização dos impactos ambientais negativos da lavoura orizícola, irá inserir, direta ou indiretamente, na cadeia produtiva do arroz, vários processos, como ISO 14001 e 9001 (segurança ambiental), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Eurepgap (segurança alimentar), responsabilidade social – SA 8000 (segurança do trabalhador), normalização, rotulagem, certificação ambiental e Boas Práticas Agrícolas (BPAs).

Assim, a PIA, aliada aos futuros incentivos do Mapa para a produção de arroz com qualidade alimentar e ambiental, poderá alavancar novas perspectivas de nichos de mercado para o arroz processado ou produtos derivados.

Estado da arte



A cultura do arroz irrigado basicamente está estabelecida na região Sul do Brasil, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. No Rio Grande do Sul, esse agroecossistema anualmente recebe elevada carga de insumos químicos, especialmente de adubos químicos, inseticidas, fungicidas e herbicidas, cujos resíduos, por meio das águas de drenagem, podem chegar aos mananciais hídricos da região. Em Santa Catarina, onde predomina o sistema de arroz pré-germinado, também há intenso uso de produtos químicos. Cenários semelhantes ocorrem em áreas de expansão da cultura do arroz irrigado, na região Centro-Oeste.

Dados de ocorrência de agrotóxicos em águas superficiais e subterrâneas nos estados produtores de arroz irrigado, provenientes de estudos de monitoramento, têm revelado a ocorrência de resíduos nas águas superficiais tanto no Rio Grande do Sul (MARCHEZAN *et al.*, 2003) quanto em Santa Catarina (DESCHAMPS *et al.*, 2003). Visando à minimização nos riscos de carreamento de resíduos de agroquímicos com a água de drenagem das lavouras, recomenda-se a adoção de práticas de manejo, como a retenção da água nas lavouras por um período mínimo de 30 dias após a aplicação dos produtos (SOSBAI; CTAR, 2004). Nesse contexto, a PIA poderá contribuir de forma significativa para a minimização dos riscos de impactos ambientais negativos em agroecossistemas de arroz irrigado.

Diante de fatos que indicavam grande probabilidade de risco de contaminação das águas de lançamento das lavouras de arroz irrigado, várias investigações foram realizadas. Estudos sobre *Comportamento ambiental de agrotóxicos* iniciaram-se na Embrapa Clima Tem-

perado, em 1998, por Mattos *et al.* (2000), incluindo as seguintes avaliações: degradação microbiana, adsorção aos coloides do solo, deriva e distribuição e movimento no solo e na água. Estudos sobre o comportamento ambiental de agroquímicos têm sido realizados por vários grupos de pesquisa, tanto em Santa Catarina (NOLDIN *et al.*, 2001) quanto no Rio Grande do Sul (MACHADO *et al.*, 2001; MARCOLIN *et al.*, 2005).

Estudos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em ecossistema de arroz irrigado foram desenvolvidos por equipe de pesquisadores da Embrapa Clima Temperado (MARTINS *et al.*, 2000; MELO *et al.*, 2001; MARTINS *et al.*, 2002; DIAS *et al.*, 2001). Monitoramentos de resíduos de agrotóxicos foram realizados em diferentes mananciais hídricos, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, por Mattos *et al.* (2001, 2003), Noldin *et al.* (2001), Marchezan *et al.* (2001) e Macedo *et al.* (2001).

Em arroz terras altas, o sistema de cultivo está atualmente mais concentrado na região Pré-Amazônica, em áreas recém-desmatadas, onde a precipitação pluvial é elevada, sendo o ataque de pragas iniciais (principalmente cupins, lagarta-elasma e cigarrinhas-das-pastagens) observado com pouca intensidade. Persiste, porém, a prática do tratamento das sementes com doses significativas de inseticidas químicos, envolvendo ingredientes ativos tradicionais e outros lançados mais recentemente no mercado. Ademais, doses elevadas e repetidas de inseticidas químicos, muitos dos quais sem registro para uso na cultura do arroz de terras altas, são aplicadas visando o controle de insetos que atacam a parte aérea das plantas, destacando-se o percevejo-do-colmo *Tibraca limbativentris*. Ao contrário do que já vem acontecendo no ecossistema de arroz irrigado, não existe qualquer estudo sobre o comportamento ambiental de inseticidas no ecossistema de terras altas. Torna-se, portanto, necessário, com urgência, implementar uma estratégia para disciplinar o uso de inseticidas na cultura de arroz de terras altas, incluindo a avaliação do grau de impacto no referido ecossistema (MATOS *et al.*, 2006).

Cabe salientar que os países importadores de grãos, além da qualidade, passarão a exigir o controle sobre todo o sistema de produção, incluindo a análise de resíduos nos grãos e os estudos sobre o impacto ambiental.

A implementação de um sistema de produção que contemple a adoção de estratégias que sejam adotadas pelos diferentes atores que atuam na cadeia produtiva deve, inicialmente, ser feita por meio de um plano de logística que inclua a seleção de cultivares, o planejamento da produção, a mão-de-obra, o transporte e uma estrutura de secagem e beneficiamento, com custos competitivos e acompanhamento em todas as fases do processo de produção e comercialização, para que o consumidor tenha a oferta, em sua mesa, de arroz com segurança alimentar e ambiental.

Arroz com resíduos químicos acima dos limites estabelecidos pelo *Codex Alimentarius* não serão aceitas no mercado externo. Além disso, ele não oferece segurança alimentar para os consumidores internos e externos, que estão exigindo produtos mais limpos. Os níveis de resíduos de agroquímicos devem ser monitorados, com vistas a impedir a comercialização daqueles produtos que apresentarem níveis acima dos limites estabelecidos e, ainda, buscar atender a padrões fitossanitários exigidos pelos mercados consumidores.

Nesse contexto, o agronegócio orizícola está buscando um indicador com identidade visual própria, com reconhecimento em níveis nacional e internacional, que assegure a produção dentro de demandas de BPAs, no âmbito de APPCC, em franca exigência pela sociedade.

Neste capítulo, são abordados alguns impactos ambientais negativos que podem ser gerados pelo sistema de produção de arroz irrigado, os quais, se não controlados, e até mesmo evitados, podem criar graves problemas de perda da qualidade ambiental. Muitas vezes, são difíceis de solucionar, sendo alguns de caráter irreversível. No entanto, é óbvio que o menor, mais efetivo e acessível custo para o controle de danos ambientais é por meio da prevenção.

A prevenção dos impactos pode ocorrer de várias formas. Por exemplo, melhores práticas de manejo (*Best Management Practices* = BMPs) podem ser desenvolvidas para otimizar a quantidade de fertilizantes e agrotóxicos necessários para a cultura do arroz irrigado – o que significa usar somente a quantidade requerida pelas plantas, bem como para não comprometer a qualidade do solo e da água.

Quando os agrotóxicos apresentam características potenciais para escorramento nas águas superficiais ou lixiviação, atingindo águas subterrâneas, os produtores precisam adotar práticas de manejo que reduzam a probabilidade de essas perdas ocorrerem, considerando-se as áreas irrigadas, por exemplo. Nesse caso, grande parte da água que entra em uma lavoura depois da aplicação de um agrotóxico é originária mais da irrigação do que da chuva. Assim, o método e época de aplicação e o controle da irrigação são fatores que devem ser levados em consideração.

O escorramento de agrotóxicos com a água é também preocupante, visto que estes podem atingir fontes d'água pública. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (*EPA= Environment Protection Agency*) tem publicado guias sobre os Níveis Recomendados para Saúde (*HALs= Health Advisory Levels*) para alguns agrotóxicos, os quais incluem um fator de segurança para a vida humana de várias ordens de magnitude. Resíduos de agrotóxicos em concentrações até o limite do HALs, ou abaixo, são considerados aceitos para a água de consumo diário. Para minizar tais riscos, medidas mitigadoras devem ser adotadas como integrantes de um processo de educação ambiental no meio rural brasileiro, em especial pelo setor orizícola.

O conceito de MIP é frequentemente enfocado em processos de mitigação de efeitos negativos de poluição ambiental pelo uso inadequado de agrotóxicos. O princípio do MIP é o de reduzir a quantidade usada de agrotóxicos a um mínimo necessário para o controle eficiente de pragas, mantendo a qualidade dos alimentos consumidos, a saúde humana, a qualidade ambiental e uma população efetiva de inimigos naturais, principalmente daqueles que combatem os insetos fitófagos, que ocorrem em lavouras de arroz irrigado.

No agronegócio de arroz irrigado, cada segmento da cadeia produtiva deve responsabilizar-se pela conservação dos recursos naturais, assumindo e demandando atitudes inovativas, com resultados competitivos. Deve haver interação com agências de governo e ONGs em favor de uma participação pró-ativa e cooperativa, pensando globalmente. Além dos governos, a comunidade científica deve estabelecer fóruns permanentes para discutir os riscos ambientais potenciais no ecossistema de arroz irrigado. Projetos multidisci-



nares devem permitir uma avaliação clara sobre os impactos ambientais das tecnologias geradas pelas instituições de pesquisa. Finalmente, como no ecossistema de arroz irrigado os recursos naturais ainda estão disponíveis a custo zero, estes devem ser utilizados de forma sustentável, de modo que os custos de reposição não sejam incorporados aos do processo produtivo.

A implementação da Produção Integrada de Arroz Irrigado (PIA) alavancará nova conduta no agronegócio de arroz irrigado, desencadeando compromissos com a qualificação de técnicos e produtores rurais, em relação à segurança alimentar e ambiental; monitoramento e auditagem das atividades da PIA; manejo e conservação da água e do solo; MIP; colheita e pós-colheita; rastreabilidade; padronização e certificação do arroz.

O sucesso desse processo dependerá de uma ação conjunta de várias instituições de pesquisa, ensino e extensão rural, de cooperativas, associações de produtores, bem como de segmentos do agronegócio orizícola. Em suma, a cadeia produtiva deverá estar articulada em busca da qualidade na produção de arroz, alicerçada nos preceitos de segurança, minimizando o uso de insumos químicos, sobretudo de agrotóxicos. Cabe salientar que o processo é dinâmico, ou seja, as normas que serão geradas deverão ser revisadas anualmente, incorporando os avanços tecnológicos alcançados pela pesquisa e pela indústria de arroz.

Há um grande potencial para a melhoria da situação econômica da oricultura irrigada em diferentes regiões do Brasil. Esse potencial resulta do esforço de instituições regionais de pesquisa, que, articuladas a outras instituições, nacional e internacional, geraram tecnologias inovadoras, englobando de uma forma geral (1) cultivares com elevado potencial produtivo e elevada qualidade de grão e (2) práticas mais eficientes de manejo cultural (ARROZ IRRIGADO, 2007), no sentido de possibilitarem maior aproveitamento do potencial genético disponível.

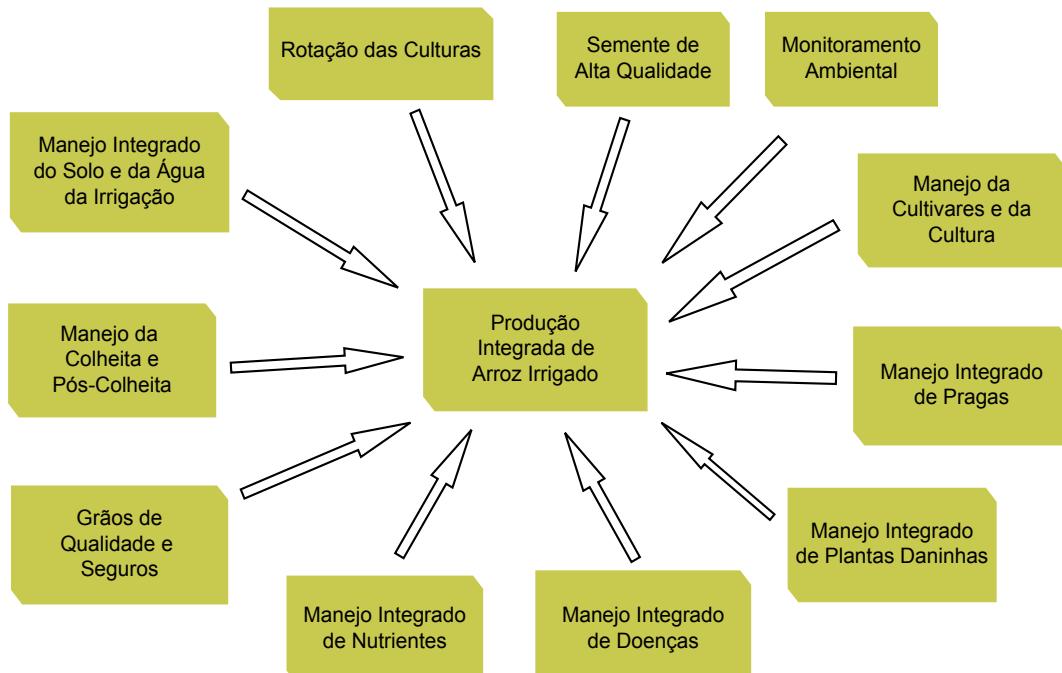
A possibilidade de praticar normas para PIA, de acordo com a legislação que regulamenta esse tipo de produção vegetal, desperta o interesse do setor orizícola,

sendo vista como mais um fator essencial de apoio a estratégias para conquista de novos mercados. Doravante, a oricultura irrigada do Brasil, visando atender ao mercado interno [que demanda por maior quantidade de grãos, ainda no sistema de *commodities* (foco principal no aumento de produtividade e no tipo de grão, quanto à forma)] ou a mercados emergentes, interno e externo [que demandam por tipos diferenciados de arroz (pré-cozidos, cultivares apropriadas ao preparo de pratos especiais, etc.), com maior qualidade (melhor sabor, odor, cor, grão japonês, livre de contaminação química e biológica, etc.)], poderá alcançar, em sequência, maior competitividade, rentabilidade e sustentabilidade se incorporar ao sistema produtivo normas de Produção Integrada.

Na implementação da PIA é fundamental que componentes (cultivares, agrotóxicos, fertilizantes, equipamentos, etc.), práticas culturais (preparo do solo, semeadura, adubação, irrigação e drenagem, controle de pragas, colheita, beneficiamento, armazenamento, etc.) e recursos naturais (água, biodiversidade, clima, solo), utilizados ou associados a sistemas de produção de arroz irrigado, sejam manejados de modo a permitir a redução do uso de insumos químicos no referido agroecossistema, facilitando, portanto, o alcance do objetivo de obter (1) maior produtividade e (2) maior qualidade do produto (segurança alimentar), com (3) segurança ambiental.

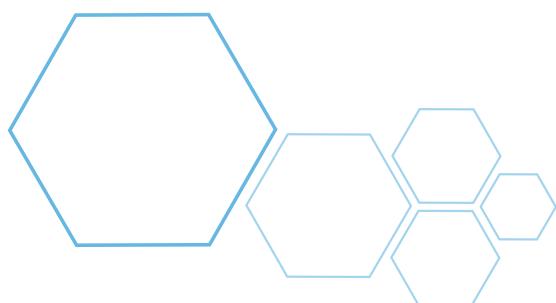
No contexto da implementação da PIA, é essencial a participação de equipes técnicas multidisciplinares e interinstitucionais, com elevado conhecimento sobre o agroecossistema de arroz irrigado, de modo que venham a ser recomendadas as mais adequadas táticas inerentes a manejo do solo e da água de irrigação: uso de sementes de alta qualidade, manejo de cultivares e da cultura, manejo de nutrientes, manejo integrado de pragas, manejo de colheita e pós-colheita, base do modelo conceitual da PIA (Figura 1). O bem-estar animal também deve ser considerado na PIA, pois, no RS, a integração lavoura-pecuária é adotada em grande parte desse estado, por décadas. No campo, o abrigo e a água para os animais são componentes importantes para o bem-estar dos animais. Nesse sentido, reside também o cultivo de forrageiras de inverno, para melhoria da pastagem e do solo para os cultivos de verão.

Figura 1 - Modelo conceitual da Produção Integrada de Arroz Irrigado no Brasil.
Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS, 2007.



Objetivos gerais

Estabelecer normas de Produção Integrada de Arroz Irrigado (PIA) de modo a subsidiar o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na regulamentação de critérios e procedimentos formais necessários à implantação do Cadastro Nacional de Produtores no Regime de Produção Integrada de Grãos.



Objetivos específicos



- Efetivar participação dos parceiros técnicos e instituir comissão técnica para elaborar as normas de PIA.
- Promover ações de organização de produtores, com vistas à disseminação de princípios e implantação do PIA, de acordo com as normas, via ações de validação, difusão e transferência de tecnologias.
- Difundir o uso das Cadernetas de Campo e de Pós-Colheita, visando permitir a rastreabilidade do sistema.
- Difundir sistemas de gerenciamento de informações em propriedades rurais, visando a adoção da PIA.
- Adotar os princípios do MIP (insetos, doenças, plantas daninhas) em agroecossistemas de arroz irrigado, conforme normas da PIA.
- Descartar embalagens e restos de agrotóxicos, segundo o Decreto nº 3.550/2000, que regulamenta a Lei nº 9.974/2000, sobre a destinação desses materiais.
- Monitorar a ocorrência de pragas e caracterizar atributos químicos, físicos e biológicos do solo e a condição nutricional de plantas de arroz nos sistemas de PIA e convencional.
- Avaliar a produtividade nos sistemas de PIA e convencional.
- Identificar fontes de contaminação agrícola e propor BPAs.
- Monitorar o impacto socioeconômico e ambiental da PIA, avaliando uso, consumo e

continua...



...continuação

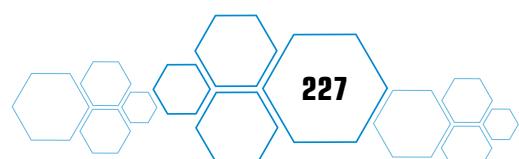
qualidade da água nas lavouras e indústrias, com ênfase nos aspectos de contaminação física, química e biológica.

- Avaliar a qualidade de grãos obtidos por PIA, enfatizando rendimento de engenho, parâmetros de cocção e níveis de contaminação microbiológica e por resíduos de agrotóxicos.
- Elaborar plano de APPCC para capacitação técnica e aplicação na PIA.
- Gerar informações que possibilitem aos orizicultores praticantes da PIA o uso de selo de qualidade.
- Implantar o sistema PIA nos estados RS, SC e TO e subsidiar ações para sua expansão, a partir da publicação da norma, em agroecossistemas onde predominem a oricultura irrigada e de terras altas.

Metas



- Realizar reuniões de sensibilização no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Tocantins.
- Estabelecer a Comissão Técnica interinstitucional para discussão e elaboração de normas para PIA.
- Obter a caracterização toxicológica dos agrotóxicos com registro no Mapa, para uso na cultura do arroz irrigado, de modo a selecionar os menos tóxicos ao homem e menos agressivos ao meio ambiente.

continua...

...continuação

- Indicar técnicas MIP que minimizem os danos causados por insetos, doenças, plantas daninhas e outros organismos, de modo a reduzir, em pelo menos 50%, a quantidade de agrotóxicos aplicados em arroz irrigado.
- Capacitar 50 técnicos para repassar informações sobre princípios da PIA aos orizicultores, visando a adoção por estes do referido sistema de produção.
- Conhecer a concentração de resíduos de agrotóxicos e o grau de contaminação microbiana das águas, bem como a contaminação por aflatoxinas em grãos oriundos de sistemas de PIA, implementando ações de mitigação.
- A cada ano, como meio de difusão e transferência de tecnologia a técnicos, orizicultores e demais interessados, realizar seis dias de campo, duas reuniões técnicas, três cursos e seminários regionais (somente a partir do segundo ano).
- Divulgar um Manual de BPAs, específicas para o RS (sistema de cultivo convencional, plantio direto e pré-germinado), SC (sistema de cultivo de arroz pré-germinado) e TO de manejo de pragas, da água e do solo.
- Conhecer a qualidade da água (parâmetros físicos, químicos e biológicos), utilizada em lavouras e indústrias ligadas à oricultura irrigada.
- Desenvolver um plano de APPCC para capacitação técnica para produção de arroz irrigado.
- Validar o sistema de PIA junto a produtores das diversas regiões produtoras de arroz irrigado dos estados Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins.
- Estabelecer a expansão do PIA em regiões orizícolas do Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste.



Resultados



A primeira fase do projeto Produção Integrada de Arroz Irrigado (PIA) foi a sua implementação, que ocorreu em dezembro de 2005, quando se realizou a 1ª Reunião de Sensibilização nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Nessa ocasião, no RS, a PIA recebeu manifestação de apoio de instituições ligadas à cadeia produtiva do arroz, como Federarroz, Sindarroz-RS, Fearroz e, em SC, do Sindarroz-SC e da Acapsa. A 2ª Reunião de Sensibilização, realizada em março de 2006, ocorreu no estado do Tocantins, onde a PIA recebeu apoio da UNITINS, Secretaria da Agricultura e da Unidade de Pesquisa da Embrapa no Tocantins.

A segunda fase contemplou a realização dos cursos de capacitação, conforme o RAC item 10.7, sendo realizados cinco cursos: (1) Cabrobó, PE, 03/2006; (2) Alegrete, RS, 05/2006; (3) Itajaí, SC, 06/2006; (4) Porto Alegre, RS, 04/2007; (5) Pelotas, RS, 04/2008.

Na terceira fase, iniciaram-se os diagnósticos ambientais das propriedades e os monitoramentos de pragas e de resíduos de agroquímicos, implantando-se a Caderneta de Campo e de Pós-Colheita por meio de treinamentos para produtores, técnicos e funcionários de granjas onde estão instaladas as áreas piloto. Nessa ocasião, foram repassados conhecimentos sobre Boas Práticas Agrícolas. A formação dos Comitês Técnicos Regionais (RS, SC e TO) constituiu a quarta fase, visando elaboração das normas técnicas específicas e dos demais documentos para auditagem.

Benefícios ambientais e de saúde da Produção Integrada de Arroz Irrigado

É importante que os orizicultores, beneficiadoras e indústrias melhorem a qualidade e segurança do grão e seus produtos, visando atender às exigências comerciais e regulamentárias. Nesse sentido, a PIA promoverá treinamentos e preparo de materiais de referência para aplicação de boas práticas agrícolas e de fabricação. Com esse propósito, serão aplicados princípios de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), visando estabelecer as medidas corretivas para pontos de contaminação do grão e do ambiente. Também tornar-se-á importante a implantação de métodos de controle de qualidade de acordo com a Organização Internacional para Padronização (*International Organization for Standardization = ISO*). Ainda, como ponto básico, no contexto da busca de segurança alimentar e ambiental, os produtores deverão promover a gestão sustentável da água, em agroecossistemas de arroz irrigado.

A implementação do controle ambiental, portanto, é indispensável para manter a qualidade do recurso água. Fontes de poluição não pontuais de águas superficiais e subterrâneas são os principais fatores depreciadores desse recurso natural, entre os quais podem ser destacados os agroquímicos utilizados nas lavouras de arroz irrigado. Contaminações da água com agrotóxicos, nitratos, fosfatos, metais pesados e bactérias do grupo coliformes podem comprometer a qualidade dos grãos. Esse aspecto é de grande relevância, principalmente quando focado o mercado internacional, que estabelece requerimentos sanitários rigorosos para a importação de alimentos, exigindo uma visão diferenciada de produção, priorizando a qualidade do grão e do meio ambiente. A cultura do arroz irrigado depende tanto da quantidade quanto da qualidade da água. No entanto, o aspecto qualidade tem sido relegado a um segundo plano devido ao fato de as fontes de água, em geral, terem sido abundantes, de boa qualidade e de fácil utilização.

Essa situação, todavia, tem se alterado em muitos ecossistemas. No conceito de qualidade de água são consideradas uma ou mais características (físicas, químicas ou biológicas) que

possam afetar sua adaptabilidade para uso específico, isto é, a relação entre a qualidade e as necessidades do usuário. A aplicação dos princípios de APPCC nas áreas de produção (lavouras) e indústria (engenhos e empacotadoras) de arroz, associados às BPAs, poderá garantir a segurança alimentar e ambiental, atendendo exigências da sociedade brasileira e padrões de potenciais países importadores.

Ganhos econômicos



Os principais ganhos quantitativos ocorrerão no estado do Rio Grande do Sul, onde a rentabilidade atual (receita líquida) da cultura do arroz irrigado não atinge o patamar de 10%. Com a simples introdução de Boas Práticas Agrícolas, reduzindo em 30% a quantidade de insumos químicos aplicados, espera-se que a receita líquida mínima seja de 20%. Com isso, os orizicultores, beneficiários diretos, terão aumento de renda. Contudo, com o aumento da competitividade via introdução da PIA, agregando valor ao produto, com vantagens econômicas, sociais (geração potencial de empregos e segurança ao trabalhador) e ambientais (aumento dos impactos positivos e redução dos negativos), maiores benefícios serão alcançados.

Em Santa Catarina, onde a rentabilidade do arroz irrigado é maior do que no Rio Grande do Sul, os principais ganhos com a implantação da PIA ocorrerão na área ambiental, principalmente sobre a qualidade da água (redução de impactos ambientais negativos). Essa condição poderá também promover agregação de valor ao produto catarinense, aumentando a competitividade.

Na região de Goiás/Tocantins, a rentabilidade do arroz irrigado é baixa, devido principalmente ao uso intensivo de agrotóxicos para controle de pragas e doenças. Nesse ecossistema, uma redução estimada de 30% no volume desse tipo de insumo utilizado anualmente poderá elevar a receita líquida da cultura a patamares satisfatórios.

Em termos qualitativos, a PIA promoverá melhoria no padrão tecnológico do agronegócio orizícola, tanto no âmbito do setor primário quanto da agroindústria, ao contribuir para maior conhecimento da situação dos sistemas produtivos, dos recursos naturais e da qualidade do produto e aporte de Boas Práticas Agrícolas. Ainda em termos qualitativos, a PIA poderá apoiar a definição de indicadores de sustentabilidade ambiental, essenciais para processos de normalização, rastreabilidade e certificação do cereal, que agregará valor. As alterações quanti e qualitativas promoverão maior competitividade de mercado, com potencial de exportação – no caso, podendo refletir positivamente na sustentabilidade do agronegócio orizícola. Além desses benefícios, os treinamentos de engenheiros agrônomos, visando a implantação da PIA, proporcionarão a esses técnicos maior oportunidade de emprego, principalmente na área de auditoria das empresas orizícolas que aderirem ao processo de PIA. Outros profissionais serão demandados nas áreas de rastreabilidade e certificação, além de operários rurais treinados em BPA. O aumento do número de empregos proporcionará maior renda e qualidade de vida.

Ganhos da sociedade em termos de segurança alimentar



A Produção Integrada de Arroz poderá atender dois focos extremos da política governamental brasileira: fornecimento de alimento básico a camadas menos favorecidas da população (inclusão social) e maior competitividade do agronegócio orizícola no atendimento de mercados internos diferenciados por sistemas de exploração agrícola sustentáveis.

As vantagens para o consumidor estão relacionadas à segurança alimentar, com a credibilidade de um selo de conformidade que atesta se o grão ou produto está livre de contaminações químicas (metais pesados), físicas (pêlos de animais, pedras, etc.) e biológicas (micotoxinas, microrganismos patogênicos) e livre ou com presença de resíduos de agrotóxicos dentro dos limites máximos permitidos pela legislação brasileira e internacional. Além disso, garante os aspectos de qualidade alimentar como produto com propriedades fun-

cionais e nutricionais, informações quanto à finalidade de uso, rastreabilidade, para permitir a informação sobre como o arroz foi produzido, e assegura como o arroz foi produzido, ou seja, com respeito ao meio ambiente e aos direitos do trabalhador rural.

Capacitação dos agentes envolvidos na PIA/SAPI

A capacitação na Produção Integrada de Arroz Irrigado envolve a participação de todos os segmentos da cadeia produtiva do arroz irrigado. Os cursos objetivam sensibilizar os técnicos e produtores em relação às vantagens da implantação do Sistema de Produção Integrada (PI), como uma forma de possibilitar a agregação de valor à sua produção, atendendo às exigências de mercados preocupados com a qualidade dos alimentos, com a conservação e/ou preservação do meio ambiente e com o respeito social.

Os treinamentos destinados para o uso da caderneta de campo envolvem os técnicos de granjas e de cooperativas, os quais também devem participar, em conjunto com os técnicos das beneficiadoras e indústria, dos treinamentos para o uso da caderneta de pós-colheita. É importante que os técnicos já treinados sejam reciclados em novos cursos destinados a técnicos principiantes em PIA.

As atividades de Manejo Integrado de Pragas (MIP) devem ser intensificadas, por meio de reuniões periódicas, antes do início da safra de arroz irrigado; já durante a safra devem ser realizadas reuniões semanais com os técnicos para exposição dos problemas mais significativos da semana, buscando soluções e unificando critérios de atuação para o controle de pragas. Nesse sentido, torna-se importante a elaboração de boletins semanais de Produção Integrada de Arroz Irrigado, subsidiando os produtores sobre a incidência de pragas e os tratamentos e/ou manejo que devem ser realizados. Os registros dos técnicos na caderneta de campo são ferramentas necessárias para a elaboração das normas de PIA.

O trabalho desenvolvido pelos técnicos envolvidos na PIA tem grande reconhecimento dos produtores de arroz e é um dos elementos básicos para o adequado funcionamento da PIA. No entanto, o número de técnicos ainda é insuficiente para o atendimento de todas as demandas, principalmente no período da safra do arroz irrigado. Para isso, o número de treinamentos em PIA deve ser intensificado nos próximos anos. As principais atividades que os técnicos da PIA devem desenvolver são: (1) vigilância do estado sanitário da lavoura (monitoramento de pragas), determinando o momento correto para o tratamento, quando necessário; (2) observação do estado fenológico e fisiológico da lavoura; (3) orientação técnica ao produtor sobre a lavoura e sobre distintos aspectos das normas de PIA; (4) coleta de amostras de solo, folhas, água e grãos para as respectivas análises; (5) acompanhamento das aplicações fitossanitárias e de máquinas empregadas, assim como sua revisão e calibração, além da elaboração de informes sobre seu estado de funcionamento; (6) leituras de equipamentos empregados para controle de doenças (estações de aviso); (7) acompanhamento das práticas de PIA; (8) participação em reuniões para atualização das novidades técnicas; (9) preenchimento dos avisos de tratamento, cadernetas de campo e de pós-colheita; (10) encaminhamento de sugestões para modificações que sejam necessárias a normas de PIA; e (11) realização de memória resumida da safra agrícola.

Paradigmas quebrados



A implementação da PIA rompeu barreiras técnicas, institucionais e políticas. A adoção desse sistema por produtores parceiros da fronteira oeste (Alegrete, Itaqui e Uruguaiana) demonstrou, em primeira instância, a consciência ambiental destes e, na sequência, a visão de mercado diferenciado. Nesse contexto, houve o rompimento do paradigma de que os produtores somente iriam aderir à PIA se houvesse subsídio do governo federal.



No município de Mostardas, localizado no litoral sul do Rio Grande do Sul, no istmo formado pela Laguna dos Patos e pelo Oceano Atlântico, foi efetivada parceria entre Embrapa Clima Temperado, Sindicato Rural de Mostardas e Cooperativa Mostardense para a implantação da Produção Integrada de Arroz, aliada às tecnologias preconizadas pelo Projeto Manejo Racional da Cultura do Arroz Irrigado (Marca), também da Embrapa Clima Temperado. Dirigentes da Cooperativa Mostardense manifestaram o interesse em sensibilizar o maior número possível de produtores cooperados para a adesão aos projetos PIA e Marca, como estratégia para o aumento de rentabilidade, da qualidade de grãos e da segurança ambiental daquela região orizícola, pois está próxima do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. A PIA nessa região poderá garantir a permanência da atividade orizícola para as gerações atuais e futuras. Dessa forma, será desfeito o paradigma de que não é possível a exploração orizícola em harmonia com os recursos naturais.

Conclusões



- A Produção Integrada de Arroz é uma realidade e necessita que haja um esforço interinstitucional para operacioná-la em sua magnitude.
- A PIA pode ser a base para o alcance da sustentabilidade do agronegócio orizícola, aumentando sua competitividade na busca de mercados mais exigentes quanto à responsabilidade social, segurança alimentar e ambiental.
- A PIA pode auxiliar o aumento do consumo de arroz no Brasil.
- A PIA é o sistema de certificação oficial do governo brasileiro para a oricultura irrigada e de terras altas.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.





capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE BANANA*

10



Cordeiro, Z. J. M.²⁴; Borges, A. L.²⁵; Fancelli, M.²⁵; Ritzinger, C. H. S. P.²⁵; Souza, L. da S.²⁵; Dias, M. S. C.²⁶; Rodrigues, M. G. V.²⁶; Monteiro, W. B.²⁷; Silva, J. T. A. da²⁶; Trindade, A. V.²⁵; Coelho, E. F.²⁵; Coelho Filho, M. A.²⁵; Accioly, A. M. A.²⁵; Pereira, M. E. C.²⁵; Lima, M. B.²⁵; Oliveira, S. L. de²⁵; Corsato, C. D. A.²⁸; Oliveira, A. S.²⁹; Ferreira, D. M. V.²⁹

Introdução

A produção de banana no Brasil ocorre em todas as unidades da Federação, exibindo grandes variações nos padrões técnicos de cultivo e, consequentemente, na produtividade. Em alguns estados, a atividade é tipicamente de subsistência, apresentando também características de extrativismo, visto que em muitos casos o que se faz é basicamente plantar e colher sem dispensar nenhum trato cultural. Apesar dessas

24 Coordenador do Projeto de Produção Integrada de Banana para o Norte de Minas Gerais, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.

25 Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.

26 Epamig/CTNM.

27 Instituto Mineiro Agropecuário (IMA).

28 Unimontes, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas; Departamento de Ciências Agrárias.

29 Agência de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB).

situações, a bananicultura passa por uma fase de crescimento da produtividade em detrimento do crescimento de área plantada. Essa tendência tem sido observada, embora ainda de forma bastante tímida. De qualquer modo, é um indicador que demonstra estar ocorrendo melhoria no nível da tecnologia aplicada aos cultivos. Isso tem garantido ao Brasil a segunda posição entre os maiores produtores mundiais e um crescimento nas exportações, que, embora ainda sejam muito pequenas, já atingem cerca de 3% da produção anual, hoje na faixa de 6,8 milhões de toneladas. Entre os estados de maior importância tanto em área colhida quanto em produção destacam-se: São Paulo, Bahia, Pará, Santa Catarina, Minas Gerais, Pernambuco e Ceará. Conforme salientado, as melhorias no nível técnico das plantações são observadas principalmente em algumas regiões de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, assim como em algumas áreas irrigadas do Rio Grande do Norte, de Minas Gerais e da Bahia. Essas melhorias se devem principalmente aos avanços no controle fitossanitário e no suprimento nutricional. Nos perímetros irrigados das regiões citadas, a Prata Anã atinge produtividade média de 30 t/ha e as variedades do tipo Cavendish alcançam 45 t/ha, enquanto a média nacional é de apenas 13 t/ha/ano.

Em consonância com o crescimento do agronegócio banana, que caminha também para a profissionalização do setor, estão sendo implantados os projetos de Produção Integrada, que não pretendem reinventar a tecnologia de produção de banana, mas tão-somente racionalizar o uso dos insumos e dos recursos naturais de forma a dar sustentabilidade à atividade, tornando-a economicamente viável, ambientalmente correta e socialmente justa. Os trabalhos foram iniciados em São Paulo (Vale do Ribeira) e Santa Catarina (norte do estado), onde foram gerados os documentos orientadores da Produção Integrada de Banana (Normas Técnicas Específica – NTE, Cadernos de Campo e Pós-Colheita, Grade de Agroquímicos e Lista de Verificação), que estão servindo de base para a continuação dos trabalhos no norte de Minas Gerais e sudoeste da Bahia e o consequente aprimoramento dos referidos documentos em caso de necessidade. As áreas inicialmente trabalhadas em Santa Catarina e São Paulo são de bananicultura não irrigada, com predominância de variedades do subgrupo Cavendish; já no norte de Minas Gerais e sudoeste da Bahia, a bananicultura é irrigada e a variedade predominante é a Prata Anã, caracterizando assim os dois cenários envolvidos.

Os estados de Minas Gerais e da Bahia têm se mantido entre os seis maiores produtores brasileiros nos últimos anos. O norte de Minas tornou-se conhecido como uma das mais importantes regiões produtoras de frutas do Brasil, onde a produção de banana, especialmente da variedade Prata Anã, com cerca de 8 mil ha plantados, é o grande destaque. A região passou por períodos de euforia na atividade, caracterizados pela incorporação constante de novas áreas e novos produtores com crescimento vertiginoso da área plantada, que chegou a atingir patamares próximos a 15 mil ha. Essa fase vem dando espaço a um tempo de maturidade do agronegócio, em que a euforia dá lugar ao profissionalismo e à busca da sustentabilidade na atividade, com melhorias em todo o sistema produtivo e a busca por novos mercados, visando sobretudo a exportação da banana tipo Prata. No projeto Formoso, em Bom Jesus da Lapa (BA), a produção de banana também passou por períodos críticos de desconfiança, mas houve a renovação do sistema produtivo pela incorporação de novas tecnologias, principalmente o controle da Sigatoka-amarela, promovendo assim a revitalização do projeto e o consequente crescimento do agronegócio banana, que já atinge cerca de 4 mil ha plantados e está em busca de espaço no mercado exportador. Em consonância com o momento atual, busca-se inserir o produtor de banana nesse novo Sistema de Produção, cujo objetivo é adequar a produção às normas da Produção Integrada de Frutas (PIF), visando à obtenção de frutas mais saudáveis e de melhor qualidade, que garanta ao produtor sua manutenção no mercado interno e uma possível ascensão ao mercado externo, mediante a prática de um sistema de cultivo economicamente rentável, ambientalmente correto e socialmente justo.

O sistema vem sendo implantado em 20 propriedades, distribuídas em 11 municípios do norte de Minas Gerais (Janaúba, Nova Porteirinha, Montes Claros, Capitão Enéas, Verdelândia, Jaíba, Matias Cardoso, São Francisco, Pedras de Maria da Cruz, Claro dos Porções e Porteirinha) e mais 34 propriedades localizadas no projeto Formoso, município de Bom Jesus da Lapa (BA). Nessas propriedades estão sendo trabalhadas áreas de tamanhos variáveis, onde se busca implantar e, se necessário, ajustar as Normas Técnicas Específicas (NTE), aprovadas a partir de projetos executados em Santa Catarina e São Paulo, às condições de produção do norte de Minas Gerais e sudoeste da Bahia e, ao mesmo tempo, adequá-las às condições brasileiras de produção de banana. O ajustamento dos diversos documentos que compõem o Sistema de Produção Integrada de Banana (Normas

Técnicas Específicas, Grade de Agrotóxicos, Caderno de Campo e de Pós-Colheita) é essencial para garantir que qualquer produtor, em qualquer parte do país, possa se integrar ao Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI), bastando seguir as normas que estarão disponíveis e solicitar auditoria de uma instituição credenciada pelo Inmetro, caso queira obter sua certificação. Portanto, a possibilidade de certificação não será um privilégio apenas daqueles produtores que estão hoje vinculados a um projeto de Produção Integrada. Por outro lado, para os produtores participantes dos projetos, o governo garante, sem nenhum custo, a assessoria necessária para sua adequação ao novo sistema. No presente trabalho são relatados apenas os avanços obtidos pelo projeto de Produção Integrada de Banana nas regiões norte de Minas Gerais e sudoeste da Bahia.

Estado da arte da cultura – o problema

A bananicultura do norte de Minas Gerais e sudoeste da Bahia, apesar do bom nível de tecnologia já dispensado aos cultivos, ainda apresenta gargalos a serem ajustados para incorporação dos produtores ao Sistema de Produção Integrada. Dividindo o sistema em duas fases – de produção ou de campo e de colheita e pós-colheita –, pode-se dizer que o ajuste necessário na primeira fase é pequeno comparado ao da segunda. No sistema produtivo, os ajustes maiores estarão por conta do controle integrado de pragas (sentido amplo). Guardadas as devidas proporções, problemas de pragas no norte de Minas e projeto Formoso na Bahia são muito similares. Entre as doenças, o destaque é a Sigatoka-amarela, que necessita de cuidados especiais no controle e o mal-do-Panamá, que tem avançado fortemente sobre a principal variedade plantada, que é a Prata Anã, sem perspectivas reais de controle. Ocorrem ainda – e já causando alguma preocupação – a cladosporiose ou mancha de *Cladosporium* e as manchas de frutos, que, em alguns períodos ou anos, aparecem com maior gravidade. As viroses, basicamente os vírus do mosaico e das estrias, são comuns, requerendo permanentes cuidados no controle. Entre as pragas, a broca-do-rizoma é o destaque, dada a necessidade de controle ao longo do ano,

mas problemas como tripes, ácaros, lagartas e até mesmo gafanhotos são cada vez mais presentes. No caso de tripes e ácaros, a necessidade de intervenção química já ocorre, configurando um outro problema, que é a falta de produtos registrados, fazendo parte da grade de agroquímicos. Quanto aos nematóides, estão presentes os principais gêneros causadores de perdas (*Radopholus*, *Rotylenchus*, *Meloidogyne* e *Helicotylenchus*), necessitando das ações de monitoramento populacional para orientações no controle.

A prática do controle integrado é a ferramenta principal recomendada pela Produção Integrada, e, embora os produtores entendam a sua importância, nem sempre a executam com a eficiência necessária. A utilização do controle integrado é um dos pilares fundamentais para a redução do uso de agrotóxicos na lavoura. Dessa forma, é importante e necessário não só trabalhar pela utilização de metodologias de monitoramento e de balizamento do controle, mas, acima de tudo, fazer com que os produtores entendam e acreditem no sistema que estão utilizando. Somente assim o processo será executado no momento correto e dará o reflexo necessário na redução do uso de defensivos. O monitoramento de Sigatoka-amarela pelo sistema de pré-aviso biológico vem sendo praticado há algum tempo em algumas propriedades, porém ainda há insegurança na sua utilização, necessitando, portanto, de ajustes para que os usuários do sistema aprendam a utilizá-lo e nele confiar. Além desse aspecto, o controle de pragas carece de maior agregação de práticas culturais que propiciem níveis adequados de controle e redução no uso de defensivos. Observa-se que ainda há muitos casos em que a utilização do controle químico é vista como uma prática que dispensaria as demais. É importante, por conseguinte, continuar mostrando que a integração das diversas práticas é a única forma de buscar a redução do uso de agrotóxicos.

A Sigatoka-negra, embora não esteja presente nas regiões de abrangência do projeto, no contexto dos problemas, tem sido sempre abordada nos treinamentos, considerando a necessidade de preparação do corpo técnico que atua na região, em relação a um problema que poderá se estabelecer no futuro.

Em relação à infraestrutura necessária para o transporte e o processamento da fruta, os abrigos para agroquímicos e as áreas de seu manuseio, na maioria das propriedades, terão de ser construídos ou passar pelos ajustes necessários para atender às normas técnicas específicas.

Essa é, sem dúvida alguma, a parte mais onerosa do processo de adequação, porque exige investimentos por parte do produtor, que nem sempre está em condições de fazê-los.

De outro lado, e não menos importante, aparecem as questões ambientais, que, em última análise, serão responsáveis pela sustentabilidade da atividade. Há de se investir em educação ambiental como forma de garantir que as ações corretivas e de preservação sejam colocadas em prática.

Objetivo geral



Implementar o Sistema de Produção Integrada de Banana nas regiões trabalhadas, seguindo as normas estabelecidas, internacionalmente, pela Organização Internacional da Luta Biológica (OILB) e, nacionalmente, os requisitos da PIF regulamentados nas normas do Mapa de 27 de setembro de 2001, considerando as boas práticas de produção de banana definidas para a bananicultura nacional.

Objetivos específicos



- Determinar os componentes técnicos e econômicos do Sistema de Produção Integrada de Banana em conformidade às Normas Técnicas do sistema estabelecidas por meio de unidades básicas instaladas em pomares comerciais.
- Realizar análise do impacto ambiental e do custo/benefício nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional e comparar os resultados.

continua...



...continuação

- Promover treinamentos para formação de técnicos multiplicadores e executores, bem como capacitar produtores para condução do Sistema de Produção Integrada de Banana.
- Elaborar publicações técnicas objetivando divulgar o Sistema de Produção Integrada de Banana e dar suporte aos treinamentos.
- Apoiar ações para a regulamentação e desenvolvimento da infraestrutura necessária à implementação da Produção Integrada de Banana nas regiões trabalhadas.

Metas



- Instituir o Comitê Gestor da Produção Integrada de Banana nas regiões de atuação do projeto.
- Executar um programa de treinamento e dias de campo para produtores e técnicos, sobre Produção Integrada de Banana.
- Implantar o processo de manejo integrado de pragas e doenças em bananais, envolvendo sistemas de alerta, monitoramento e controle, visando redução de 20 a 30% no uso de agroquímicos.
- Implantar unidades do Sistema de Produção Integrada de Banana, junto aos produtores, segundo as diretrizes gerais da Produção Integrada.
- Realizar cursos de formação para técnicos e produtores, segundo as diretrizes gerais para a Produção Integrada de Frutas.
- Implantar a Avaliação da Qualidade Ambiental (AQA) em bananais nos locais de implantação do projeto.

continua...

...continuação

- Realizar o monitoramento de agroquímicos nos frutos e no solo.
- Implantar e revisar as normas de Produção Integrada de Banana, tomando como base as normas já definidas para os Estados de São Paulo e Santa Catarina.
- Atualizar e implantar a utilização da grade de agroquímicos conforme requisitos do sistema PIF.
- Difundir e implantar o uso de caderno de campo e caderno de empacotadora para permitir a rastreabilidade.

Resultados



Os trabalhos para implantação do Sistema de Produção Integrada de Banana no norte de Minas Gerais e sudoeste da Bahia foram iniciados em março de 2005. Após a etapa de sensibilização, com a divulgação do projeto para produtores e técnicos das duas regiões de abrangência (Tabela 1), procedeu-se a seleção dos primeiros produtores parceiros no norte de Minas Gerais. A estratégia adotada foi trabalhar em pequeno número de fazendas, selecionando-se, assim, apenas seis propriedades, por adesão voluntária, onde foram demarcadas áreas de tamanho variável, totalizando 43,25 ha. Passados dois anos e alguns meses do início das atividades, o sistema expandiu-se para 20 propriedades e uma área total de 1.027 ha (Tabela 2). Os produtores do projeto Formoso, localizado no município de Bom Jesus da Lapa (BA), começaram a ser incorporados somente em 2006, estando inscritas até então 34 propriedades, somando-se 567,72 ha (Tabela 3). A área total da Produção Integrada é de aproximadamente 1.595 ha, com possibilidades reais de crescimento, principalmente no norte de Minas Gerais, onde se observa maior profissionalização do agronegócio banana. No caso específico do projeto Formoso, existem 11 produtores (30% do grupo) com áreas abaixo de 10 ha, com os quais é preciso



desenvolver ações especiais, sobretudo em parceria com o Sebrae, de modo a viabilizar a certificação do grupo. No norte de Minas Gerais, destaca-se a incorporação da Eepamig/CTNM como empresa de produção comercial, mas, além desse objetivo, a área da Eepamig, localizada na estação experimental de Mocambinho, irá funcionar como unidade demonstrativa, para realização de treinamentos e dias de campo. Esse é um aspecto altamente positivo para a continuidade das ações da Produção Integrada na região, mesmo após o encerramento do projeto.

As ações de capacitação continuada, parte fundamental na implantação da Produção Integrada, vêm sendo desenvolvidas gradual e continuamente, conforme pode ser observado nas Tabelas 1 e 4. A programação de treinamentos procura contemplar as diversas áreas temáticas previstas nas Normas Técnicas Específicas, trabalhando temas específicos, na forma de reuniões técnicas, mesas-redondas e cursos de curta duração, realizados o mais próximo possível das propriedades, sempre buscando facilitar a participação de todos (produtores, técnicos e funcionários). Com esse objetivo, no período de março de 2005 a maio de 2007, foram realizadas nove reuniões técnicas/mesas-redondas e 18 cursos diversos, atendendo a um público de 843 pessoas. A realização dessas atividades contou com a colaboração de oito instituições (Unimontes, Eepamig/CTNM, Abanorte, Embrapa Agroindústria Tropical, ADAB, Sebrae, ANDEF e IMA), que cederam seus técnicos para atuarem como instrutores nos treinamentos ou diretamente na coleta de informações e/ou organização dos treinamentos, como no caso de um técnico do IMA no norte de Minas e um técnico da ADAB no projeto Formoso, Bom Jesus da Lapa, que dedicam 50% do seu tempo à Produção Integrada nas respectivas regiões.

Utilizando as seis unidades iniciais da Produção Integrada, foram realizadas diversas avaliações, destacando-se aspectos do controle integrado de pragas (Sigatoka-amarela, nematóides, broca-do-rizoma e tripes), características de fatores ambientais ligados a solo e água de irrigação e eficiência do sistema de irrigação. As informações geradas, bem como os avanços da Produção Integrada de Banana, foram publicadas em anais do Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. Cordeiro *et al.* (2005, 2006) retratam a situação da Produção Integrada de Banana no norte de Mi-

nas Gerais e abordam o controle da Sigatoka-amarela da bananeira nas áreas da PIN Banana, mediante a utilização do sistema de pré-aviso biológico, conforme ilustrado na Figura 3, gerada a partir dos dados obtidos na unidade da fazenda Schwarcz Tropical Fruit. Nas demais propriedades, houve pequenas variações no comportamento da doença, mas na maioria realizaram-se três aplicações de fungicidas para o seu controle. Pode-se dizer que, embora três aplicações de fungicidas tenham sido aparentemente a tendência normal para as diversas propriedades, há indicações, em praticamente todas elas, de que, em caso de repetição das condições climáticas observadas durante os anos 2005-2006, é possível conviver com a doença fazendo-se apenas duas aplicações de fungicidas. Para isso, será fundamental a adoção de estratégias que já vêm sendo discutidas, porém ainda não totalmente implementadas, visando à redução do inóculo no interior do bananal, principalmente no período de queda na taxa de doença, preparando assim o bananal para iniciar o período chuvoso com o mínimo de inóculo residual. O monitoramento de broca-do-rizoma, exemplificado na Figura 4, mostra a ocorrência de altos níveis populacionais da praga. Apesar disso, os danos causados pelas larvas nos rizomas não são elevados (média de 5,04%), sugerindo-se cautela na tomada de decisão em relação ao nível de controle indicado em pesquisas anteriores, que foi de dois insetos por isca. No tocante aos nematóides, no levantamento realizado por Ritzinger et al. (2005), constatou-se a presença das espécies: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Rotylenchulus reniformis*, *Helicotylenchus sp.* e *Radopholus similis*. De modo geral, a maior porcentagem de nematóides em raízes e solo foi de *Meloidogyne spp.*, seguido de *Helicotylenchus sp.* e *Rotylenchulus reniformis*.

A caracterização química dos solos das unidades de implantação da Produção Integrada de Banana (BORGES et al., 2005) mostrou variações que podem ser creditadas a classes de solo, adubações realizadas, qualidade da água de irrigação (calcária ou não), bem como a idade do bananal, considerando que, em razão da grande restituição ao solo dos resíduos da cultura, haverá certamente o enriquecimento do solo nos bananais mais antigos. Ainda considerando as áreas de implantação inicial da Produção Integrada, foi avaliada a eficiência da irrigação (OLIVEIRA et al., 2005), chegando-se à conclusão de que os sistemas de microaspersão utilizados apresentavam eficiência de irrigação superior a 90%, bem melhor do que os 80% que são aceitos para o referido sistema.

Entre outras atividades realizadas, destaca-se: a criação dos comitês gestores para o norte de Minas Gerais e o sudoeste da Bahia, a elaboração de uma relação de produtos agrotóxicos para solicitação de registro (Tabela 5), buscando sempre atender às características desejáveis para a Produção Integrada, como baixa toxicidade, seletividade para inimigos naturais e baixo impacto ambiental. Considera-se que todos os problemas da cultura precisam ser contemplados com algum produto registrado, a fim de que, numa eventual necessidade de controle, o produtor participante do sistema não seja colocado em condição de não-conformidade. Um exemplo dessa situação é a necessidade de registro de produtos à base de *Beauveria bassiana*, que vem sendo utilizada nas áreas de produção de banana, que atende às recomendações da Produção Integrada no que diz respeito aos aspectos toxicológicos e de impacto ambiental, mas não tem registro, o que levaria esse produtor a estar em não-conformidade ou ter que optar por produtos de maior impacto ambiental. Em relação, especificamente, ao carbendazin, o pedido de registro é voltado para utilização em fungos como *Cloridium* e *Cladosporium*, que ocorrem nos bananais, podendo causar acentuada perda de área foliar.

No que se refere a publicações, destacam-se seis resumos em Anais do Simpósio Brasileiro de Produção Integrada e a elaboração de oito pôsteres de divulgação do sistema. Em andamento, encontra-se a elaboração de uma cartilha de campo sobre pragas e sintomas de deficiências nutricionais na bananeira e a revisão das normas técnicas específicas de forma a produzir uma segunda versão menos engessada, porém sem afetar a filosofia básica do Sistema de Produção Integrada.

Benefícios ambientais da Produção Integrada

Em se tratando de um projeto com dois anos de execução, ainda é cedo para desenvolver esse tema. Todavia, os procedimentos de monitoramento de características de solo, qualidade de água de irrigação, eficiência dos sistemas de irriga-

ção utilizados e controle de pragas via indicações advindas do monitoramento são ações que visam prevenir e/ou orientar ações corretivas para garantir a preservação do meio ambiente. Todas as ações são relativamente novas para os produtores. O controle da Sigatoka-amarela era o problema que aparecia com maior ênfase entre os produtores em ambos os agroecossistemas. A introdução do sistema de pré-aviso biológico (GANRY; MEYER, 1972; FOURÉ, 1988; MARÍN VARGAS; ROMERO CALDERÓN, 1992) como forma de racionalização do controle da doença foi uma inovação apresentada pelo projeto de Produção Integrada de Banana. Embora alguns produtores já tivessem conhecimento do sistema, poucos o utilizavam. O uso do sistema de previsão no ano agrícola 2005/2006 possibilitou o controle da Sigatoka-amarela com a média de três aplicações. Se comparado ao sistema de calendário fixo, que recomendaria pelo menos uma aplicação mensal durante o período de novembro a maio, no qual estão concentradas as chuvas, isso representa uma redução de 58% no número de aplicações de fungicidas. Segundo informações dos produtores do norte de Minas Gerais, realizavam-se em torno de cinco aplicações de fungicidas para o controle da doença, o que corresponde a uma redução de até 40% nas aplicações. Isso representa impacto ambiental importante, com reflexos no custo de produção.

Ganhos econômicos



Ainda não há uma avaliação em relação ao impacto provocado pelo Sistema de Produção Integrada de Banana sobre ganhos econômicos, mas, considerando-se o item anterior, com redução de até 40% no número de aplicações de fungicidas, isso irá refletir positivamente na redução do custo de produção, em que o controle de pragas corresponde à cerca de 15% do custo de produção da cultura.



Ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola

Os trabalhos ainda não caminharam no sentido de apresentar um diagnóstico completo dos possíveis efeitos do Sistema de Produção Integrada na qualidade final da banana produzida. A grande preocupação com a contaminação dos frutos refere-se à contaminação química pelo uso indevido de agrotóxicos. Nesse sentido, qualquer que seja o nível de redução no uso desses produtos, isso reverterá para a sociedade como ganho ambiental e de segurança do alimento. É necessário, porém, que sejam efetuadas análises específicas para atender a esse requisito.

Capacitação dos agentes envolvidos na PIF/SAPI

O Sistema de Produção Integrada não propõe a reinvenção da tecnologia de produção de banana, ele busca apenas a utilização das boas práticas agrícolas; nesse sentido, tem atuado fortemente na capacitação continuada de produtores, técnicos e funcionários das propriedades interessadas em implantar o Sistema de Produção Integrada como a principal via de mudança do sistema produtivo, buscando a quebra de paradigmas. Conforme já destacado no item Resultados, foram realizados 27 eventos para o treinamento de pessoal, sendo treinadas 843 pessoas (Tabelas 1 e 4). Além dos treinamentos formais, foram feitas diversas atividades diretamente nas propriedades, destacando-se aquelas para implantação dos sistemas de monitoramento de Sigatoka-amarela, broca-do-rizoma, nematóides e medição da eficiência dos sistemas de irrigação.

Paradigmas quebrados



Ainda não se pode dizer quais paradigmas foram quebrados, mas o trabalho segue nesse sentido, porque há dificuldade em alterar a forma de o produtor executar muitas atividades. O sistema de monitoramento de pragas, com adoção do controle integrado, ainda carece de uma maior aceitação por parte do produtor, porém, nota-se maior confiança e interesse pela tecnologia. A inserção do caderno de campo tem sido outra dificuldade, principalmente porque o produtor tem seu próprio sistema de anotações e mostra dificuldade para migrar para o caderno.

Conclusão



A Produção Integrada de Banana no norte de Minas Gerais e no sudoeste da Bahia, está em franca expansão, passando de uma adesão inicial de seis propriedades com área de 43,25 ha, para 54 propriedades, sendo 20 no norte de Minas e 34 no projeto Formoso, Bom Jesus da Lapa. A área total hoje trabalhada é de 1.595 ha, após dois anos e três meses de início efetivo do projeto. Isso representa um crescimento aproximado de 870% no número de propriedades e 3.710% em área de produção no sistema PIB. Foram oferecidos até o momento 27 treinamentos e/ou reuniões técnicas, com um total de 843 pessoas treinadas. Em relação ao início dos trabalhos, observa-se que os produtores evoluíram em relação ao entendimento do sistema proposto e da necessidade de adesão a ele. A prova disso é o fato de que a maioria das adesões atuais opta pela inscrição de toda a área produtiva no sistema, e não mais de talhões da área cultivada.



Tabela 1 - Reuniões técnicas e mesas-redondas realizadas dentro das atividades da PIN Banana no norte de Minas Gerais e no sudoeste da Bahia, no período de março de 2005 a maio de 2007.

| Reunião/Mesa-redonda | Local | Período | Nº de participantes |
|---|-------------------------|---------------|---------------------|
| 1. Reunião de divulgação do projeto (reunião com técnicos) | Epamig/Nova Porteirinha | 22.03.05 | 42 |
| 2. Reunião de divulgação do projeto (reunião com produtores) | Epamig/Nova Porteirinha | 22.03.05 | 21 |
| 3. Reunião de divulgação do projeto (reunião com técnicos) | Formoso/BJL | 07.04.05 | 35 |
| 4. Reunião de divulgação do projeto (reunião com produtores) | Formoso/BJL | 07.04.05 | 21 |
| 5. Discussão e definição de metodologias para monitoramentos | Epamig/Nova Porteirinha | 27 a 29.04.05 | 31 |
| 6. Mal-de-Sigatoka da bananeira | Epamig/Nova Porteirinha | 11.11.05 | 35 |
| 7. Discussão dos resultados obtidos em 2005 | Epamig/Nova Porteirinha | 09.12.05 | 17 |
| 8. Reunião do Comitê Gestor da PIN Banana Norte de Minas Gerais | Abanorte/Janaúba | 24.06.06 | 12 |
| 9. Discussão da grade de agroquímicos: inclusão de novos produtos | Abanorte/Janaúba | 03.01.07 | - |
| Total de participantes | | | 214 |

253

Tabela 2 - Caracterização das áreas de banana do norte de Minas Gerais destinadas à Produção Integrada, no período de 2005 a 2007.

| Produtor | Propriedade | Localização Georreferencial | Município | Área/Variedade |
|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|---|
| Marcos Ribeiro | Área 3 | S 14°47'11,7" WO 43°17'6,4" | Nova Porteirinha | 9 ha / PA |
| Bananas Cobalchini | Lote 0099 (Gorutuba) | S 15°47'2,3" WO 43°18'43,8" | Nova Porteirinha | 5 ha / GN |
| Dirceu Colares | Faz. Lagoão | S 16°14'31,6" WO 43°48'31,9" | Montes Claros | 7 ha / PA |
| Rodolpho V. Rebello | Faz. Triunfo | S 15°40'37,2" WO 44°29'58,2" | Pedras Maria da Cruz | 4 ha / PA |
| Mário Dias Borborema | Faz. Borborema III | S 15°23'24" WO 43°45'47" | Jaíba | 12 ha / GN |
| Luis Schwarcz | Faz. Schwarcz Tropical Fruits | S 15°04'20" e WO 43°47'44" | Matias Cardoso | 6,25 ha / PA |
| Luciano Cloves Fonseca | Faz. Esperança | S 15° 46' 55" WO 43° 16' 41" | Nova Porteirinha | 26 ha / PA 02 ha / GN |
| Nuno Monteiro Casassanta | Faz. Belém | S 15° 44' 75" WO 43° 18' 67" | Janaúba | 15 ha / PA |
| Nuno Monteiro Casassanta | Faz. São Pedro | S 15° 35' 41" WO 43° 16' 11" | Porteirinha | 30 ha / PA |
| Marcos Raymundo P. Duarte | Faz. Jequitibá | S 15° 42' 10" WO 43° 16' 01" | Nova Porteirinha | 65 ha / PA |
| Juares Carlos Dias de Oliveira | Faz. Agrogerais | S 15° 45' 05" WO 43° 15' 46" | Nova Porteirinha | 104 ha / PA 39 ha / GN |
| José Adilson Alves Barbosa | Lote 115 | S 15° 44' 14" WO 43° 15' 16" | Nova Porteirinha | 35 ha / PA |
| Hilda Andrea Loschi | Faz. Morro Grande | S 17° 01' 36" WO 44° 13' 57" | Claro dos Poções | 54 ha / PA 3,0 ha / GN |
| Brasnica Frutas Tropicais Ltda. | Faz. Oriente | S 15° 40' 59" WO 43° 33' 56" | Verdelândia | 135 ha / PA 25 ha / GN |
| João Damásio F. Machado Pinto | Faz. Aguapé | S 16° 16' 24" WO 43° 48' 56" | Montes Claros | 34,5 ha / PA 0,5 ha / GN |
| Sérgio Rebello Athayde | Faz. Monte Verde | S 16° 21' 42" WO 43° 41' 34" | Capitão Enéas | 45 ha / PA |
| Cros Agroindustrial Ltda | Faz. Tamóios | S 15° 51'27"WO 44° 50'07" | São Francisco | 138 ha / PA 27 ha / GN |
| Epamig/CTNM | Faz. Exper. Mocambinho | S 15° 05' 10" WO 44° 00' 55" | Jaíba | 3,4 ha / PA 0,6 ha Tropical |
| Elias Pires Teixeira | Faz. Thelo 01 | S 15° 14' 59" WO 43° 55' 20" | Jaíba | 35 ha / PA 15 ha Galil |
| Brasnica Frutas Tropicais Ltda. | Faz. Sanko II - lote 159 | S 15° 12' 47" WO 43° 48' 34" | Jaíba | 195 ha / PA |
| Total/variedade | | | | 914,9 ha / PA 96,5 ha / GN 15 ha / Galil 0,6 ha / Tropical |
| Total geral | | | | 1.027 ha |

Legenda: PA – ‘Prata Anã’; GN – Grande Naine.



Tabela 3 - Relação de produtores que aderiram à Produção Integrada de Banana no projeto Formoso, município de Bom Jesus da Lapa (BA), no período de 2006 a 2007.

| Nº de ordem | Nome | Coordenadas | Área | Lote |
|-------------|--|----------------------------------|-------|--|
| 1 | Agropecuária Borduna Ltda | S13° 09'02,1" WO 45° 18'59,1" | 21,5 | Formoso A, Canal principal, lote 1146 |
| 2 | Agropecuária Germendorff | S13° 08'34,7" WO 43° 31'37,8" | 25,09 | Formoso A, Setor 15, lote 1178 |
| 3 | Agropecuária Mineira | S13° 14'58,4" WO 43° 31'37,8" | 23,00 | Formoso A, Canal principal 1166 |
| 4 | Agropecuária Nardi Ltda | S13° 07'22,6" WO 43° 20'16,9" | 15,00 | Formoso A, Setor Empresarial, lote 88 |
| 5 | Agropecuária Porto Velho Ltda | S13° 07' 22,3" WO 43° 20'27,6" | 20,18 | Formoso A, Setor Empresarial, lotes 87 |
| 6 | Agropecuária Rodrigues e Xavier Ltda | S13°15'24,19" WO 43° 32'02,1" | 23,00 | |
| 7 | Agropecuária Sorriso | S13° 08'25,8" WO 43° 20'30" | 32,00 | Formoso A, Setor 15, lote 1177 |
| 8 | Agropecuária Terra Forte | S13° 08' 27,6" WO 43° 20' 30,7" | 22,25 | Formoso A, Setor 15, lote 1179 |
| 9 | Edmar Moura Silva | S13° 13' 23" WO 43° 34' 46,0" | 4,00 | Formoso A, Setor 12, lote 874 |
| 10 | Francisco Lessa de Oliveira | S13° 14'32,06" WO 43° 38'25,52" | 3,50 | Formoso A, Setor 01, lote 202 |
| 11 | Fruticultura Baum Gratz | S13° 14'12,77" WO 43°31'02,54" | 23,00 | |
| 12 | Fruticultura e Agropecuária Portela Ltda | S13° 07'21,9" WO 43° 20'00" | 18,00 | |
| 13 | Fruticultura Lavall Ltda | S13° 12'44,95" WO 43° 32' 51,92" | 23,00 | |
| 14 | Fruticultura Marchese Rabaiole | S13° 07'22,6" WO 45° 20'16,9" | 18,00 | Formoso A, Setor 17, lote 1183 |
| 15 | Frutine Agropecuária Ltda | S13° 07'22,6" WO 43° 20'16,9" | 17,00 | |
| 16 | José Ailton Caetano de Souza | S13° 15' 33,3" WO 43° 38'28,6" | 3,50 | Formoso A, Setor 03, lote 270 |
| 17 | José Silva e Silva | S13° 15' 54" WO 43° 40' 15,8" | 12,00 | Formoso H, Setor 06. lote 1529 / 1530 |
| 18 | Olavo Lourenço Dantas | S13° 14' 47,0" WO 43° 35' 30,0" | 4,50 | Formoso A, Setor10, lote 799 |
| 19 | Wagner Castro Fernandes | S13° 15' 05,4" WO 43° 41' 31,5" | 6,00 | Formoso H, Setor 03, lote 1432 |
| 20 | Sílvio Márcio Rodrigues Cardoso | S13° 14' 45" WO 43° 41' 17,7" | 3,00 | Formoso H, Setor 03, lote 1412 |
| 21 | Deli Costa Castro | S13°13'20,20" WO 43° 38'43,33" | 17,70 | Formoso A, Setor Empresarial, lote 55 |

continua...



...continuação

| Nº de ordem | Nome | Coordenadas | Área | Lote |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|---|
| 22 | Vanderlan Guedes Ribeiro | S13°14'38,2" WO 43° 32'18,29" | 105,00 | Formoso A, Setor Empresarial, lotes 1136, 1138 e 1141 |
| 23 | Gilvan Bernardino de Souza | | 4,00 | |
| 24 | Elisabete Velline de Morais Campana | S13°14"13,45 WO 43° 32'42,29 | 48,00 | Formoso A, Setor Empresarial, lote 105 |
| 25 | Agropecuária e Fruticultura Aliança | S13°13'55,27" WO 43° 31'3,84" | 7,50 | |
| 26 | Agropecuária e Fruticultura Frutinga | | 23,00 | |
| 27 | João da Silva Elicio | | 4,0 | |
| 28 | Sebastião Rodrigues da Silva | S13°14'56,20" WO 43° 38' 22,79" | 12,00 | |
| 29 | Agropecuária e Fruticultura Seibel | S13° 07'34,5" WO 43° 24'39,7" | 18,00 | Formoso H, Canal principal, lote 1326 |
| 30 | Agropecuária e Fruticultura Saifert | | 23,00 | |
| 31 | Marlene Marques Boa Sorte | S13° 15' 18" WO 43° 40'43,2" | 2,00 | Formoso H, Setor 04, lote 1467 |
| 32 | Joaquim Otílio Teixeira | | 3,00 | |
| 33 | Sândalo Ricardo Rego Paim | S13°14'01,4" WO 43° 35' 08,2" | 8,00 | Formoso A, Setor 16, lote 767 |
| 34 | Marcelo Keler | | 3,00 | |
| Área total | | | 578,72 | |

Tabela 4 - Atividades de difusão de tecnologia para implantação da Produção Integrada de Banana no norte de Minas Gerais e no sudoeste da Bahia, no período de março de 2005 a maio de 2007.

| Cursos de BPA e outros | Local | Período | Nº de participantes |
|--|-------------------------|---------------|---------------------|
| 1. Capacitação: aspectos gerais do cultivo | Epamig/Nova Porteirinha | 17 a 20.05.05 | 31 |
| 2. Determinação de coeficientes de eficiência da irrigação | Epamig/Jaíba | 12 a 14.07.05 | 11 |
| 3. Pós-colheita na PIN Banana | Epamig/Nova Porteirinha | 24 a 26.10.05 | 30 |
| 4. Manejo de água no sistema PIN Banana | Epamig/Jaíba | 22 a 24.11.05 | 08 |
| 5. Curso de Introdução à Produção Integrada (novas adesões à PIN Banana) | Epamig/Nova Porteirinha | 25.04.06 | 20 |

continua...



...continuação

| Cursos de BPA e outros | Local | Período | Nº de participantes |
|--|--------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 6. Capacitação: aspectos gerais do cultivo (novas adesões) | Formoso/BJL | 23.08 a 01.09.06 | 109 |
| 7. Doenças: identificação e estratégias de controle | Formoso/BJL | 26 a 28.09.06 | 78 |
| 8. Compostagem | Formoso/BJL | 18.10.06 | 40 |
| 9. Uso correto de defensivos | Formoso/BJL | 21 a 22.11.06 | 54 |
| 10. Uso correto de defensivos (dois locais) | Janaúba/Pedras de Maria da Cruz | 16.01.07 e 18.01.07 | 46 |
| 11. Manejo fitotécnico | Formoso/BJL | 06 a 07.02.07 | 10 |
| 12. Irrigação e fertirrigação | Formoso/BJL | 14 a 15.02.07 | 25 |
| 13. Compostagem (dois locais) | Pedras de Maria da Cruz/Jaíba | 22 e 23.03.07 | 26 |
| 14. Manejo do solo e nutrição da bananeira | Formoso/BJL | 29.03.07 | 30 |
| 15. Legislação trabalhista rural (dois locais) | Montes Claros/Janaúba | 19 e 20.04.07 | 28 |
| 16. Discussão sobre o plano de gestão ambiental da propriedade | Faz. Oriente; Borborema III e Lagoão | 09 a 11/05/07 | 14 |
| 17. Solos, manejo e conservação, correção, nutrição e adubação | Janaúba/Abanorte | 08.05.07 | 24 |
| 18. Doenças: identificação e estratégias de controle | Janaúba/Abanorte | 05 a 06.06.07 | 45 |
| Total de participantes | | | 629 |

Tabela 5 - Relação de produtos encaminhados à Coordenação da Produção Integrada do Mapa, como sugestão de registro, para cobrir falhas da grade de agrotóxicos da cultura da bananeira.

| Nome Comercial | Ingrediente Ativo | Empresa | Praga-Alvo |
|----------------|---------------------------------------|--------------------|--|
| Diversos | <i>Imidacloprid</i> | Diversas | <i>Trips: Chaetanaphothrips spp., Caliothrips spp., Bradinothrips spp., Tryphactothrips spp., Frankliniella spp.</i> |
| Mospilan | <i>Acetamiprid</i> | Ihara | Trips |
| Connect | <i>Imidacloprid + Beta-Cyflutrina</i> | Bayer | Ácaro / Trips / Broca do Rizoma |
| Diversos | Enxofre | Diversas | Ácaros |
| Vertimec | <i>Abamectina</i> | Syngenta / Du Pont | Ácaros |

continua...



...continuação

| NOME COMERCIAL | INGREDIENTE ATIVO | EMPRESA | PRAGA-ALVO |
|----------------|---------------------------|-----------------------|--|
| Diversos | <i>Clorpyrifos</i> | Diversas | Ácaros e Broca do Rizoma |
| Sumithion | <i>Fenitrothion</i> | Sumitomo | Gafanhoto |
| Decis | <i>Deltametrin</i> | Bayer | Gafanhoto |
| Turbo | <i>Beta-ciflutrín</i> | Bayer | Lagartas |
| Match | <i>Lufenuron</i> | Syngenta | Lagartas |
| Dipel | <i>B.T.Var.Kursitaki</i> | Sumitomo | Lagartas |
| Dimilin | <i>Diflubenzuron</i> | Chemtura Ind. Química | Lagartas |
| Boveril | <i>Beauveria bassiana</i> | Itaforte | Broca do rizoma / lagartas |
| Certero | <i>Triflumuron</i> | Bayer | Lagartas |
| Diversos | <i>Carbendazin</i> | Diversas | <i>Sigatoka / Cloridium / Cordana / Cladosporium</i> |

Figura 1 - Principais problemas de doença nas áreas de Produção Integrada de Banana: A - Sigatoka-amarela; B - mal-do-panamá; C - mancha de Cladosporium; D - vírus das estrias (BSV); E - vírus do mosaico do pepino (CMV).



Figura 2 - Principais problemas de pragas nas áreas de Produção Integrada de Banana. A - nematóides; B - broca-do-Rizoma; C - trips da erupção; D - gafanhoto; E - trips da ferrugem; F - ácaros.

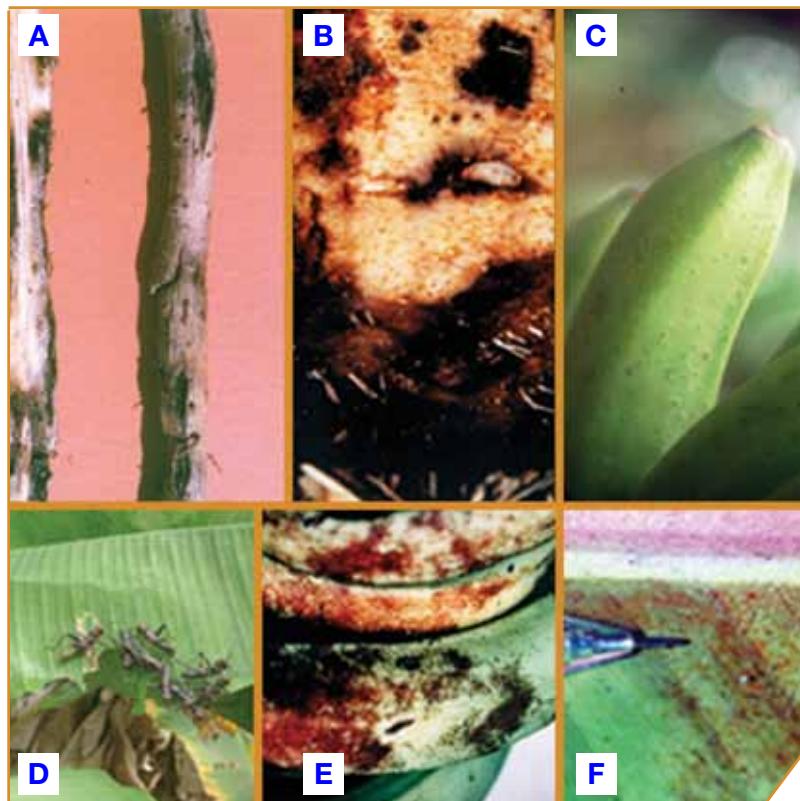


Figura 3 - Dados de soma bruta obtidos semanalmente na Fazenda Schwarcz Tropical Fruits, localizada no município de Matias Cardoso (MG), no período de 24 de agosto de 2005 a 16 de junho de 2006.

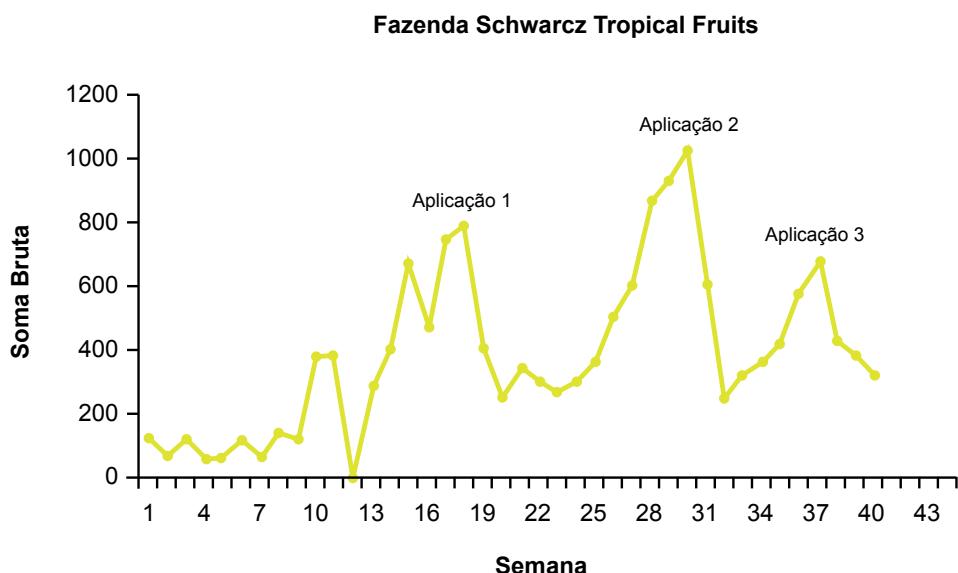
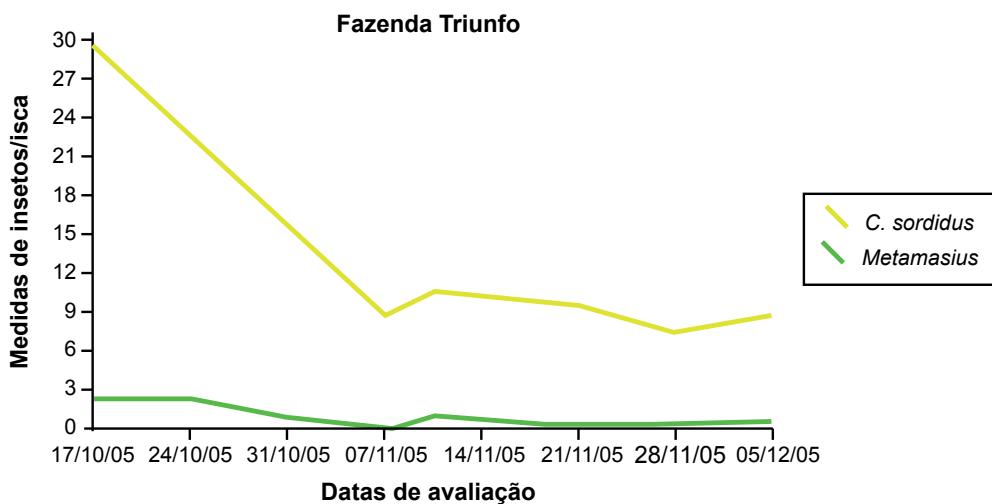


Figura 4 - Adultos de *C. sordidus* capturados em iscas tipo queijo, em área de Produção Integrada na Fazenda Triunfo, Pedras de Maria da Cruz (MG), 2005.



Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE BATATA**





Zambolim, L.³⁰; Cássia, R. M.³¹; Picanço, M. C.³²; Mantovani, E. C.³³;
Queiroz, M. E.³⁴; Souza, D. O.³³; Bittencourt, L.³⁴; Duarte, H. S. S.³⁰;
Palocci Neto, O.³⁵; Ribeiro, J. D. R.³⁵; Padua, J. G.³⁶

A cultura da batata é considerada tradicional na região sul do estado de Minas Gerais e caracteriza-se como uma atividade de grande relevância socioeconômica para a região, absorvendo elevado contingente de mão-de-obra: em torno de 20 pessoas/ha/ano.

A cultura tem apresentado um acentuado crescimento, atingindo atualmente uma área de aproximadamente 22 mil ha, num contexto em que as propriedades agrícolas do sul do estado de Minas Gerais apresentam tamanho médio de 5 ha. Todavia, o sistema de produção da batata tem apresentado algumas limitações quanto aos padrões técnicos, decorrentes da utilização de cultivares suscetíveis a doenças e pragas, responsáveis pelo excessivo uso de insumos químicos (defensivos agrícolas), os quais, muitas vezes, geram como consequência danos ao meio ambiente e ao homem, além de resíduos acima dos limites de tolerância. Outras questões da cultura que necessitam ser consideradas referem-se à nutrição das plantas e à ineficiência no uso da água, bem como a um maior controle na qualidade do material propagativo, principalmente na fase de multiplicação clonal, e a erosão nos campos produtores de batata.

O destino das águas residuárias oriundas das máquinas de lavagem dos tubérculos também constitui sério problema ambiental. A implantação do manejo integrado de pragas é meta prioritária no projeto de Produção Integrada de Batata. Além das questões expostas quanto à fase de produção, a etapa de pós-colheita também deverá ser contemplada

30 Depart. de Fitopatologia da UFV.

31 Emater.

32 Depart. de Biologia Animal da UFV.

33 Depart. de Engenharia Agrícola da UFV.

34 Depart. de Química.

35 Abasmig.

36 Epamig.

no que se refere ao uso de tecnologias, uma vez que, dependendo do tipo de manejo dado aos tubérculos no campo e na colheita, a vida útil poderá aumentar ou retardar.

Os incentivos ao aumento de produtividade, de competitividade e de lucro agregam-se aos fatores de geração das ações de risco ambiental, já que incentivam a intensificação da exploração do ambiente natural e o uso de tecnologias que, se usadas de forma incorreta, elevarão a degradação dos ecossistemas e a diminuição da qualidade do ambiente.

Portanto, torna-se importante associar a essas tendências uma tomada de consciência para uma definição de padrão de qualidade que inclua, além dos aspectos associados à aparência, outras características intrínsecas do produto, como sabor, higiene, respeito aos níveis de resíduos de defensivos agrícolas e uso de produtos registrados para a cultura. Por fim, torna-se necessário incluir os componentes ambientais e de qualidade de vida do produtor.

Com o surgimento de um novo sistema de produção, como o Sistema de Produção Integrada, certamente poderá ser assegurada a manutenção do potencial produtivo e a qualidade dos tubérculos produzidos, dentro das exigências do mercado.

Atualmente, o consumidor não busca apenas qualidade, mas também se preocupa em adquirir produtos que, em seu processo de produção, promovam o menor impacto possível sobre os recursos naturais e que também sejam produzidos respeitando a qualidade de vida do trabalhador, ou seja, socialmente correto. Portanto, hoje em dia, a viabilidade da produção deve incluir não só o retorno econômico, como também o custo relativo à prevenção dos danos que as práticas de cultivo podem causar ao ambiente e à sociedade.

Para tornar possível o processo produtivo com um desenvolvimento agrícola sustentável, é indispensável o uso da Produção Integrada. A Produção Integrada de Batata representa opção técnica e ambientalmente vantajosa para o controle dos principais problemas que afetam essa cultura.

As metas só deverão ser atingidas com a inclusão de programas e legislações específicas que garantam o controle e a fiscalização permanente de toda a cadeia produtiva – condições que a Produção Integrada proporciona.

Principais problemas fitossanitários da cultura da batata



A cultura da batata impõe um constante desafio aos produtores, devido ao grande número de problemas fitossanitários que ocorre durante praticamente todo o ciclo. Devido ao fato de a cultura ser explorada quase o ano todo nas principais regiões produtoras, os problemas com pragas e doenças têm aumentado os danos à cultura e a contaminação ambiental. As limitações fitossanitárias têm-se acentuado com incremento de materiais propagativos oriundos de outros estados e países.

Como exemplo, destacam-se as viroses e a sarna comum, que são disseminadas no Brasil a partir de material propagativo importado do exterior e de outros estados do país, trazendo grandes prejuízos aos produtores da região sul do estado de Minas Gerais. Assim, torna-se importante a utilização de ações integradas, envolvendo os agentes da cadeia produtiva, visando dar sustentabilidade à cultura da batata no estado de Minas Gerais.

Na safra das águas, as bacterioses são limitantes à produção, destacando a murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e a canela preta (*Erwinia* spp.). Das doenças fúngicas, a mais importante é a requeima (*Phytophthora infestans*).

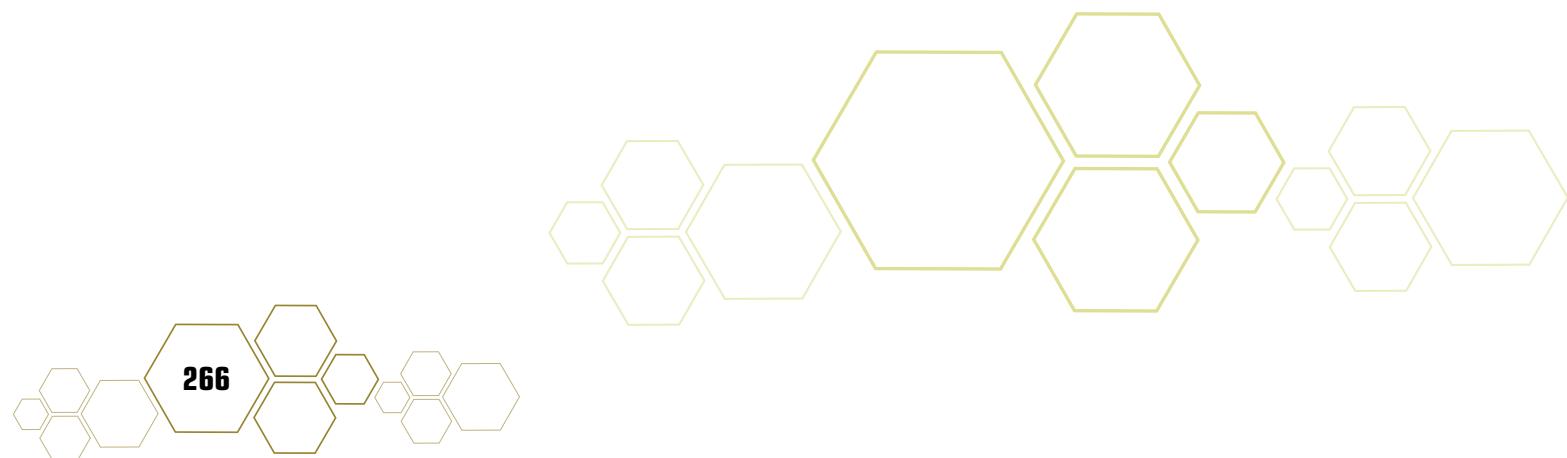
Na safra da seca e de inverno destacam-se a sarna comum (*Streptomyces scabies*) e sarna pulverulenta (*Spongospora subterranea*), (*Rhizoctonia solani*), a requeima e a pinta-preta (*Alternaria solani*).

Os pulgões e os nematóides causam maiores danos na safra das águas. Já as outras pragas, como larva alfinete, bicho arame, traça, minador das folhas e lagarta rosca, têm maior ocorrência nas safras da seca e de inverno.

Justificativa



A região sul do estado de Minas Gerais é a maior produtora de batata do Brasil. O crescimento da área plantada vem se expandindo, estando atualmente concentrada em mais de 20 municípios. Esse crescimento, aliado aos plantios sucessivos na mesma área utilizando-se cultivares suscetíveis a pragas, doenças e tubérculos contaminados com viroses, tem influenciado o aumento da incidência de pragas e doenças. A doença de maior expressão para a cultura é a requeima, ou mela, causada por *Phytophthora infestans*, sendo de difícil controle, infectando todos os órgãos da planta. A requeima, aliada às viroses oriundas dos tubérculos contaminados, pode ser responsável por perdas totais da cultura. As sarnas que incidem na batata – tanto a comum quanto a pulverulenta – também têm sido um grande desafio aos bataticultores. Outro grande problema da batateira é a ocorrência de insetos do solo e da parte aérea das plantas, que, além de causarem danos diretamente a estas, ainda podem disseminar viroses. O controle de tais doenças e pragas demanda grande quantidade de defensivos agrícolas, tanto aplicados no solo quanto na parte aérea, constituindo-se, portanto, numa séria ameaça ao meio ambiente, às águas subterrâneas e à sociedade, devido ao consumo dos tubérculos com resíduos acima dos limites de tolerância.



Aliada aos fatores anteriores, as perdas no período pós-colheita também são significativas, devido à característica de alta perecibilidade dos tubérculos, principalmente pelo fato de a maior parte ser comercializada sob esta forma. Nesse contexto, modificações no sistema de produção, como a introdução de genótipos de batateira que apresentem resistência a pragas e doenças, elasticidade de período produtivo e maior durabilidade pós-colheita em cultivo, juntamente com técnicas de manejo de irrigação e nutrição e de controle de pragas e doenças, poderão viabilizar a melhor exploração do potencial socioeconômico da cultura. Considerando que a tendência dos mercados internacional e nacional é pela demanda de produtos com padrão de qualidade e que o atendimento desse pré-requisito será prioritário para a valorização e manutenção do produto no mercado, torna-se necessária a evolução tecnológica em todas as fases da cadeia produtiva.

No Brasil, verifica-se que a atual tendência é orientar todos os agentes da cadeia produtiva no sentido de aplicar técnicas mais produtivas e utilizar aquelas que produzam tubérculos de melhor padrão de qualidade para consumo. Nesse contexto, a definição de um Sistema de Produção Integrada de Batata (PI Batata) no sul do estado de Minas Gerais, viável, técnica e economicamente, significa no plano tecnológico equipararmo-nos aos países com agricultura mais desenvolvida; no plano mercadológico, habilitar-nos para competir, tanto no mercado interno quanto no externo; e, no plano estratégico, poder oferecer produtos diferenciados, capaz de conceder aos agricultores melhor remuneração e garantia da sustentabilidade da cultura. A Produção Integrada (PI) é, portanto, um sistema de exploração econômica que produz alimentos com essas características.

Objetivo geral

A Produção Integrada de Batata tem por objetivo elevar os padrões de qualidade e competitividade ao patamar de excelência requerido pelos mercados, por meio de processos definidos e sustentáveis de manejo integrado, e caracterizar e validar um conjunto tecnológico alternativo, com a formulação de normas que constituirão o Sistema de Produção Integrada de Batata.

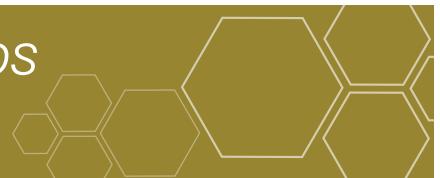
Objetivos específicos



- Determinar os componentes técnicos e econômicos para a batata em Sistema de Produção Integrada por meio de unidades básicas instaladas (campo e pós-colheita) e unidades demonstrativas (campo e pós-colheita).
- Estabelecer as normas gerais de produção e pós-colheita.
- Organizar a base produtiva.
- Utilizar um conjunto de práticas agrícolas que viabilize economicamente a propriedade.
- Realizar análise comparativa dos resultados causados pelo impacto ambiental e o custo/benefício obtido entre os sistemas Produção Integrada x Produção Convencional.
- Maximizar o uso de recursos naturais, reduzindo os riscos para o homem, preservando o meio ambiente e agregando valor à produção.
- Difundir tecnologias para o processo de produção da Produção Integrada.
- Promover treinamento e capacitação de técnicos multiplicadores e executores, bem como produtores envolvidos com a condução da Produção Integrada.
- Implantar o processo de Produção Integrada.
- Elaborar publicações técnicas e orientativas, objetivando divulgar, promover e dar suporte aos treinamentos sobre o sistema Produção Integrada.
- Apoiar ações para regulamentação e desenvolvimento da infraestrutura necessária à implementação da Produção Integrada de Batata.



Desafios e metas a serem atingidos na Produção Integrada



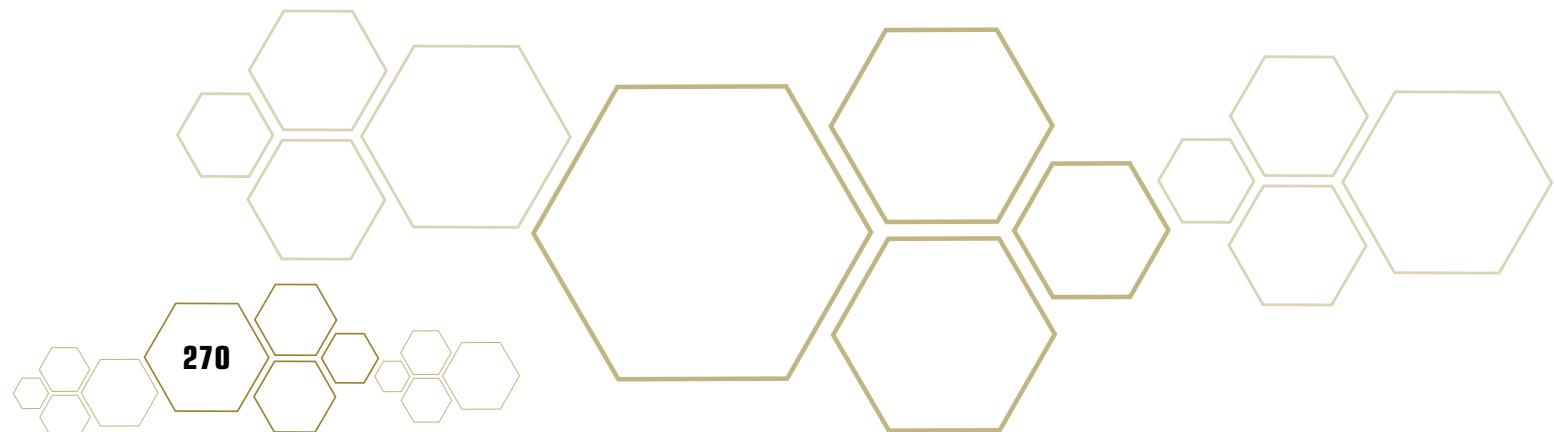
- Organizar os produtores.
- Tornar obrigatório o registro do clima e de todas as atividades executadas na cultura, desde a implantação até a comercialização.
- Aumentar a produtividade da batata.
- Reduzir os custos de produção.
- Tornar obrigatória a análise de viroses da batata-semente.
- Empregar a batata-semente sadia e certificada.
- Implantar o sistema de monitoramento de insetos-praga e doenças.
- Racionalizar o uso de defensivos agrícolas.
- Respeitar o período de carência e o limite máximo de tolerância de resíduos.
- Reduzir os riscos de contaminação ambiental (defensivos, fertilizantes e águas residuárias).
- Tornar rotineira a análise de solo e de folhas, visando o emprego racional de fertilizantes.
- Implantar sistemas de manejo e conservação do solo, água e proteção ambiental.
- Definir o tamanho das propriedades da batata.

continua...



...continuação

- Definir a grade de agroquímicos para a cultura da batata.
- Definir características das áreas próprias ao cultivo da batata.
- Definir o percentual da área da propriedade, visando à manutenção com cobertura vegetal para o abrigo de micro-organismos benéficos.
- Implantar sistema racional de uso de água para irrigação, visando à conservação de energia e do meio ambiente.
- Capacitar técnicos multiplicadores de tecnologias e de técnicas de conservação de água e proteção ambiental na cultura da batata.
- Tornar rotineira a prática de manutenção e calibração de máquinas e equipamentos empregados na cultura da batata.
- Treinar técnicos e produtores em técnicas de colheita, lavagem, escovação e classificação da batata.
- Tornar obrigatória a implantação de um sistema de tratamento de águas residuárias na lavagem de batata-tubérculo.
- Tornar obrigatório um sistema de identificação que assegure a rastreabilidade de processos adotados na produção da batata.
- Produzir batata de qualidade dentro do Limite Máximo de Resíduos de Agrotóxicos (LMR).



Estratégia de desenvolvimento do projeto

São os seguintes aspectos estratégicos que foram trabalhados na cultura da batata.

- Implantar o monitoramento de insetos-praga e doenças para determinar o nível de controle das pragas.
- Fator manejo da cultura (rotação de cultura, irrigação, sanidade de tubérculos-sementes, solo, nutrição e defensivos).
- Incentivar a implantação de técnicas de manejo e conservação do solo, visando ao controle da erosão e proteção das nascentes.
- Evitar que ocorram ferimentos na colheita e pós-colheita dos tubérculos.
- Dar um destino correto às águas residuárias, resultado da lavagem dos tubérculos.
- Organizar os produtores para auferir maiores lucros na comercialização.
- Incentivar a comercialização dos tubérculos em embalagens com diferentes volumes.
- Reduzir os custos de produção sem comprometer a qualidade.
- Aumentar a oferta de cultivares com diferentes características aos produtores.
- Aumentar a produtividade da cultura.
- Realizar análise química de resíduos de defensivos em tubérculo.
- Fazer análise de resíduos em corpos de água a jusante dos campos de produção de batata.
- Realizar programas de treinamento e capacitação de técnicos e produtores.

Produção Integrada



Na década de 1970, surgiu na Europa a Produção Integrada (PI), visando reduzir o uso de produtos fitossanitários e as agressões ao meio ambiente e ofertar produtos agrícolas de maior qualidade. Em 1993, a Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OICB) publicou as diretrizes gerais para a Europa, formando, portanto, a base para a harmonização e compatibilização de normas para o estabelecimento de programas de Produção Integrada.

A PI foi definida como a produção econômica de alta qualidade, obtida por meio da priorização de métodos ecologicamente mais seguros, minimizando os efeitos colaterais e indesejáveis do uso de produtos fitossanitários, para aumentar a proteção do ambiente e da saúde humana. Os mercados mundiais de frutas e hortaliças passaram a exigir maior controle sobre todo o sistema de produção, permitindo a rastreabilidade de toda a cadeia produtiva.

O pré-requisito para implementação de um Sistema de Produção Integrada é a sua regulamentação, em que são estabelecidas as diretrizes, normas e regulamentos a serem seguidos (ANDRIGUETO, 2002). O Comitê Gestor Voluntário é quem vai definir as diretrizes e normas, com a participação de representantes de todo o agronegócio batata, visando assegurar uma produção de alimentos de alta qualidade por meio do uso racional dos recursos naturais e dos insumos agrícolas. A adesão ao programa da PI é voluntária e aberta a qualquer produtor, desde que estejam dispostos a assumir o compromisso de adotar as normas e os regulamentos da PI de Batata. A certificação dos produtores de batata baseia-se em normas de emprego correto e seguro de produtos fitossanitários, nos princípios de sustentabilidade, substituição de insumos e métodos poluentes e no rastreamento de todas as etapas do processo de produção; ao final do processo, os produtores recebem um selo de qualidade.

A PI de Batata visa elevar os padrões de qualidade e competitividade da cultura ao patamar de excelência, por meio de processos definidos e sustentáveis de Manejo Integrado



de Pragas, para que a batata produzida atenda aos consumidores exigentes, ofertando um produto seguro, produzido de acordo com parâmetros e sistemas de produção sustentável. Para isso, trabalhou-se na caracterização e validação de um conjunto tecnológico alternativo, com formulação de normas que constituirão o Sistema de Produção Integrada da cultura da batata. Os incentivos ao aumento de produtividade e qualidade da batata, de competitividade e de lucro exercem pressão sobre a exploração do ambiente natural e do uso de tecnologias que, se adotadas de forma incorreta, elevarão a degradação dos ecossistemas e a diminuição da qualidade do ambiente. Assim, torna-se importante associar a essas tendências uma tomada de consciência para definição do padrão de qualidade, incluindo respeito ao Limiar Máximo de Resíduos (LMR) de defensivos e período de carência, ao uso somente de produtos registrados, ao emprego de batatas-semente livres de viroses e à produção dentro das normas e dos padrões de conservação do solo. Por fim, é necessário incluir os componentes ambientais e de qualidade de vida para o produtor e para a sociedade. A PI constitui a opção técnica, ambiental e socialmente vantajosa para sanar os principais problemas que afetam a cultura.

Ao se enquadrar a cadeia produtiva da batata nas normas técnicas da PI de Batata, espera-se que a atividade torne-se viável economicamente, ambientalmente correta e socialmente justa. Embora a PI implique investimentos tecnológicos e mudança de postura dos produtores, a qualidade a ser agregada ao produto assegurará competitividade e beneficiará diretamente o consumidor. Para que a implementação da PI de Batata tenha sucesso, há necessidade de preparo profissional, atualização técnica permanente, além de treinamento e capacitação dos técnicos e produtores.

Portanto, torna-se importante a utilização de ações integradas envolvendo os agentes da cadeia produtiva, visando dar sustentabilidade à cultura nas diferentes regiões. Na PI, o produtor deverá seguir um conjunto de normas pré-estabelecidas, abrangendo a toda cadeia produtiva da batata, desde a escolha do local de plantio, passando pela escolha da variedade, pelas táticas culturais racionais de condução da cultura, até a colheita, pós-colheita, classificação e comercialização. Além disso, na PI o produtor deverá seguir as normas de conservação do solo e do tratamento das águas residuárias e os aspectos sociais e ecológicos da produção, com rastreamento de todo o sistema de produção.

O problema



A cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) absorve elevado contingente de mão-de-obra – em torno de 20 pessoas/ha/ano – nas operações que lhe são inerentes; portanto, caracteriza-se como uma atividade de grande relevância socioeconômica para as regiões produtoras.

A cultura tem apresentado acentuado crescimento no país; as propriedades agrícolas de algumas regiões, como no sul de Minas Gerais, apresentam tamanho médio de 5 ha. Todavia, o sistema de produção da batata tem apresentado algumas limitações quanto aos padrões técnicos, decorrentes da utilização de cultivares suscetíveis a doenças e pragas, responsáveis pelo excessivo uso de insumos químicos, os quais muitas vezes geram danos ao meio ambiente e ao homem, além de resíduos acima dos limites de tolerância.

Há também produtores de batata que empregam o pivô central como método de irrigação, em regiões do Alto Paranaíba, em Minas Gerais, na Chapada Diamantina, na Bahia, e em Cristalina, em Goiás. Nessas condições, a área de cada produtor pode atingir 100, 200, 300 e até 500 ha de batata.

Existem grandes questões da cultura que necessitam ser trabalhadas, como a irrigação, a preservação e o uso racional da água, os ajustes na nutrição das plantas, o controle da erosão, a rotação de culturas, a racionalização do emprego de defensivos, bem como um maior controle na qualidade do material propagativo. Além das questões expostas quanto à fase de produção, a etapa de pós-colheita também deverá ser contemplada no que se refere ao uso de tecnologias, uma vez que, dependendo do tipo de manejo dado aos tubérculos no campo e na colheita, a vida útil poderá aumentar ou retardar. O destino correto das águas residuárias – resultado de lavagens dos tubérculos – também constitui um desafio a ser trabalhado.

Portanto, a cultura da batata impõe um constante desafio aos produtores, devido ao grande número de problemas, tanto de manejo como fitossanitários, que ocorrem durante



praticamente todo o ciclo. Devido ao fato de a cultura ser explorada quase o ano todo nas principais regiões produtoras, principalmente no sul de Minas Gerais, os problemas com pragas e doenças só têm aumentado os danos à cultura e à contaminação ambiental. As limitações fitossanitárias têm-se acentuado com incremento de materiais propagativos oriundos de outros países e até mesmo de outros estados. Como exemplo, destacam-se as viroses e a sarna comum, que são disseminadas no país a partir de material propagativo importado, trazendo grandes prejuízos aos produtores.

Assim, as premissas para a realização de uma proposta com enfoque em ações integradas, visando a dar sustentabilidade à cultura de batata, direcionam para um manejo que minimiza os fatores limitantes para a sua expansão, devendo ser fruto de sucessivas discussões com os agricultores familiares das regiões produtoras e com os técnicos da iniciativa privada e do setor público.

Os incentivos ao aumento de produtividade, de competitividade e de lucro agregam-se aos fatores de geração das ações de risco ambiental, uma vez que levam à intensificação da exploração do ambiente natural e o uso de tecnologias que, se usadas de forma incorreta, elevarão a degradação dos ecossistemas e a diminuição da qualidade do ambiente. Portanto, torna-se importante associar a essas tendências uma tomada de consciência para uma definição de padrão de qualidade que inclua, além dos aspectos associados à aparência, outras características intrínsecas do produto, como sabor, higiene, respeito ao LMR e uso de produtos químicos registrados para a cultura. Por fim, torna-se necessário incluir os componentes ambientais e de qualidade de vida do produtor.

Com o surgimento de um novo sistema de produção, como o Sistema de Produção Integrada, certamente poderá ser assegurada a manutenção do potencial produtivo e a qualidade da cultura, dentro das exigências do mercado.

Atualmente, o consumidor não busca apenas qualidade, mas também se preocupa em adquirir produtos que em seu processo de produção promovam o menor impacto ambiental possível sobre os recursos naturais e que também sejam produzidos respeitando a qualidade de vida do trabalhador, ou seja, socialmente correto. Portanto,

hoje em dia, a viabilidade da produção deve incluir não só o retorno econômico, mas igualmente o custo relativo à prevenção dos danos que as práticas de cultivo podem causar ao ambiente e à sociedade.

Para tornar possível o processo produtivo com um desenvolvimento agrícola sustentável, é indispensável o uso da PI. A PI de Batata representa opção técnica e ambientalmente vantajosa para o controle dos principais problemas que afetam essa cultura. Todas as metas só deverão ser atingidas com a inclusão de programas e legislações específicas que garantam o controle e fiscalização permanente de toda a cadeia produtiva – condições que a PI proporciona.

Como as demais lavouras plantadas em larga escala, a cultura da batata é atacada por um grande número de patógenos e artrópodes-praga, desde a germinação até a colheita. Os estresses bióticos são de tal monta que a batateira se situa entre as olerícolas líderes no emprego de produtos fitossanitários. Esse sistema onera o custo de produção, favorece a seleção de insetos-pragas e patógenos resistentes aos produtos utilizados; além disso, elimina insetos benéficos, promove impactos negativos no ambiente e coloca em risco a saúde de produtores e consumidores, seja pela contaminação durante a aplicação dos produtos químicos na lavoura, seja pela intoxicação decorrente do consumo de tubérculos contaminados com resíduos acima do LMR. Embora nunca tenham sido quantificados, há pesados custos sociais, econômicos e ambientais associados a essas práticas. Soma-se a esses custos a crescente adoção pela sociedade de hábitos alimentares mais saudáveis, incluindo na dieta diária produtos que aumentam a qualidade alimentar, como hortaliças e frutas. Portanto, nesse momento em que a população dá um passo adiante, rumo a uma vida saudável, é preciso oferecer-lhe alternativas de alimentação segura.

Nas regiões de produção de batata, é comum observar plantios sucessivos na mesma área, não-destruição de restos culturais, manejo inadequado do solo e da água, ausência de rotação de cultura, plantio do tipo morro abaixo e manejo ineficiente de pragas, doenças e plantas daninhas. Embora os produtos fitossanitários sejam empregados intensivamente, o controle de algumas pragas, doenças e plantas daninhas tem sido ineficiente, como para a larva-arame, a larva-alfinete, a requeima (*Phytophthora infestans*), o talo oco

(*Erwinia* spp.), a murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e algumas viroses. O manejo inadequado de água e o uso de sistemas de irrigação por aspersão favorecem uma maior incidência de doenças fúngicas e bacterianas da parte aérea. O manejo integrado de artrópodes e patógenos com o objetivo de obter sistemas agrícolas mais estáveis implica a adoção do conceito de “manejo integrado de pragas”, ou seja, a utilização de vários métodos de controle, visando manter as populações de artrópodes, patógenos e nematóides em níveis abaixo dos quais poderiam causar dano econômico (HOY *et al.*, 1983).

Os fertilizantes representam uma significativa parte dos custos de produção e, quando utilizados em excesso ou de maneira incorreta, como no caso da batata, podem poluir o ambiente, tornando fundamental o manejo criterioso da adubação, para atender às necessidades da cultura, minimizar perdas de nutrientes (lixiviação, erosão e volatilização) e otimizar a produtividade. Além disso, a sustentabilidade do sistema de produção depende da qualidade do solo, diretamente relacionada à manutenção/melhoria de seus atributos químicos, físicos e biológicos, isto é, de sua capacidade produtiva ao longo do tempo.

Dentre os aspectos a serem controlados durante a produção, o consumo de água pela cultura tem grande importância no processo, tendo em vista o grande volume de água de irrigação utilizado. Há necessidade de adoção de um manejo adequado da irrigação, permitindo a racionalização de uso e a conservação de água e energia e, portanto, proporcionando redução no custo de produção e no impacto ambiental.

A denominação da chamada “cultura limpa” está diretamente ligada à conquista de novos mercados. A preocupação com o meio ambiente e a equidade social ganhou força nos últimos anos, principalmente devido à globalização de mercados. Em consequência da conscientização da sociedade despertada por essa nova postura mundial, surge a necessidade da adequação de atividades agrícolas ou agroindustriais para que todo o sistema de produção cause impactos positivos nessas áreas. Portanto, oferecer alimentos seguros, livres de contaminação química, física ou biológica é um desafio que os diversos atores envolvidos nas diferentes cadeias produtivas têm enfrentado. Além disso, as instituições de pesquisa do estado de Minas Gerais têm como desafio

promover o desenvolvimento sustentado por meio do desenvolvimento ou adaptação de tecnologias, com o objetivo de garantir qualidade de vida, conservação ambiental e competitividade no mercado da agropecuária brasileira.

Para oferecer uma alternativa de produção de batata de qualidade, de maneira racional e ecologicamente sustentável, utilizando práticas integradas e multidisciplinares, está-se envidando esforços no sentido de desenvolver um modelo de Produção Integrada de Batata (PIB) – a exemplo do que vem sendo usado com sucesso para frutas no Brasil desde 1996, por meio do programa de Produção Integrada de Frutas (PIF). Ao se enquadrar no sistema PIB, espera-se que a atividade torne-se viável economicamente, ambientalmente correta e socialmente justa. Embora a PI implique investimentos tecnológicos e mudança de posturas, a qualidade a ser agregada ao produto assegurará competitividade e beneficiará diretamente o consumidor.

Resultados



Os resultados esperados pela adoção do sistema da produção integrada são:

- Eliminação de defensivos extremamente tóxicos ao homem e ao meio ambiente.
- Redução do número de aplicações de defensivos no ciclo da cultura.
- Redução da pressão seletiva sobre insetos benéficos predadores dos insetos-pragas.
- Diminuição dos riscos de contaminação do solo, da água, dos tubérculos e do próprio homem aplicador de defensivo.
- Capacitação dos agricultores familiares envolvidos no agronegócio da batata.

continua...



...continuação

- Aumento da produtividade, mas com padrão de qualidade, para o mercado nacional e internacional.
- Respeito e proteção ao meio ambiente.
- Sustentabilidade de todo o sistema produtivo da batata.

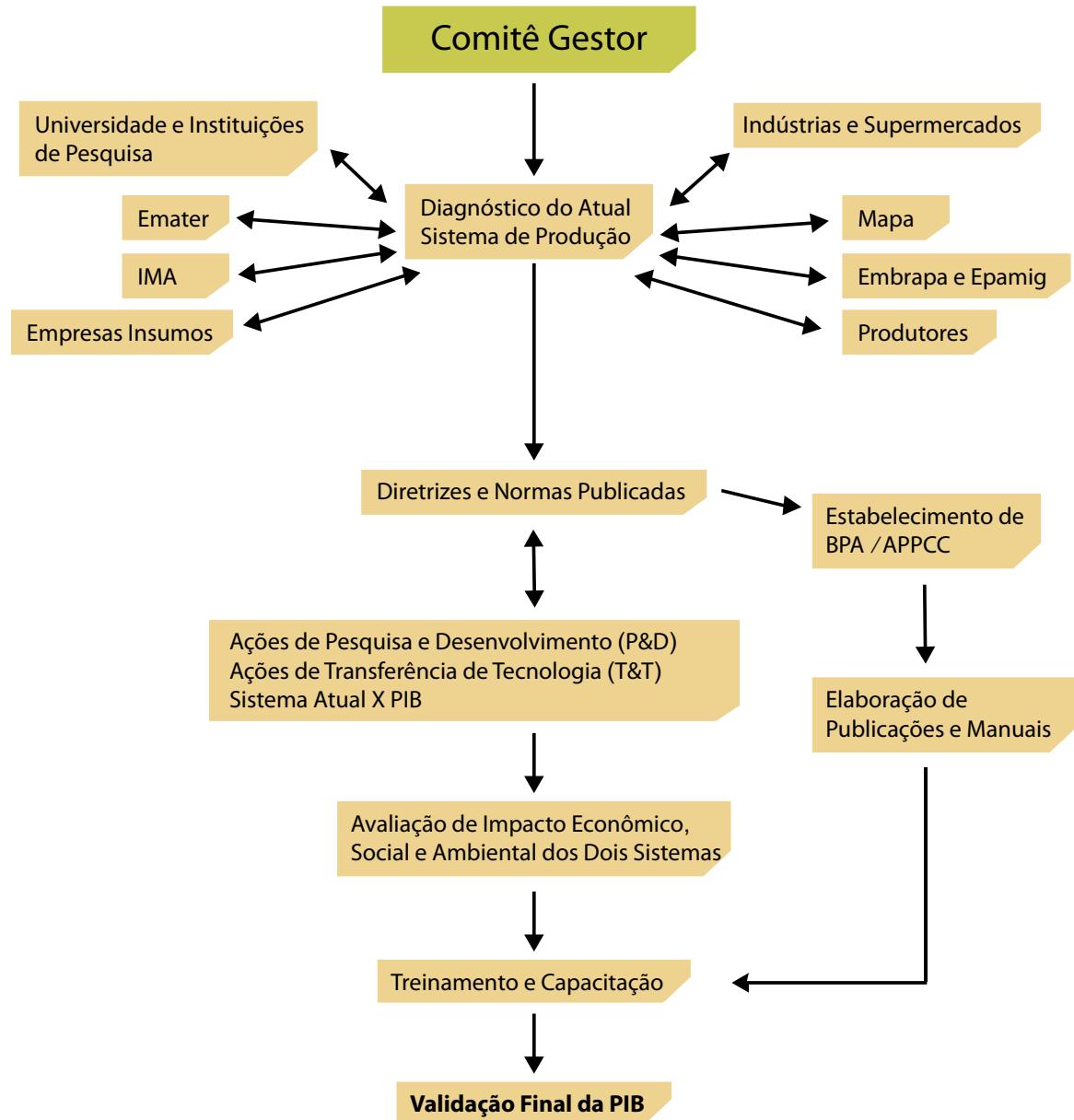
Ações desenvolvidas



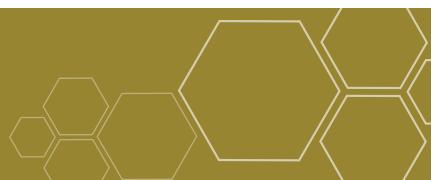
Os campos de Produção Integrada de Batata foram implantados na região sul do estado de Minas Gerais, empregando-se variedades comerciais em áreas de 2 ha. As áreas da PI foram monitoradas em relação às principais práticas de manejo da planta e do solo, fitossanidade, da economicidade, dos resíduos de defensivos e da qualidade da batata produzida. Paralelamente, conduziram-se experimentos com o objetivo de conhecer quais as tecnologias da cadeia produtiva devem ser incorporadas ao processo produtivo. A expectativa era de que o meio ambiente, o solo, a água nas áreas da cultura e do subsolo não fossem poluídas e que o produto final tivesse qualidade, que a produtividade fosse aumentada e que a bataticultura tivesse sustentabilidade econômica, ecológica e ambiental. Para isso o projeto da Produção Integrada foi estruturado de acordo com o seguinte organograma da Figura 1.



Figura 1 - Gestão do projeto da Produção Integrada



Resultados dos campos de Produção Integrada



Nas Tabelas de 1 a 5, encontram-se os resultados obtidos em diferentes campos de PI de Batata, em diferentes municípios do sul de Minas Gerais.

Tabela 1 - Comparaçāo da produção de batata empregando-se a Produção Integrada (PIB) versus a Produção Convencional (PC), em Senador Amaral (MG).

| Parāmetro | PIB sem defensivos no sulco de plantio | PIB com thiamethoxan no sulco de plantio | PC |
|-------------------------------|---|--|--------------|
| Inseticida | - | Thiamethoxan* | Clorpirifós* |
| Pulverizações com inseticidas | 6 | 6 | 6 |
| Pulverizações com fungicidas | 12 | 12 | 12 |
| Dessecamento | Dessecante* | Dessecante | Dessecante |
| Custo dos defensivos | R\$1.659,73 (23% < PC) (14% < PIB com thiametoxan) | R\$1.887,73 (8,5% < PC) | R\$2.043,73 |
| Custo dos fertilizações | R\$1.616,00 (16% < PC) | R\$1.616,00 (16% < PC) | R\$1.878,00 |

* Defensivos empregados em doses recomendadas pelos fabricantes.

Tabela 2 - Custo de produção de batata no sistema convencional comparado com o Sistema de Produção Integrada (PIB), em Congonhal (MG), 2005.

| Ítems | Produção convencional (clorpirifos* e tifluzamide* no sulco de plantio (R\$) | PIB sem inseticidas no sulco de plantio (R\$) | PIB com thiamethoxan* e a tifluzamide* no sulco de plantio (R\$) |
|----------------------------------|--|---|--|
| Tubérculo(semente) | 2.200,00 | 2.200,00 | 2.200,00 |
| Custo de defensivos | 2.043,00 | 1.659,73 | 1.887,73 |
| Custo da fertilização | 1.878,00 | 1.616,00 | 1.616,00 |
| Outros custos | 3.182,50 | 3.200,00 | 3.400,00 |
| Custo total | 9.304,23 | 8.695,73 | 9.103,73 |
| Produção total (sc/ha 50 kg) | 725 | 750 | 870 |
| Produção comercial (sc/ha 50 kg) | 585 | 662 | 725 |
| Custo /sc. 50 kg | 15,90 | 13,13 | 12,56 |
| Preço de venda R\$/sc. 50 kg | 18,00 | 18,00 | 18,00 |
| Lucro R\$/sc 50 kg | 2,10 | 4,90 | 5,45 |
| Lucro (% rentabilidade) | 12 | 27 | 30 |

* Defensivos empregados em doses recomendadas pelos fabricantes.

Tabela 3 - Comparação da produção de batata no sistema convencional (PC) com o Sistema de Produção Integrada (PIB) em relação a várias características, em Bom Repouso (MG), 2006.

| Característica | Produção convencional (com clorpirifós* e Pulsor*) | PIB sem defensivos no sulco de plantio | PIB com inseticida e fungicida no sulco de plantio |
|------------------------------------|---|--|--|
| Produtividade total (sc/alqueire) | 1.754 | 1.815 (4% maior PC) | 2.105 (16% maior PC) |
| Produção comercial (Peneira 40 mm) | 1.416 | 1.603 (13% maior PC) | 1.755 (24% maior PC) |
| Descarte (%) | 19 | 11 | 16 |
| Fertilização no plantio | 3.600 kg/ha (900 kg/ha > PIB sem/com defensivos) | 2.700 kg/ha 25 % < PC | 2.700 kg/ha 25 % < PC |

* Defensivos empregados em doses recomendadas pelos fabricantes.



Tabela 4 - Comparação da produção de batata no sistema convencional com o Sistema de Produção Integrada (PIB) em relação a várias características. São Gonçalo do Sapucaí (MG), 2006.

| Itens | Produção convencional (R\$) | Produção Integrada (Nível 1) (R\$) | Produção Integrada (Nível 2) (R\$) |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Batata semente | 2.200,00 | 2.200,00 | 2.200,00 |
| Defensivos | 2.331,73 | 1.887,73 (-19 %) | 1.887,73 (-19 %) |
| Fertilizantes | 2.209,00 | 825,00 (- 63 %) | 1.060,90 (- 52 %) |
| Total de insumos | 6.740,73 | 4.912,73 (- 27 %) | 5.148,63 (- 23 %) |
| Máquinas e mão-de-obra | 4.182,00 | 4.182,50 | 4.182,50 |
| Custo por ha | 10.923,23 | 9.095,23 (- 17 %) | 9.331,36 (- 14 %) |
| Produção (kg/ha) | 52.333,33 | 57.430,55 | 58.724,93 |
| Produção comercial extra (kg/ha) | 40.199,00 | 45.865,00 | 50.665,00 |
| Custo por saco | 13,58 | 9,21 | 9,21 |
| Índice | 100% | 73,0% | 68,0% |
| Preço de venda | 19,00 | 19,00 | 19,00 |

Defensivos empregados em doses recomendadas pelos fabricantes.

Produção Integrada nível 1- fertilização de acordo com a Quinta Aproximação da Comissão de Fertilidade da Universidade Federal de Viçosa.

Produção Integrada nível 2 – fertilização acima da recomendação da Quinta Aproximação da Comissão de Fertilidade da Universidade Federal de Viçosa.

Tabela 5 - Comparação da produção de batata no Sistema Convencional (PC) com o Sistema de Produção Integrada (PIB) em relação a várias características em Senador Amaral (MG), 2007.

| Característica | Produção convencional (com clorpirifós* e tifluzamide*) | PIB sem defensivos no sulco de plantio | PIB com inseticida e fungicida no sulco de plantio |
|------------------------------------|---|--|--|
| Produtividade total (sc/alqueire) | 1.754 | 1.815 (4% maior PC) | 2.105 (16% maior PC) |
| Produção comercial (Peneira 40 mm) | 1.416 | 1.603 (13% maior PC) | 1.755 (24% maior PC) |
| Descarte (%) | 19 | 11 | 16 |
| Fertilização no plantio | 3.600 kg/ha (900 kg/ha > PIB sem / com defensivos) | 2.700 kg/ha 25 % < PC | 2.700 kg/ha 25 % < PC |

* Defensivos empregados em doses recomendadas pelos fabricantes.

Os resultados obtidos nos campos de Produção Integrada de Batata implantados, no sul de Minas Gerais, permitiram concluir o seguinte.

- Quando a cultura da batata for cultivada em solo, onde não se tenha sido cultivado com essa cultura por pelo menos quatro anos, em rotação com pastagem, milho, sorgo, cereais de inverno ou arroz, não se recomenda o tratamento do sulco de plantio com inseticidas no controle da larva-arame, larva-alfinete e nem de fungicidas para o controle da sarna comum e Rhizoctoniose.
- O thiamethoxan substituiu os inseticidas tradicionais (forato e clorpirifós) com eficiência, no tratamento de sulco de plantio, para o controle de insetos-praga, principalmente nas épocas frias do ano, em áreas onde não se tenha cultivado batata por pelo menos quatro anos.
- Resíduos de inseticidas tradicionais (forato e clorpirifós) têm sido encontrados frequentemente em tubérculos comerciais, porém sempre estiveram abaixo do Limiar Máximo de Resíduos (LMR). Na maioria dos casos, a maior concentração dos produtos químicos foi encontrada na casca dos tubérculos.
- O número de pulverizações com inseticidas, para o controle de insetos-pragas da parte aérea, dos produtores que adotam a Produção Integrada (amostragem e adoção do nível crítico de controle) foi 30%-50% menor do que em campos de produtores que não adotam a Produção Integrada. Em levantamentos realizados em campos de produtores convencionais de batata, tem sido verificado que o número de pulverizações com inseticidas pode ultrapassar 12 durante o ciclo da cultura, contra 4 a 6 nos campos de PI de Batata.
- O número de pulverizações com fungicidas sistêmicos no sistema de PI reduziu cerca de 30%, devido à observância do clima como critério de pulverização; além disso, os produtores passaram a empregar mais fungicidas protetores (de maior efeito residual e de preço mais baixo) e aqueles que apresentam efeito em profundidade, que têm efeito residual preventivo, para controle de doenças. A aplicação dos fungicidas no controle das doenças da parte aérea requer também conhecimento do local onde a doença

continua...



...continuação

incide na cultura. Por exemplo, a requeima da batata incide mais em brotações novas; portanto, deve-se observar se essas partes têm recebido o produto químico.

- O custo dos defensivos para produção de batata em campos convencionais (produtores) em Congonhal (MG) foi 23% maior do que o custo do sistema de produção em campos de PI sem aplicação de defensivos no sulco de plantio. O custo da fertilização de campos convencionais foi também 16% maior do que em campos de sistema de PI de Batata.
- O lucro (% de rentabilidade) na produção da batata, em Bom Repouso (MG), foi de 12%, 27% e 30% em sistemas de produção convencional, Produção Integrada sem o emprego de defensivos no sulco de plantio e Produção Integrada com aplicação de defensivos menos tóxicos no sulco de plantio, respectivamente.
- Em termos de produção comercial, em Senador Amaral (MG), a Produção Integrada sem a aplicação de defensivos no sulco de plantio produziu 13%, e a Produção Integrada com a aplicação de defensivos menos tóxicos no sulco de plantio, 24% a mais do que a produção convencional.
- Em termos de fertilização no plantio, em Senador Amaral (MG), a Produção Integrada sem e com a aplicação de defensivos no sulco empregou 25% de fertilizantes a menos do que o sistema de produção convencional.
- O custo dos defensivos no campo de Produção Integrada em São Gonçalo do Sapucaí (MG) foi 19 % menor do que o do campo convencional do produtor.
- O custo dos fertilizantes no campo de Produção Integrada, em São Gonçalo do Sapucaí (MG), foi 63% (nível 1 de Produção Integrada) e 52% (nível 2 de Produção Integrada) menor do que o campo convencional do produtor.
- A rentabilidade do campo convencional do produtor foi de 40%, e a do campo da Produção Integrada (Tabela 4 – nível 1 de Produção Integrada e nível 2 de Produção Integrada – foi de 91,7% e 106,0%, respectivamente).

Outros resultados obtidos nas regiões de atuação da Produção Integrada

- Quebra de paradigma no plantio de batata no que se refere ao sentido das fileiras. Noventa porcento dos produtores passaram a adotar o plantio em nível, dificultando o escorramento de água e, consequentemente, a erosão.
- A análise de resíduos de batata comercial, em supermercados de Minas Gerais, demonstrou que cerca de 100% das amostras têm resíduo de clorpirifós na casca da batata. Na polpa da batata a porcentagem chega a 50%, mas dentro do LMR.
- Quebra de paradigma no emprego de inseticidas no plantio de batata. Cerca de 50% dos produtores do sul de Minas já estão adotando no plantio um inseticida de última geração, portanto, de baixa toxicidade, que não tem deixado resíduo nos tubérculos.
- Cerca de 50% dos produtores já vêm adotando a rotação de cultura da batata com gramíneas, como o milho e a pastagem. Com isso, está sendo possível uma economia de 45% da quantidade de inseticidas no plantio.
- Com a adoção do monitoramento de insetos na bandeja e a determinação de injúria em folhas, está sendo possível reduzir de 30%-50% o número de aplicação de inseticidas para controle de insetos-praga da parte aérea da batateira.
- Criação de um site sobre a Produção Integrada de Batata: www.prointegrada.ufv.br/batata.

Resultados obtidos nos trabalhos de pesquisa envolvendo ajustes de tecnologias na produção de batata

Efeito do silicato de potássio isoladamente ou em mistura com fungicida no controle da requeima da batateira

O objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicação de fungicidas e de silicato de potássio isoladamente, bem como a aplicação de fungicida em mistura com silicato de potássio no controle da requeima.

Foi conduzido um experimento no período de junho a setembro de 2005, no campo experimental do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa. Utilizou-se a cultivar de batata Asterix, altamente suscetível à requeima. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com oito tratamentos e quatro repetições. Plantas, em cada parcela, foram espaçadas de 0,25m x 0,75 m. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras com 64 plantas, sendo 32 plantas úteis.

Foi utilizado o fungicida sistêmico Cimoxanil + Mancozeb (60 + 700 g/kg i.a.) e silicato de potássio (INEOS Silicas Brasil) na dose de 60 g/L (pH = 5,5). Os Tratamentos (T) utilizados neste estudo foram: t1 - testemunha (sem aplicação de silicato e de fungicida); t2 - cimoxanil + mancozeb (2,0 kg/ha) ; t3 - cimoxanil + mancozeb (2,5 kg/ha); t4 - cimoxanil + mancozeb (2,0 kg/ha) + silicato de potássio; t5 - cimoxanil + mancozeb (2,5 kg/ha) + silicato de potássio; t6 - cimoxanil + mancozeb (3,0 kg/ha) + silicato de potássio; t7 - silicato de potássio; e t8 - cimoxanil + mancozeb (3,0 kg/ha). As pulverizações foram realizadas semanalmente para os diferentes tratamentos utilizados, empregando-se pulverizador costal manual de 20 litros, com bico cônico e volume de calda padronizado para 600 L/ha.

Foi instalada, no experimento, uma estação meteorológica, a qual forneceu os valores diárias de temperatura e umidade relativa do ar.

A severidade da requeima em cada parcela experimental foi avaliada a partir do surgimento dos primeiros sintomas da doença nas plantas, utilizando-se uma escala descritiva de James (7). Com os valores obtidos ao longo das avaliações, calculou-se a Área Abaixo da Curva do Progresso da Requeima (AACPR). Os valores de AACPR foram padronizados, dividindo-se cada valor pelo número de dias da epidemia. Os valores da AACPR e de produtividade foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A temperatura e a umidade relativa média diária durante o experimento foram de 17,6 °C e 84,5%, respectivamente. A umidade relativa do ar média foi superior a 90%, e a temperatura média diária foi inferior a 15°C por vários dias, principalmente 35 Dias Após Emergência (DAE), sendo essas condições altamente favoráveis à requeima.

As curvas de progresso da requeima para os diferentes tratamentos utilizados neste estudo encontram-se na Figura 2. Os tratamentos 1 (testemunha) e 7 (aplicação apenas de silicato de potássio) apresentaram severidade final de 100% aos 39 e 45 DAE. Nos tratamentos 2, 3 e 8, em que foram feitas aplicações apenas de fungicida, os valores de severidade final foram de 82,5, 70 e 69%, respectivamente, aos 56 DAE. Os valores de severidade nos tratamentos 4, 5 e 6, os quais corresponderam a aplicações combinadas de fungicidas e silicato de potássio, foram de 93,75, 70,5 e 68,75%, respectivamente, aos 56 DAE.

A Área Abaixo da Curva do Progresso da Requeima (AACPR) e a produtividade para os diferentes tratamentos estão representadas na Tabela 6. O tratamento 7, com apenas a aplicação de silicato de potássio, não diferiu da testemunha tanto em relação a AACPR quanto à produtividade, o que demonstra a ineficiência desse produto no controle da requeima. Resultado similar foi encontrado utilizando-se tomate industrial, em que a aplicação de silicato de potássio isoladamente para o controle da requeima não diferiu estatisticamente da testemunha (4). Em pepino, melão e abóbora, a aplicação foliar de silicato de potássio nas concentrações de até 17 mM (1.000 ppm de Si) foi efetiva em reduzir o número de colônias de mísio pulverulento nas folhas (9). Bowen *et al.*(1) também relataram que a aplicação de silicato de potássio no

solo na dose de 1,7 mM de Si não reduziu o número de colônias de mísio pulverulento em folhas de videira, mas a pulverização das folhas com silicato, na mesma dose, reduziu em mais de 60% o número de colônias de mísio pulverulento. Os autores explicaram que a redução na severidade da doença deveu-se, em parte, a uma barreira física formada pela polimerização do silicato na superfície foliar que impede a penetração e o futuro desenvolvimento do patógeno, e também devido ao movimento lateral do silício e sua deposição dentro da folha, que impediriam a germinação e penetração do patógeno. O tratamento 4 (cimoxanil + mancozeb (2,0 kg/ha) + silicato de potássio) apresentou controle intermediário da requeima e uma baixa produtividade. O tratamento 2 (Cimoxanil + Mancozeb na dose 2,0 Kg/ha) apresentou produtividade superior, porém a AACPR foi inferior comparado aos tratamentos 3, 5, 6 e 8, que mostraram controle mais eficiente da requeima, devido aos maiores valores de produtividade e menores valores para AACPR. Entretanto, o controle da requeima não foi muito eficiente, uma vez que, a partir dos 39 dias após o transplantio, a epidemia teve avanço rápido, porque as condições climáticas foram altamente favoráveis à requeima a partir dos 35 DAE, com valores de severidade superiores a 68,75% no final da epidemia.

Figura 2 - Curvas de progresso da requeima para os diferentes tratamentos. Tratamentos: t1 – testemunha (sem aplicação de silicato e de fungicida); t2 - cimoxanil + mancozeb (2,0 kg/ha); t3 - cimoxanil + mancozeb (2,5 kg/ha); t4 - cimoxanil + mancozeb (2,0 kg/ha) + silicato de potássio; t5 - cimoxanil + mancozeb (2,5 kg/ha) + silicato de potássio; t6 - cimoxanil + mancozeb (3,0 kg/ha) + silicato de potássio; t7 - silicato de potássio; e t8 - cimoxanil + mancozeb (3,0 kg/ha).

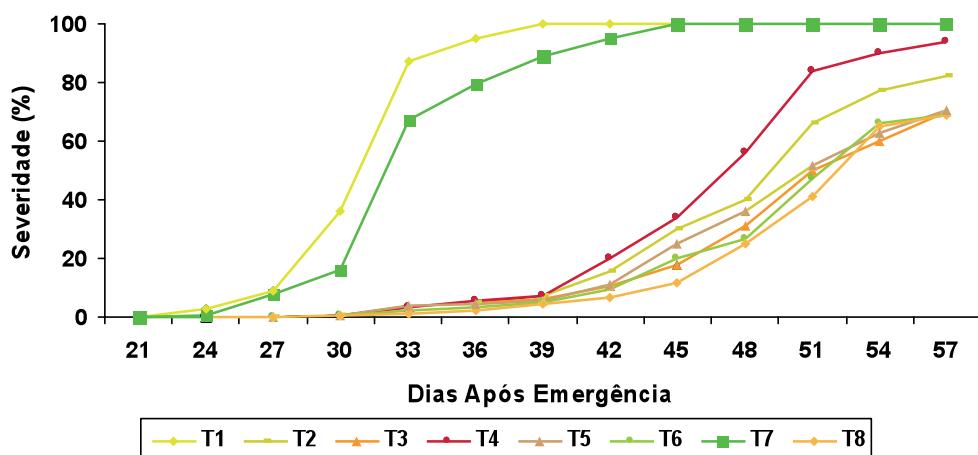


Tabela 6 – Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPR) e produtividade para os diferentes tratamentos.

| Tratamentos | AACPR | | Produtividade (kg/ha) | |
|---------------|------------|----|-----------------------|-------------|
| 1* | 72,50 | a | 0,00 | a |
| 2 | 23,87 | c | 15.580,36 | bc |
| 3 | 18,28 | d | 18.839,29 | c |
| 4 | 29,50 | b | 12.946,29 | b |
| 5 | 19,72 | cd | 18.214,43 | bc |
| 6 | 17,90 | d | 19.821,43 | c |
| 7 | 68,32 | a | 0,00 | a |
| 8 | 16,29 | d | 20.595,24 | c |
| CV (%) | 6,7 | | | 17,6 |

* Tratamentos: t1 - testemunha (sem aplicação de silicato e de fungicida); t2 - cimoxanil + mancozeb (2,0 kg/ha); t3 - cimoxanil + mancozeb (2,5 kg/ha); t4 - cimoxanil + mancozeb (2,0 kg/ha) + silicato de potássio; t5 - cimoxanil + mancozeb (2,5 kg/ha) + silicato de potássio; t6 - cimoxanil + mancozeb (3,0 kg/ha) + silicato de potássio; t7 - silicato de potássio; e t8 - cimoxanil + mancozeb (3,0 kg/ha).

Médias seguidas pela mesma letra na vertical, para cada variável avaliada, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. CV = coeficiente de variação.

Segundo Costa *et al.* (2), para que o controle da requeima seja mais eficiente, o fungicida sistêmico deve ser alternado com um fungicida protetor e o intervalo de aplicação deve ser menor do que empregado neste ensaio, porque, quando as condições climáticas forem favoráveis ao progresso da requeima, os bataticultores chegam a realizar de duas a três pulverizações por semana ou até pulverizações diárias.



Conclusão

O silicato de potássio não foi eficiente nem apresentou nenhum efeito aditivo quando misturado ao fungicida no controle da requeima.

Sistema de previsão da requeima (*Phytophthora infestans*) da batateira

Objetivou-se avaliar a viabilidade de uso do modelo de previsão de Wallin (1962) no controle da requeima; definir o intervalo de aplicação de fungicidas baseado no referido modelo; e avaliar a eficiência de fungicidas sistêmicos e protetores em culturas manejadas com sistema de previsão e no modo tradicional.

Foram conduzidos experimentos no período de maio a de setembro, utilizado-se a cultivar Bintje, altamente suscetível à requeima. A semeadura foi realizada no espaçamento de 0,5 m entre plantas e 1 m entre fileiras de tubérculos com peso médio de 60 ± 10 g, com brotações uniformes.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída de 24 plantas, dispostas em duas fileiras. Entre as parcelas foi deixada uma fileira de plantas como bordadura, com o objetivo de minimizar as interações interparcelas.

Os tratamentos foram constituídos da aplicação de fungicidas sistêmicos e protetores de acordo com o sistema de previsão e o sistema convencional de controle da requeima (Tabela 7). Foram utilizados os fungicidas sistêmicos dimethomorph (Forum 500 PM + Daconil 500 PM - 0,4g/L) e cymoxanil (Curzate M 80 PM + Zinco PM - 1,5g/L) e os protetores chlorothalonil (Daconil 500 PM - 2g/L), mancozeb (Manzate 800 PM - 3g/L) e oxicloreto de cobre (Cobox 350 PM - 4g/L).

As pulverizações foram realizadas com pulverizador costal manual de 20 litros de capacidade, ao qual foi acoplado um bico de pulverização do tipo cone vazio.

Obtenção das variáveis microclimáticas

As variáveis microclimáticas (temperatura, umidade relativa e molhamento foliar) foram obtidas por meio de um termoigrometrógrafo (G. Lufft GMbH8 Co.). O equipamento foi acondicionado em um abrigo de madeira (82cmx72cmx80cm) suspenso 1,5m do solo, instalado entre as plantas. O sensor de molhamento foi afixado a um suporte de madeira, na altura do terço médio, entre as folhagens das plantas, em sentido vertical. Os dados de temperatura, molhamento foliar e umidade relativa foram registrados pelo aparelho em gráficos semanais e armazenados em computador, para cálculo dos Valores de Severidade da Doença (VSD).

O sistema de previsão foi baseado no modelo de Wallin (1962) modificado (Tabela 8), de acordo com o acúmulo de Valores de Severidade da Doença (VSD). Os VSDs são valores arbitrariamente atribuídos à relação específica entre a duração do período de molhamento foliar e da temperatura média durante o período de molhamento. Após a semeadura dos tubérculos, os VSDs foram calculados diariamente, sendo acumulados até atingir a faixa de VSD previamente determinada para cada tratamento (Tabela 7), quando foi realizada a primeira pulverização. As demais pulverizações foram baseadas em novo acúmulo dos valores de severidade. Após a ocorrência de dez dias consecutivos desfavoráveis à doença (VSDs iguais a zero), os VSDs até então acumulados foram zerados, e nova contagem foi iniciada.

O esquema dos tratamentos propostos para estudo neste trabalho difere em parte dos outros publicados, envolvendo sistema de previsão, pois, além da modificação na tabela de Wallin, foi introduzido no tratamento com fungicida sistêmico (dimethomorph) nos VSDs de 12, 14 e 16 de um fungicida protetor (mancozeb ou chlorothalonil) em mistura em tanque. Além disso, excetuando um tratamento envolvendo o dimethomorph, nos outros tratamentos em que se estudaram VSDs de 12 a 16, o tratamento dimethomorph + mancozeb ou chlorothalonil sempre foi alternado com o mancozeb ou chlorothalonil na (s) semana (s) em que o sistema não previa aplicação do fungicida sistêmico em mistura com o protetor (dimethomorph + mancozeb ou chlorothalonil).



Quantificou-se a severidade da requeima em diferentes épocas ao longo do ciclo da cultura, aos 57, 64, 71, 78, 85 e 92 dias após a emergência das plantas. Oito plantas por parcela foram previamente marcadas aleatoriamente, as quais foram utilizadas nas avaliações. Em cada planta, avaliou-se a percentagem de área foliar lesionada, com base na escala diagramática desenvolvida por James (1971).

A colheita foi realizada considerando os tubérculos comercializáveis que foram colhidos e pesados separadamente para cada tratamento.

A partir dos dados médios de severidade, foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), utilizando-se o programa AVACPD (TORRES; VENTURA, 1991) e a taxa de progresso da doença (r) para cada tratamento, ao longo da epidemia. Para o cálculo de r , os dados de severidade foram transformados, utilizando-se Logit (Y) = $(\ln(Y/(1-Y)))$. As taxas foram então obtidas por meio da regressão linear dos dados transformados em função do tempo. Os valores de AACPD foram padronizados, dividindo-se cada valor pelo número de dias da epidemia. Os valores de AACPD e os dados de produção foram submetidos à análise de variância e teste de média (Tukey) a 5% de probabilidade. As taxas de progresso foram comparadas calculando-se o intervalo de confiança para a diferença entre as taxas médias de cada dois tratamentos, conforme Campbell e Madden (1990).

A Figura 3 mostra as curvas de progresso da requeima para os diferentes tratamentos ao longo do período de cultivo da batateira, de maio a agosto. Os tratamentos 1, 2, 3 e 5 (Tabela 7) proporcionaram menor progresso da requeima durante todo o ciclo da cultura, nos quais a severidade da doença manteve-se abaixo de 7%, na última avaliação. O tratamento 4 (aplicação apenas de fungicidas protetores de acordo com o sistema convencional de controle) apresentou severidade final de 10,7%. Os tratamentos 6 e 7 (testemunha) foram semelhantes ao longo de toda a epidemia, com severidade final de 93,7% e 100%, respectivamente. O maior desenvolvimento da doença em ambos os tratamentos foi observado a partir de 71 Dias Após a Emergência (DAE), coincidindo com condições de temperatura e molhamento foliar favoráveis (Figura 3).

Entre os tratamentos baseados no sistema de previsão (1, 2 e 3), o tratamento 1 foi o mais eficiente no controle da requeima, com severidade final de 3,0%, enquanto o tratamento baseado no calendário semanal mostrou 2,2% de área foliar lesionada. Os tratamentos 2 e 3 apresentaram severidade final de 4,5% e 6,8%, respectivamente.

Quando se comparou a AACPD, não houve diferença significativa entre os tratamentos 1 a 5, os quais apresentaram os menores valores (Tabela 9). Entre os tratamentos baseados no sistema de previsão, o 6 resultou no maior valor de AACPD. O tratamento testemunha apresentou valor de AACPD significativamente superior ao dos demais tratamentos.

O tratamento 1 apresentou o menor valor de taxa de progresso da doença (Tabelas 10 e 11). Os tratamentos 2 e 5 não apresentaram diferença significativa quando se comparou o valor de r . Entre os tratamentos baseados no sistema de previsão, o 6 apresentou o maior valor de r , enquanto a testemunha apresentou valor de r superior ao dos demais tratamentos.

Durante o período de condução do ensaio, foram realizadas quatro aplicações com fungicidas sistêmicos e três com protetores no tratamento 5 (Tabela 9). O mesmo número de aplicações de fungicida sistêmico foi realizado no tratamento 1, embora tenha recebido uma aplicação a mais de fungicida protetor. O menor número de pulverizações foi obtido com o tratamento 3, sendo três com fungicidas sistêmicos e quatro com protetores. O tratamento 5 apresentou a maior produtividade, embora estatisticamente não diferisse da produtividade obtida pelos tratamentos 2 e 3 (Tabela 9). Entre os tratamentos baseados no sistema de previsão, o 6 apresentou a menor produtividade, sendo superior apenas ao tratamento testemunha (sem pulverização).

Os resultados obtidos neste experimento são coerentes com os relatos existentes na literatura no que diz respeito às condições climáticas que favorecem o desenvolvimento da doença, sendo este bastante rápido e agressivo. As condições prevalecentes foram temperaturas médias em torno de 16,6 °C, com duração média de 7,4 horas de molhamento foliar. Segundo Mizubuti e Fry (1998), epidemias, desenvolvendo em temperaturas na faixa de 12 °C -16 °C durante a noite, são esperadas para serem mais severas devido ao efeito da temperatura na germinação dos esporângios. Segundo os autores, essa faixa de temperatura favorece a ger-

minação indireta dos esporângios, aumentando seu potencial infectivo e, consequentemente, o desenvolvimento da epidemia. Alta umidade relativa do ar, acima de 90%, favorece o desenvolvimento da doença. Períodos de molhamento foliar mais prolongados são necessários à medida que a temperatura se distancia das condições ótimas para o desenvolvimento de epidemias (THURSTON; SCHULTZ, 1981; AGRIOS, 1997; ZAMBOLIM *et al.*, 2000).

No presente trabalho, verificou-se que, em se tratando da requeima da batateira, dependendo das condições climáticas prevalecentes, é possível reduzir o número de pulverizações com fungicida sistêmico sem que haja perda na produção. Os tratamentos baseados nos sistemas de previsão foram eficientes no controle da requeima, proporcionando valores de AACPD e iguais ou inferiores aos obtidos com o uso do sistema convencional de controle. Entre os tratamentos baseados no sistema de previsão, verificou-se estreita relação entre o número de aplicações de fungicidas sistêmicos e o controle da doença. Os tratamentos que definiram maior número de aplicação de dimethomorph, mesmo tendo sido aplicado menor número de aplicação de fungicidas protetores, proporcionaram controle mais eficiente da doença. Contudo, o uso apenas de fungicida sistêmico de acordo com o sistema de previsão não foi suficiente para controlar o desenvolvimento da doença. Esse resultado mostra a grande importância da alternância da aplicação do fungicida protetor sempre que o sistema de previsão não prever nenhuma aplicação do fungicida sistêmico, sob condições altamente favoráveis à requeima.

O tratamento 1, embora tenha definido o mesmo número de pulverizações com dimethomorph do que o calendário semanal, apresentou maior eficiência no controle da requeima, definindo uma aplicação a mais de fungicida protetor.

O uso do sistema de previsão não só reduziu o número de pulverizações, como também permitiu melhor distribuição da aplicação dos agroquímicos ao longo do período de cultivo. Resultados semelhantes foram obtidos por Nazareno *et al.* (1999), utilizando o modelo de previsão de Wallin (1962) para controle da requeima. Segundo esses autores, o número de aplicações foi reduzido em 16% na safra das águas e 33% na safra das secas. Michel *et al.* (1997a, b), utilizando o mesmo modelo nos intervalos de VSD 13-15, 18 - 20 e 23-25, obtiveram controle equivalente ao observado no sistema convencional de aplicação de fungicidas, com redução superior a 50% do número de aplicações.

No modelo de previsão de Wallin (1962), a previsão da requeima é feita com base na umidade relativa do ar $\geq 90\%$ e temperatura média diária. Nesse trabalho, o modelo foi modificado. A previsão da doença foi feita com base na duração do período de molhamento foliar e da temperatura média durante esse período. Contudo, foram mantidos os mesmos períodos de duração originalmente designados para umidade relativa. Segundo Jones (1986), a umidade relativa não é uma variável adequada para se prever o molhamento foliar, podendo resultar em previsões incorretas. Há uma tendência à formação inicial de orvalho com umidade relativa mais baixa no inverno do que no verão, e a perda de energia pela folha depende da umidade absoluta do ar e da formação de nuvens. No trabalho em questão, foram observados períodos de molhamento foliar com a umidade relativa do ar em torno de 80%. Portanto, o uso do molhamento foliar nos intervalos originalmente definidos para umidade relativa no modelo pode ter superestimado o desenvolvimento da doença, resultando em maior número de pulverizações. Além disso, a determinação do molhamento foliar por meio de sensores está sujeita a erros. As características físicas e químicas dos sensores são completamente diferentes das de uma folha, afetando a precisão da previsão da doença (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

O calendário de pulverização semanal utilizado neste trabalho foi bastante moderado e criterioso. Normalmente, os produtores (principalmente aqueles que utilizam a cultivar Bintje) realizam duas a três pulverizações por semana, chegando a pulverizar diariamente quando as condições climáticas são favoráveis à requeima.

Apesar de se ter utilizado a cultivar Bintje, altamente suscetível à requeima, o sistema de previsão apresentou eficiência comparável à do calendário semanal. Entretanto, os VSDs devem ser ajustados para cada cultivar e condições climáticas locais, para seu uso em diferentes localidades. Para as condições climáticas de Viçosa (MG), os VSDs 12 e 14 apresentaram maior eficiência em prever a ocorrência de epidemias de requeima. O uso apenas de fungicida sistêmico sem a alternância com o fungicida protetor de acordo com o sistema de previsão não foi suficiente para impedir o progresso da doença, mesmo utilizando-se VSD 12. Portanto, torna-se imprescindível a aplicação de fungicida protetor na semana em que o sistema de previsão não preveja aplicação de fungicida sistêmico, a fim de viabilizar o sistema de previsão de Wallin (1962), empregando-se, como fungicida sistêmico, o dimethomorph.

Segundo os resultados das análises empregadas, a taxa de progresso da doença (r) discriminou melhor os tratamentos do que a AACPD, embora a diferença das taxas de progresso entre alguns tratamentos tenha sido muito baixa, em termos biológicos. Curvas de progresso com um mesmo valor de AACPD podem apresentar diferenças quanto ao tempo inicial, à severidade inicial e final e à taxa de progresso da doença. Resultados semelhantes foram obtidos por Nazareno *et al.* (1999), que alerta para a necessidade de atenção quando se usa apenas a AACPD em trabalhos dessa natureza.

Em razão da alta intensidade e velocidade de progresso da doença, observou-se, de modo geral, entre os tratamentos, uma relação negativa entre a intensidade de doença e a produção. Os tratamentos baseados no sistema de previsão permitiram reduzir o número de aplicações com fungicidas sistêmicos, sem ocasionar perdas significativas na produção.

Tabela 7 - Esquemas de pulverização empregados nos diferentes tratamentos para controle da requeima da batateira.

| TRATAMENTOS | ESQUEMA DE PULVERIZAÇÃO |
|--|-------------------------|
| 1 - Dimethomorph + chlorothalonil ¹ | VSD 12 |
| 2 - Dimethomorph + chlorothalonil ¹ | VSD 14 |
| 3 - Dimethomorph + chlorothalonil ¹ | VSD 16 |
| 4 - Chlorothalonil – mancozeb – oxicloreto cobre | Alternado a cada 7 dias |
| 5 - Calendário semanal ² | Alternado a cada 7 dias |
| 6 - Dimethomorph + chlorothalonil ³ | VSD 12 |
| 7 - Testemunha | Sem pulverizações |

¹ Nas semanas em que não foi prevista nenhuma pulverização, foram aplicados mancozeb e chlorothalonil, alternadamente; ² Mancozeb-dimethomorph-chlorothalonil; ³ Pulverizado somente com fungicida sistêmico, de acordo com o esquema de previsão.

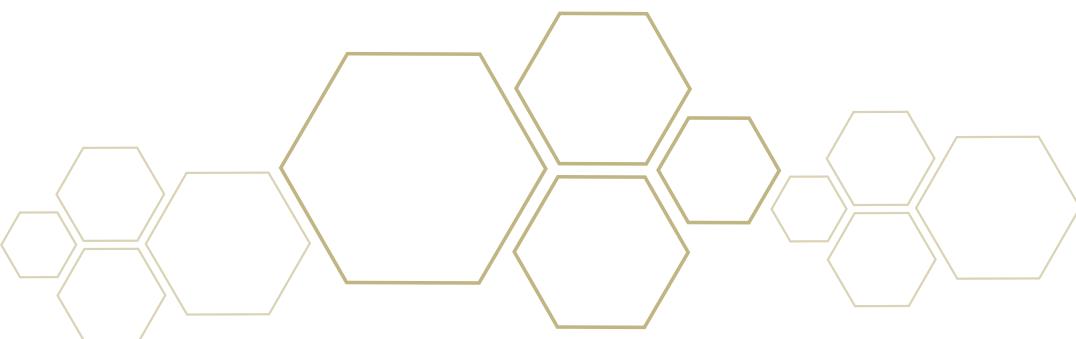


Tabela 8 - Cálculo dos Valores de Severidade de Doença (VSD), em função da duração do período de molhamento foliar e da temperatura média do ar durante o período.

| Temperatura Média (°C) | Duração do Molhamento Foliar (horas) | | | | |
|------------------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|-----|
| | 0 – 15 | 16 – 18 | 19 – 21 | 22 – 24 | >24 |
| 7,2 – 11,6 | 0 – 15 | 16 – 18 | 19 – 21 | 22 – 24 | >24 |
| 11,7 – 15,0 | 0 – 12 | 13 – 15 | 16 – 18 | 19 – 21 | >22 |
| 15,1 – 26,6 | 0 – 9 | 10 – 12 | 13 – 15 | 16 – 18 | >19 |
| VSD/ ¹ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

¹ Adaptado de Wallin (1962); /¹ Valores de severidade da doença variando de 0 a 4.

Figura 3 - Curvas de progresso da requeima da batateira para todos os tratamentos (A) e para os tratamentos baseados no esquema de previsão (B). Tratamentos: 1 (VSD 12), 2 (VSD 14) e 3 (VSD 16) empregando-se dimethomorph + chlorothalonil e chlorothalonil semanalmente; 4 - protetores mancozeb, chlorothalonil e oxicloro-reto de cobre alternados semanalmente; 5 - calendário fixo: cymoxanil - mancozeb - dimethomorph - chlorothalonil; 6 - VSD 8-10 dimethomorph + chlorothalonil; e 7 - testemunha: ausência de controle.

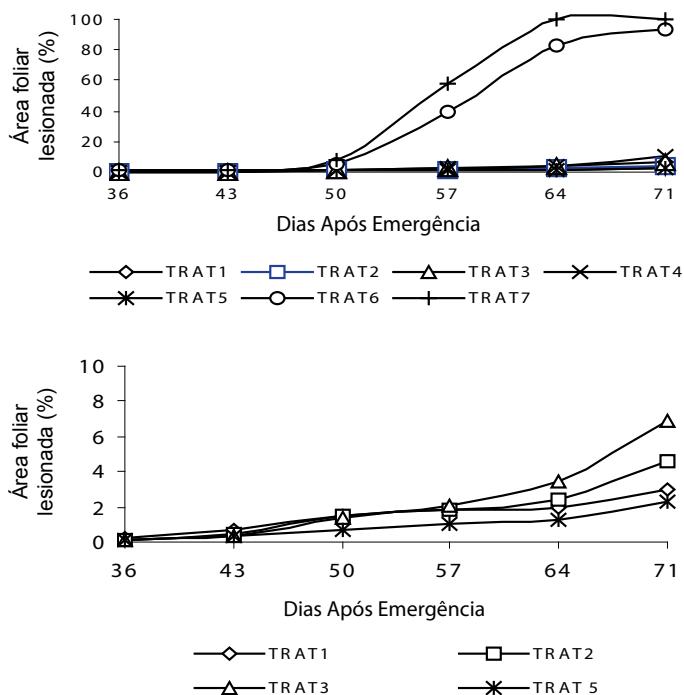


Tabela 9 - Número de pulverizações com fungicidas sistêmicos e protetores, Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) e produtividade entre diferentes tratamentos, visando ao controle da requeima da batateira.

| Tratamento^{/1} | N° Pulverizações | | AACPD | Produção (t/ha) |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------|------------------------|
| | Sistêmico | Protetor | | |
| 1 | 4 | 4 | 1,44 a ^{/2} | 23,6 ab |
| 2 | 3 | 4 | 1,61 a | 24,0 ab |
| 3 | 3 | 5 | 2,00 a | 19,40 b |
| 4 | - | 7 | 2,45 a | 20,10 b |
| 5 | 4 | 3 | 0,85 a | 26,80 a |
| 6 | 4 | - | 32,51 b | 12,00 c |
| 7 | - | - | 39,77 c | 8,40 d |
| CV% | - | - | 17,30 | 12,20 |

^{/1} Tratamentos; ^{/2} Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Tratamentos: 1) aplicação de dimethomorph de acordo com VSD (12) + chlorothalonil semanalmente; 2) aplicação de dimethomorph de acordo com VSD (14) + chlorothalonil semanalmente; 3) aplicação de dimethomorph de acordo com VSD (16) + chlorothalonil semanalmente; 4) aplicação dos protetores mancozeb, chlorothalonil e oxicloreto de cobre alternados a cada sete dias; 5) Uso do calendário: mancozeb, dimethomorph, chlorothalonil e cymoxanil, alternados a cada sete dias; 6) aplicação de dimethomorph + chlorothalonil de acordo com VSD (12); e 7) testemunha.

Tabela 10 - Taxas médias de progresso da requeima (r) e erro-padrão em diferentes tratamentos, visando o controle da requeima da batateira.

| Tratamento | Taxa | Erro-padrão |
|-------------------|-------------|--------------------|
| 1 | 0,046 | 0,0111 |
| 2 | 0,098 | 0,0095 |
| 3 | 0,116 | 0,0076 |
| 4 | 0,128 | 0,0075 |
| 5 | 0,089 | 0,0103 |
| 6 | 0,305 | 0,0337 |
| 7 | 0,463 | 0,0425 |

Tratamentos: 1) aplicação de dimethomorph de acordo com VSD (12) + chlorothalonil semanalmente; 2) aplicação de dimethomorph de acordo com VSD (14) + chlorothalonil semanalmente; 3) aplicação de dimethomorph de acordo com VSD (16) + chlorothalonil semanalmente; 4) aplicação dos protetores mancozeb, chlorothalonil e oxicloreto de cobre alternados a cada sete dias; 5) Uso do calendário: mancozeb, dimethomorph, chlorothalonil e cymoxanil, alternados a cada sete dias; 6) aplicação de dimethomorph + chlorothalonil de acordo com VSD (12); e 7) testemunha.



Tabela 11 - Comparação dos tratamentos por meio do cálculo dos intervalos de confiança para a diferença das taxas médias de progresso (r) da requeima da batateira.

| Trat. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---|
| 1 | - | | | | | | |
| 2 | 0,046 * | - | | | | | |
| 3 | 0,070 * | 0,018 ns | - | | | | |
| 4 | 0,082 * | 0,030 * | 0,012 ns | - | | | |
| 5 | 0,043 * | 0,009 ns | 0,027 * | 0,039 * | - | | |
| 6 | 0,260 * | 0,207 * | 0,189 * | 0,117 * | 0,216 * | - | |
| 7 | 0,410 * | 0,365 * | 0,347 * | 0,335 * | 0,374 * | 0,158 * | - |

ns - Diferença não-significativa de acordo com intervalo de confiança a 95% de probabilidade para as diferenças das taxas médias de progresso da doença.

* - Diferença significativa de acordo com intervalo de confiança a 95% de probabilidade para as diferenças das taxas médias de progresso da doença.
Tratamentos : 1) aplicação de dimethomorph de acordo com VSD (12) + chlorothalonil semanalmente; 2) aplicação de dimethomorph de acordo com VSD (14) + chlorothalonil semanalmente; 3) aplicação de dimethomorph de acordo com VSD (16) + chlorothalonil semanalmente; 4) aplicação dos protetores mancozeb, chlorothalonil e oxicloreto de cobre alternados a cada sete dias; 5) uso do calendário: mancozeb, dimethomorph, chlorothalonil e cymoxanil, alternados a cada sete dias; 6) aplicação de dimethomorph + chlorothalonil de acordo com VSD (12); e 7) testemunha.

Conclusão

O uso do sistema de previsão apresentou eficiência comparável à do calendário semanal de pulverizações no controle da requeima da batateira. A aplicação do fungicida sistêmico com VSDs 12 e 14, e fungicida protetor na semana em que não atingir estes valores apresentaram maior eficiência em prever a ocorrência de epidemias da requeima. O sistema de previsão permitiu reduzir o número de pulverizações com fungicida sistêmico, sem que houvesse perda significativa na produção.



Controle da requeima da batateira com fungicidas sistêmicos e de ação translaminar.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas no controle da requeima (*Phytophthora infestans*) da batateira. Foi conduzido um experimento no período de junho a setembro de 2005 no campo experimental do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, utilizando-se a cultivar de batata Asterix, altamente suscetível à requeima. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com dez tratamentos e quatro repetições. Plantas, em cada parcela, foram espaçadas de 0,30m x 0,80 m. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras contendo 64 plantas, sendo 32 plantas úteis.

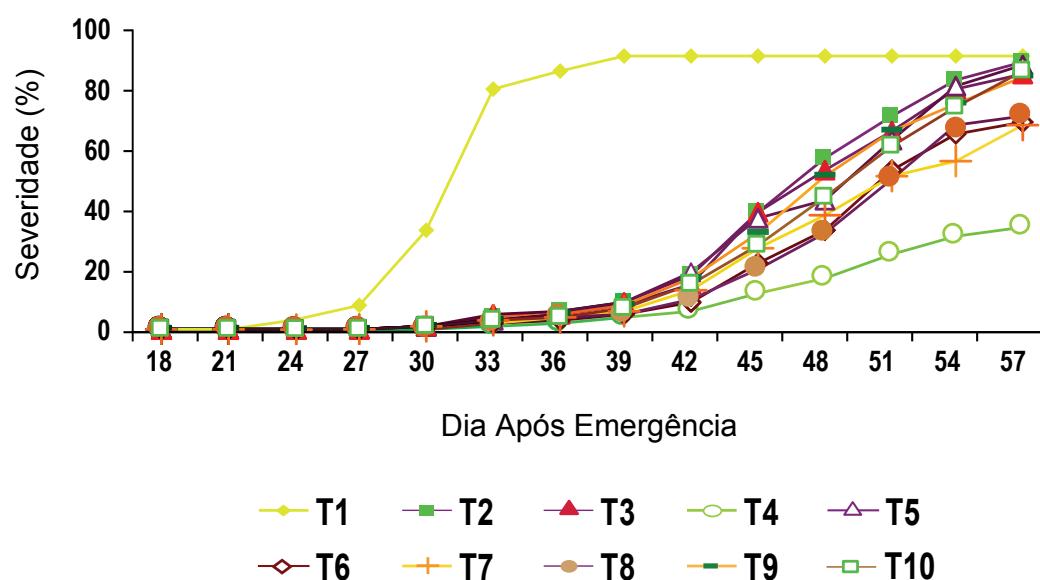
Os tratamentos (T) utilizados foram: t1 - testemunha; t2 - metalaxyl-m + mancozeb (40 + 640 g/kg i.a.) a 2,5 kg/ha; t3 - metalaxyl-m + chlorothalonil (67,5 + 675 g/kg i.a.) a 1,5 kg/ha; t4 - dimethomorph + chlorothalonil (100 + 500 g/kg i.a.) a 3 mL/l; t5 - benalaxil + mancozeb (80 + 650 g/kg i.a.) a 3,0 kg/ha; t6 - cymoxanil + mancozeb (80 + 640 g/kg i.a.) na dosagem 2,0 kg/ha; t7 - cymoxanil + famoxadone (300 + 225 g/kg i.a.) a 0,5 kg/ha; t8 - cymoxanil + mancozeb (60 + 700 g/kg i.a.) a 2,5 kg/ha; t9 - zoxamide + mancozeb (73 + 727 g/kg i.a.) a 1,5 kg/ha; e t10 - propinebe + iprovalicarbe (613 + 55 g/kg i.a.) a 2,5 kg/ha. As pulverizações foram realizadas semanalmente com pulverizador costal manual de 20 litros com bico cônic, gastando-se um volume de calda de 600 litros ha⁻¹.

A severidade da requeima em cada parcela experimental foi avaliada a partir do surgimento dos primeiros sintomas da doença nas folhas com intervalo de três dias, utilizando-se uma escala diagramática de 0% a 100% de severidade, adaptada de James (1971). Com os valores obtidos ao longo das avaliações, calculou-se a Área Abaixo da Curva do Progresso da Requeima (AACPR). Os valores de AACPR foram padronizados dividindo-se cada valor pelo número de dias da epidemia. Os valores da AACPR e de produtividade foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi montada uma estação meteorológica, que forneceu os dados de temperatura média e umidade relativa média durante o dia.



A temperatura e umidade relativa média diária durante o experimento foram de 18,66 °C e 85,1%, respectivamente. A temperatura e a umidade relativa foram favoráveis à requeima. As curvas de progresso da requeima para os diferentes tratamentos utilizados nesse estudo encontram-se representadas na Figura 4. O tratamento 1 (testemunha) apresentou severidade final de 100% aos 39 Dias Após Emergência (DAE). Os tratamentos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 apresentaram severidade final de 97,5%; 93,7%; 37,5%; 96,2%; 76,0%; 74,5%; 77,5%; 92,5%; e 94,0%, respectivamente, aos 57 DAE.

Figura 4 - Curvas de progresso da requeima para os diferentes tratamentos.



A Área Abaixo da Curva do Progresso da Requeima (AACPR) e a produtividade para os diferentes tratamentos estão representadas na Tabela 12. Os tratamentos 6, 7 e 8 apresentaram eficiência intermediária no controle da requeima, com valores de produtividade e de AACPR inferiores, comparado ao tratamento 4. Os tratamentos 2, 3, 5, 9 e 10 mostraram baixa eficiência no controle da requeima, apresentando altos valores de AACPR e baixas produtividades. O tratamento 4 foi o mais eficiente em controlar a requeima, apresentando produtividade superior e menor AACPR; entretanto, o controle da requeima não foi completo, uma vez que, a partir dos 39 Dias Após Emergência, a epidemia teve um avanço



rápido, com valores de severidade superiores a 22,5%. Segundo Costa *et al.*(2002), para que o controle da requeima seja mais eficiente, o fungicida sistêmico ou de ação translaminar deve ser alternado com um fungicida protetor e o intervalo de aplicação deve ser menor, porque, quando as condições climáticas são favoráveis ao progresso da requeima, os produtores chegam a realizar de duas a três pulverizações por semana ou até pulverizações diárias.

Tabela 12 - Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPR) e produtividade para os diferentes tratamentos aplicados a batateira.

| Tratamentos | AACPR | Produtividade (kg/ha) |
|--|-------------|-----------------------|
| 1- Testemunha (sem pulverização) | 67,9 | a* |
| 2- Metalaxyl-M + mancozeb (40 + 640 g/kg i.a.) a 2,5 Kg/ha | 27,9 | b |
| 3- Metalaxyl-M + chlorothalonil (67,5 + 675 g/Kg i.a.) a 1,5 Kg/ha | 26,4 | b |
| 4- Dimethomorph + chlorothalonil (100 + 500 g/Kg i.a.) a 3 mL/L | 9,73 | e |
| 5- Benalaxil + mancozeb (80 + 650 g/Kg i.a.) a 3,0 Kg/ha | 26,0 | b |
| 6- Cymoxanil + mancozeb (80 + 640 g/Kg i.a.) a 2,0 Kg/ha | 19,3 | d |
| 7- Cymoxanil + famoxadone (300 + 225 g/Kg i.a.) a 0,5 Kg/ha | 19,6 | d |
| 8- Cymoxanil + mancozeb (60 + 700 g/Kg i.a.) a 2,5 Kg/ha | 19,1 | d |
| 9- Zoxamide + mancozeb (73 + 727 g/Kg i.a.) a 1,5 Kg/ha | 25,4 | bc |
| 10- Propinebe + iprovalicarbe (613 + 55 g/Kg i.a.) a 2,5 Kg/ha | 23,7 | bc |
| CV(%) | 9,18 | 13,7 |

*Médias seguidas pela mesma letra na vertical para cada variável avaliada não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
C.V. = coeficiente de variação.

Conclusão

O dimethomorph + chlorothalonil (100 + 500 g/kg i.a.) a 3 mL/L apresentou maior eficiência no controle da doença, com menor AACPR e maior produtividade. Os tratamentos cymoxanil + mancozeb (80 + 640 g/kg i.a.) na dose de 2,0 kg/ha, cymoxanil + famoxadone (300 + 225 g/kg i.a.) a 0,5 kg/ha e cymoxanil + mancozeb (60 + 700 g/kg i.a.) a 2,5 kg/ha apresentaram valores intermediários de AACPR e produtividade.



Produtos alternativos no controle da requeima da batateira

Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de produtos alternativos no controle da requeima. Foi conduzido um experimento no período de junho a setembro de 2005 no campo experimental do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, utilizando-se a cultivar de batata Asterix, altamente suscetível à requeima. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições. Plantas, em cada parcela, foram espaçadas de 0,30m x 0,80 m. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras, com 64 plantas, sendo 32 plantas úteis.

Os tratamentos (T) utilizados foram: T1 - testemunha (sem aplicação); T2 - silicato de potássio na dose de 60 g/L ($\text{pH} = 5,5$); T3 - Viça-Horta (4 kg/ha) + chlorothalonil(2 kg/ha); T4 - fosfito (4 L/ha); T5 - calda bordalesa 1%; T6 - Bordasul (2,5 g/L); T7 - Viça-Horta (4 kg/ha); T8 - Viça-Horta (4 kg/ha) + silicato de potássio na dose de 60 g/L ($\text{pH}=5,5$); e T9 - cymoxanil + mancozeb (60 + 700g/kg i.a.) na dose de 2,5 kg/ha. Os produtos Bordasul e Viça-Horta são registrados como adubo foliar e ainda não possuem registro como agrotóxico no Mapa; eles foram usados neste experimento para testar seu efeito contra a requeima. As pulverizações foram realizadas semanalmente com pulverizador costal manual de 20 litros com bico cônicoc, gastando-se um volume de calda de 600 litros ha^{-1} . A severidade da requeima em cada parcela experimental foi avaliada a partir do surgimento dos primeiros sintomas da doença nas folhas, utilizando-se uma escala diagramática de 0% a 100% de severidade, adaptada de James (1971). Com os valores obtidos ao longo das avaliações, calculou-se a Área Abaixo da Curva do Progresso da Requeima (AACPR). Os valores de AACPR foram padronizados, dividindo-se cada valor pelo número de dias da epidemia. Os valores da AACPR foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Avaliou-se a produção apenas dos tubérculos com diâmetro superior a 2,5cm. Foi montada uma estação meteorológica, que forneceu os dados de temperatura média e umidade relativa média durante o dia.

A temperatura e a umidade relativa média diária durante o experimento foram de 17,66 °C e 84,5%, respectivamente. Essas condições foram favoráveis à requeima e houve vários dias em que a umidade relativa média foi superior a 90%, causando molhamento foliar e propiciando condições para a epidemia da requeima.

As curvas de progresso da requeima para os tratamentos utilizados encontram-se na Figura 5. O tratamento 1 (testemunha) mostrou severidade final de 100% aos 32 Dias Após Emergência (DAE). O tratamento 2 mostrou severidade final de 100% aos 38 DAE; os tratamentos 3, 4, 5, 6, 7 e 8, de 100% aos 44 DAE; o tratamento 9, de 72,5% aos 50 DAE.

A Área Abaixo da Curva do Progresso da Requeima (AACPR) e a produtividade para os diferentes tratamentos encontram-se na Tabela 13. No tratamento 1, em que não foi feita nenhuma aplicação, a requeima teve rápido crescimento, com produtividade nula e maior AACPR. O tratamento 9, baseado na aplicação de fungicida, foi o mais eficiente no controle da requeima apresentando produtividade superior e menor AACPR. Os tratamentos 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, em que foram aplicados os produtos alternativos, apresentaram produtividade muito baixa, com valores de AACPR muito altos, mostrando que esses produtos possuem baixa eficiência no controle da requeima da batateira.

Figura 5 - Curvas de progresso da requeima para os diferentes tratamentos.

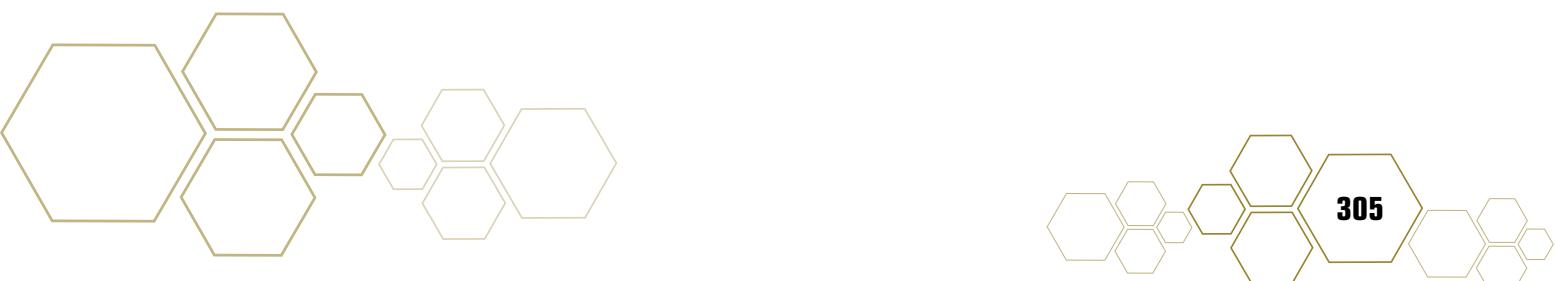
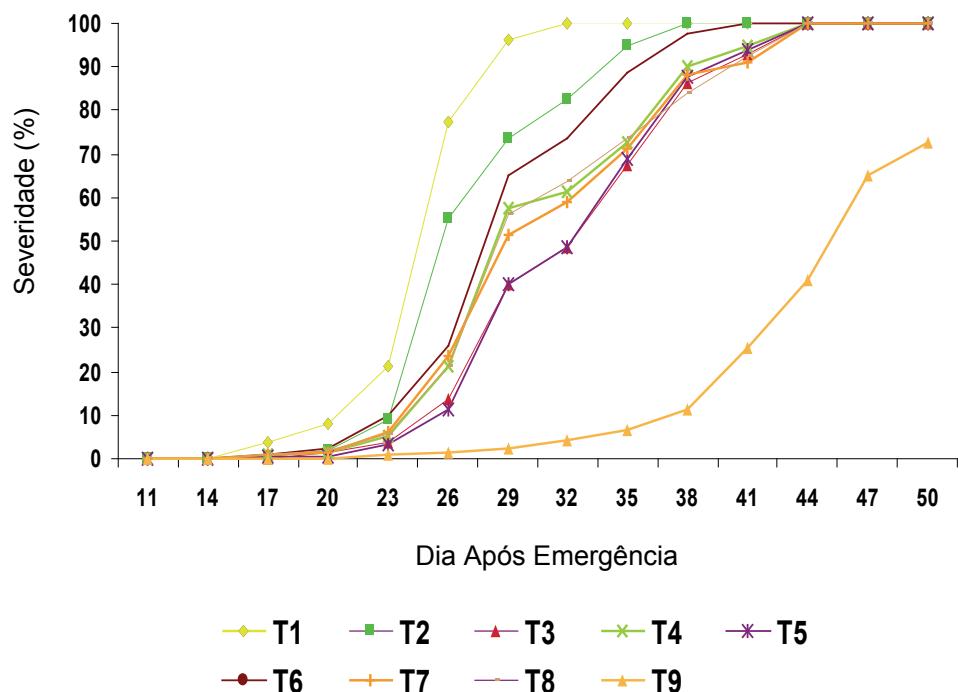


Tabela 13 - Área Abaixo da Curva de Progresso da Requeima (AACPR) e produtividade para os diferentes tratamentos aplicados a batateira.

| Tratamentos | AACPR | | Produtividade (kg/ha) | |
|---|-------------|-----|-----------------------|---|
| 1- Testemunha (sem pulverização) | 65,2* | a | 0,0* | a |
| 2- Silicato de potássio na dose de 60 g/L (pH = 5,5) | 57,0 | abc | 1,0 | a |
| 3- Viça-Horta (4 kg/ha)+ chlorothalonil (2 kg/ha) | 44,4 | de | 13,0 | a |
| 4- Fosfito (4 L/ha) | 49,7 | bcd | 10,0 | a |
| 5- Calda Bordalesa 1% | 41,8 | e | 12,0 | a |
| 6- Bordasul (2,5 g/L) | 54,4 | bcd | 1,5 | a |
| 7- Viça-Horta (4 kg/ha) | 47,2 | cde | 4,0 | a |
| 8- Viça-Horta (4 kg/ha) + silicato de potássio na dose de 60 g/L (pH=5,5) | 47,8 | bcd | 3,5 | a |
| 9- Cimoxanil + mancozeb (60 + 700 g/kg i.a.) na dose 2,5 kg/ha | 14,8 | f | 20,6 | b |
| CV(%) | 10,3 | | 13,1 | |

*Médias seguidas pela mesma letra na vertical, para cada variável, a, não diferem entre si a de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CV = coeficiente de variação.

Conclusão

O fungicida cymoxanil + mancozeb (60 + 700 g/kg i.a.) na dose de 2,5 kg/ha mostrou maior eficiência no controle da requeima, apresentando menor AACPR (14,82). Silicato de potássio na dose de 60 g/L (pH = 5,5), Viça-Horta (4 kg/ha) + chlorothalonil (2 kg/ha), fosfito (4 L/ha), calda bordalesa 1%, Bordasul (2,5 g/L), Viça-Horta (4 kg/ha), Viça-Horta (4 kg/ha) + silicato de potássio na dose de 60 g/L (pH=5,5) não foram eficientes no controle da requeima.

*Efeito de diferentes lâminas e regimes de irrigação por gotejamento na produtividade da batata no sul de Minas Gerais

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de quatro diferentes lâminas e três regimes de irrigação na produção de batata graúda, miúda e total, irrigada por gotejamento, na região sul do estado de Minas Gerais.

* Parte da tese do estudante Darik Oliveira Souza, para obtenção do título de M.Sc.



O experimento foi conduzido no período de maio a setembro de 2007, na Fazenda São Geraldo, em São Gonçalo do Sapucaí, Minas Gerais. As coordenadas geográficas são definidas como: 21° 53' 32" de latitude sul, 45° 35' 43" de longitude oeste e altitude de 868 m.

Foi empregada, no plantio, a cv. Ágata, de origem holandesa, porte baixo, boa arquitetura foliar, precoce de vegetação e que determina rapidamente o número, a uniformidade e a alta produtividade de tubérculos produzidos (MELO *et al.*, 2003).

Na área do experimento foi adotado a rotação de culturas, com intervalos de quatro anos; após o cultivo da batata, cultiva-se milho no primeiro ano e pastagem - *Brachiaria bryzantha* - nos anos subsequentes.

O preparo do solo para o plantio da batata constituiu-se de duas arações, a primeira com antecedência de dois meses antes do plantio, seguida de uma gradagem. Nessa ocasião, realizou-se a calagem no solo ($1,5 \text{ t.ha}^{-1}$ de calcário dolomítico), conforme resultados apresentados na análise química do solo.

A segunda aração foi realizada na época do plantio, seguida de uma gradagem e subsolação, atingindo condições adequadas para ser sulcado.

Os sulcos de plantio foram abertos mecanicamente com 0,1m a 0,15m de profundidade e espaçados de 0,75m; neles foram plantadas as batatas-semente previamente brotadas – terceira geração – com espaçamento de 0,3m entre os tubérculos, pelo sistema manual.

Efetuou-se a adubação em observância à análise química do solo e à recomendações de necessidades da cultura. Foram utilizados 3.128 kg/ha^{-1} de fertilizante 04-12-08 no plantio – sulco de plantio – e 900 kg.ha^{-1} de fertilizante 18-00-12 em cobertura, na ocasião da amontoa da batata, 25 dias após o plantio (25 DAP).

O experimento foi montado em um esquema de parcelas subdivididas, com três frequências de irrigação ($F_1 = 2$ dias, $F_2 = 4$ dias e $F_3 = 6$ dias) nas parcelas, dispostas no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e quatro lâminas, sendo esta em

função da Irrigação Total Necessária - ITN ($L_1 = 0,75$ ITN, $L_2 = ITN$, $L_3 = 1,25$ ITN e $L_4 = 1,5$ ITN) nas subparcelas.

Figura 6 - Vista parcial do experimento de irrigação por gotejamento na cultura da batata. Fazenda São Geraldo - São Gonçalo do Sapucaí (MG), 2007.



Cada parcela experimental tinha 12 m de largura por 24 m de comprimento, e foi subdividida em 16 subparcelas iguais de 3 m de largura por 6 m de comprimento (18 m^2). Para cada subparcela, foi adotada uma bordadura de 0,75 m de lado, resultando em subparcelas de 1,5 m por 4,5 m, com área útil de $6,75\text{ m}^2$. A área útil de cada subparcela foi constituída de duas fileiras centrais, totalizando 30 plantas úteis.

O sistema de irrigação por gotejamento foi constituído por um conjunto motobomba instalado próximo à área experimental; uma adutora; uma tubulação principal de aço zinkado com 100mm de diâmetro; cabeçal de controle composto de registros, filtro de discos e tomada de controle de pressão; três linhas de derivação de 50mm de diâmetro; e 48 linhas laterais de gotejadores (mangueira gotejadora Petroisa) de 16mm de diâmetro interno, vazão de $1,58\text{ L.h}^{-1}$ e espaçamento de 0,2m entre emissores. Foi adotado um tubo gotejador superficial para cada fileira de plantas.

Nas Figuras 7 e 8 são apresentados os valores de produção (tha^{-1}) para os tratamentos de diferentes lâminas e frequências de irrigação. Observa-se, de modo geral, que a produção de batatas graúdas e total foi constante para todos os tratamentos analisados, exceto no tratamento de 1,25 ITN e frequência de 4 dias, em que houve menor produção. A média da produção de batatas graúdas e total foi de 50,3 e 61,0 tha^{-1} , respectivamente, confirmando as expectativas dessa cultivar como de alto potencial produtivo.

Figura 7 - Produção de batata graúda, miúda e total submetida a diferentes lâminas e frequências de irrigação. Fazenda São Geraldo - São Gonçalo do Sapucaí (MG), 2007.

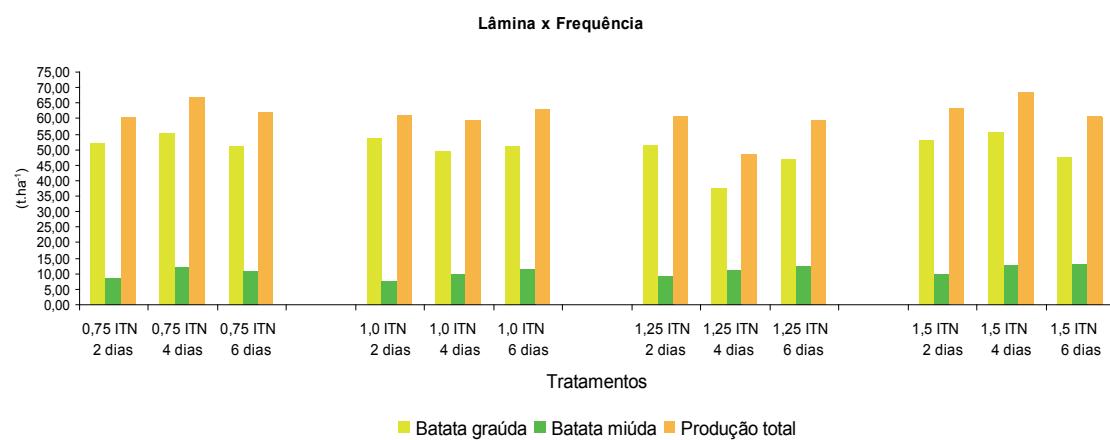
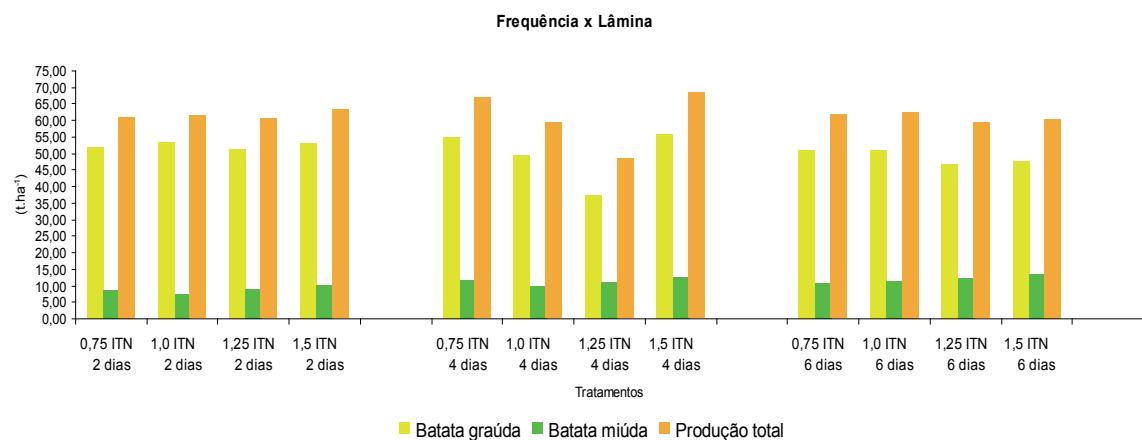


Figura 8 - Produção de batata graúda, miúda e total submetidas a diferentes frequências e lâminas de irrigação. Fazenda São Geraldo - São Gonçalo do Sapucaí (MG), 2007.



Efeito de diferentes lâminas e regimes de irrigação por aspersão convencional na produtividade de batata no sul de Minas Gerais

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de quatro diferentes lâminas e duas frequências de irrigação na produção total, graúda e miúda de batata, irrigada por aspersão convencional no sul de Minas Gerais.

O experimento foi conduzido, no período de maio a setembro de 2007, na Fazenda São Geraldo, em São Gonçalo do Sapucaí, Minas Gerais. As coordenadas geográficas são definidas como: 21º 53' 32" de latitude sul, 45º 35' 43" de longitude oeste e altitude de 868m.

Foi empregado, no plantio, a cv. Ágata, de origem holandesa, porte baixo, boa arquitetura foliar, precoce de vegetação e que determina rapidamente o número, a uniformidade e a alta produtividade de tubérculos produzidos (MELO *et al.*, 2003).

Na área do experimento foi adotada a rotação de culturas, com intervalos de quatro anos; sendo após o cultivo da batata, cultiva-se milho no primeiro ano e pastagem – *Brachiaria bryzantha* – nos anos subsequentes.

O preparo do solo para o plantio da batata constituiu de duas arações, sendo a primeira com antecedência de dois meses antes do plantio, seguida de uma gradagem. Nessa ocasião realizou-se a calagem no solo ($1,5 \text{ tha}^{-1}$ de calcário dolomítico), conforme resultados apresentados na análise química do solo.

A segunda aração foi realizada na época do plantio, seguida de uma gradagem e subsolagem, atingindo condições adequadas para ser sulcado.

Os sulcos de plantio foram abertos mecanicamente com 0,1m a 0,15m de profundidade e espaçados de 0,75m, nos quais foram plantadas as batatas-semente previamente brotadas - terceira geração - com espaçamento de 0,3m entre tubérculos pelo sistema manual.

Efetuou-se a adubação em observância à análise química do solo e recomendações de necessidades da cultura. Foram utilizados 3.128 kg ha^{-1} de fertilizante 04-12-08 no plantio – sulco de plantio – e 900 kg ha^{-1} de fertilizante 18-00-12 em cobertura, na ocasião da amontoa da batata, vinte e cinco dias após o plantio (25 DAP).

O experimento foi conduzido com duas frequências de irrigação ($F_1 = 4$ dias e $F_2 = 6$ dias), quatro repetições e quatro lâminas, sendo esta em função da Irrigação Total Necessária - ITN ($L_1 = 0,8 \text{ ITN}$, $L_2 = \text{ITN}$, $L_3 = 1,1 \text{ ITN}$ e $L_4 = 1,25 \text{ ITN}$). Foi realizada a análise de regressão, considerando os valores dos coeficientes de regressão (R^2) e pelo teste t, com nível de probabilidade de até 10%.

Cada parcela experimental foi composta de 9m de largura por 24m de comprimento (216 m^2) e foi subdividida em 16 subparcelas iguais, com 2,25m de largura por 6m de comprimento ($13,5 \text{ m}^2$). Para cada subparcela, foi adotada uma bordadura de 0,75m, resultando em subparcelas de 0,75m por 4,5m, com área útil de $3,375 \text{ m}^2$, dispostas paralelamente à linha lateral de irrigação. A área útil de cada parcela foi constituída de uma fileira central, com um total de 15 plantas úteis, como visualizado na Figura 9.

Figura 9 - Vista parcial do experimento de irrigação por aspersão convencional na cultura da batata, na região de São Gonçalo do Sapucaí (MG), 2007.



Neste experimento foi utilizado o sistema de irrigação por aspersão em linha (*Line Source Sprinkler System*), conforme metodologia descrita por Silva *et al.* (1981). Esse sistema, desenvolvido para fins experimentais, consiste na aproximação entre os aspersores instalados em tubulação localizada no centro da área experimental, de modo a se obter grande sobreposição dos jatos de água. O arranjo dos aspersores em uma única linha propicia maior precipitação na linha de aspersores e um gradiente decrescente ao longo da direção perpendicular da tubulação, permitindo a obtenção de diferentes lâminas aplicadas.

O sistema de irrigação foi constituído por um conjunto motobomba, instalado próximo à área experimental, uma adutora, uma tubulação principal de aço zincado com 100mm de diâmetro e uma linha lateral com 50mm de diâmetro em PVC rígido roscável. A linha lateral era composta de 11 aspersores, espaçados de 12m, com controle de abertura independente em cada tudo de subida, possibilitando a variação da frequência de irrigação.

Os aspersores foram operados com pressão de serviço de 28 mca (dotados de válvulas reguladoras de pressão em cada tudo de subida) e vazão de $0,2678 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, devidamente avaliado. O tempo de irrigação foi definido em função da lâmina $L_2 = 1,0 \text{ ITN}$, sendo esta aplicada em horário em que a velocidade do vento era nula ou quase nula, observada na estação meteorológica automática instalada próximo ao campo experimental.

Nas Figuras 10 e 11 são apresentados os valores de produção (t h^{-1}) para os tratamentos de diferentes lâminas e frequências de irrigação. Observa-se, de modo geral, que a produção de batata total e graúda foi superior nas frequências de irrigação de quatro dias em relação a seis dias. A produção de batata miúda obteve valores menores nas frequências de irrigação de quatro dias, comparada a seis dias, nos tratamentos (0,8, 1,0 e 1,1 ITN).

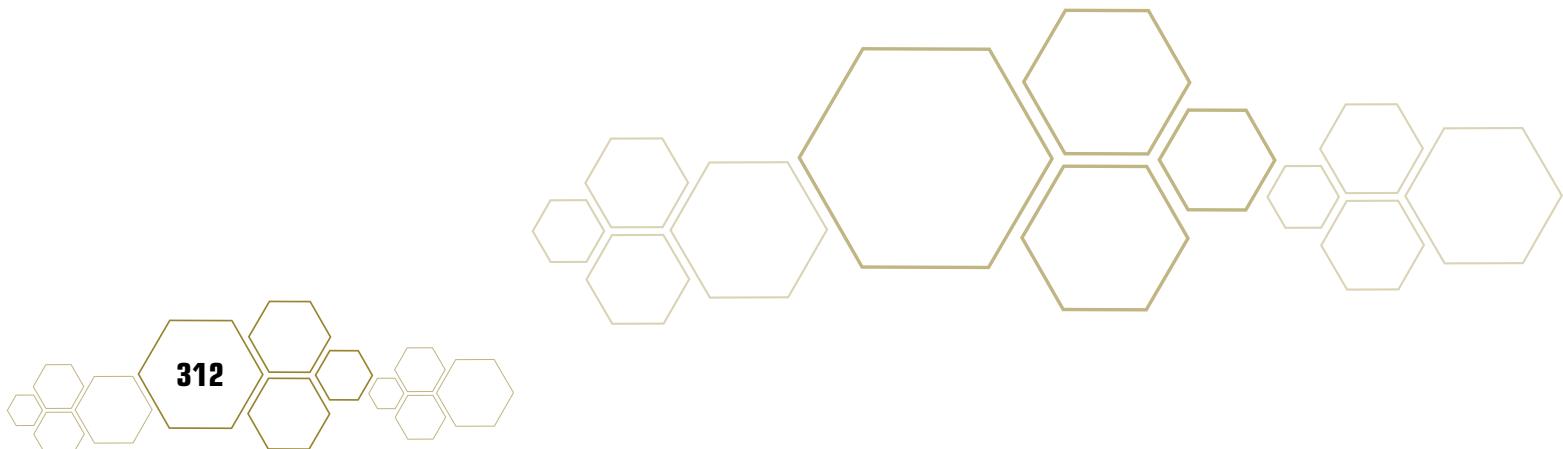


Figura 10 - Produção de batata graúda, miúda e total submetida a diferentes tratamentos de lâminas e frequências de irrigação.

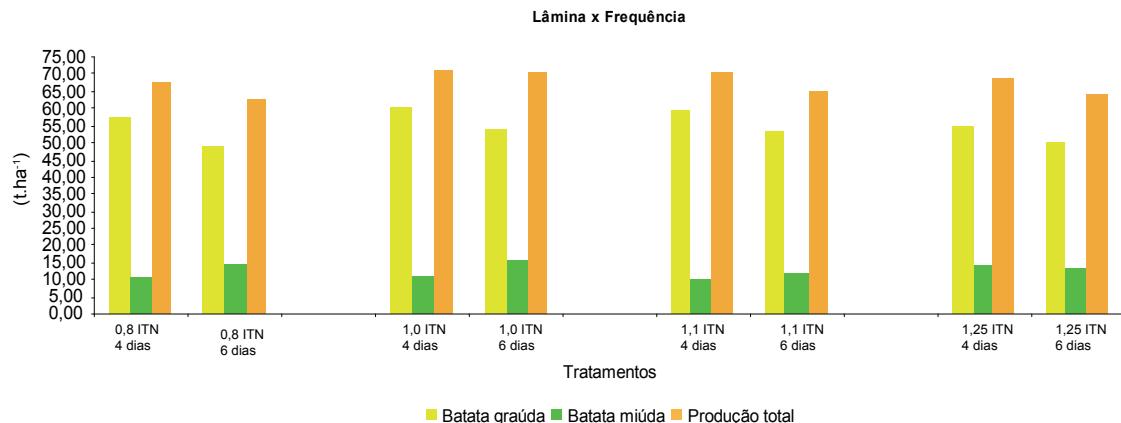
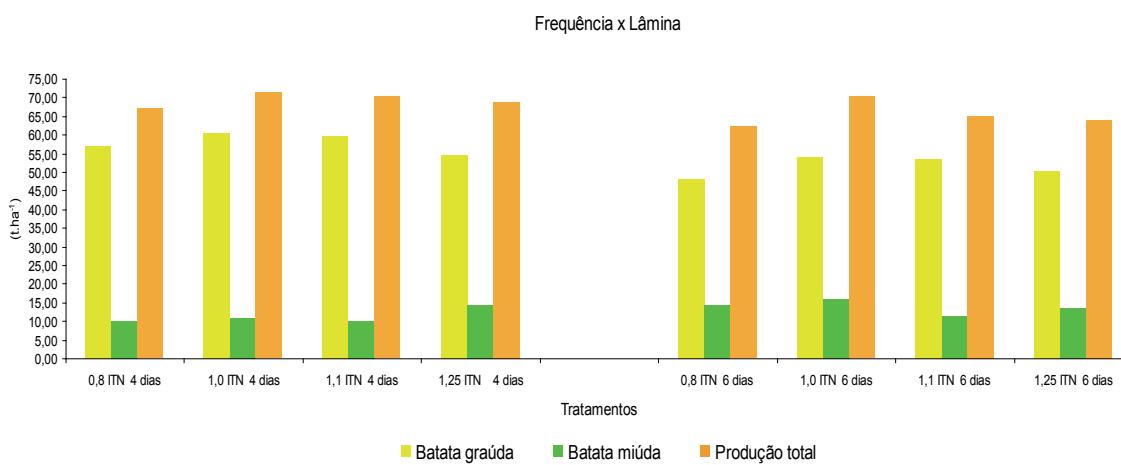


Figura 11 - Produção de batata graúda, miúda e total submetida a diferentes tratamentos de frequências e lâminas de irrigação.



Conclusões

Os resultados obtidos no trabalho permitiram concluir que:

- Na produção de batata graúda irrigada por aspersão convencional com frequências de quatro e seis dias, houve efeito quadrático da lâmina de irrigação, obtendo-se pontos de máxima produção correspondentes a 0,99 e 1,05 da ITN, respectivamente.
- Na produção total de batata irrigada por aspersão convencional na frequência de quatro dias, houve efeito quadrático da lâmina de irrigação, obtendo-se ponto de máxima produção correspondente a 1,04 da ITN.
- As maiores produtividades de batata irrigada por aspersão convencional foram alcançadas na frequência de irrigação de quatro dias.

Dissipação dos inseticidas clorpirifós e thiamethoxam durante o ciclo da batata

O termo dissipação tem sido preferencialmente empregado para expressar a diminuição da quantidade do agrotóxico no solo em função do tempo (URZEDO *et al.*, 2006). Neste estudo, entretanto, foi avaliada a concentração dos agrotóxicos clorpirifós e thiamethoxam em batata e solo durante o ciclo da batata, empregando-se as metodologias otimizadas.

Para avaliar a dissipação dos inseticidas clorpirifós e thiamethoxam, amostras de batata e solo foram coletadas periodicamente de um plantio de batata em vasos, onde os princípios ativos foram aplicados em doses iguais e duas vezes maiores que as recomendadas pelos fabricantes. Resíduos de clorpirifós em batata e solo foram determinados em quatro amostras coletadas em períodos distintos. Os resultados encontrados para o clorpirifós na batata e no solo, nas duas dosagens, estão representados na Figura 12.

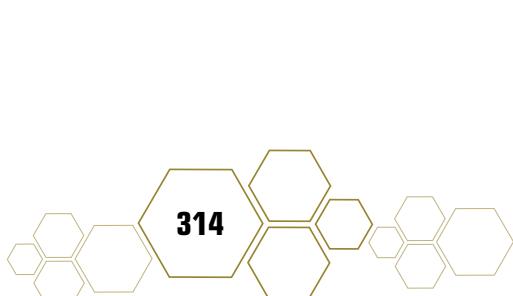
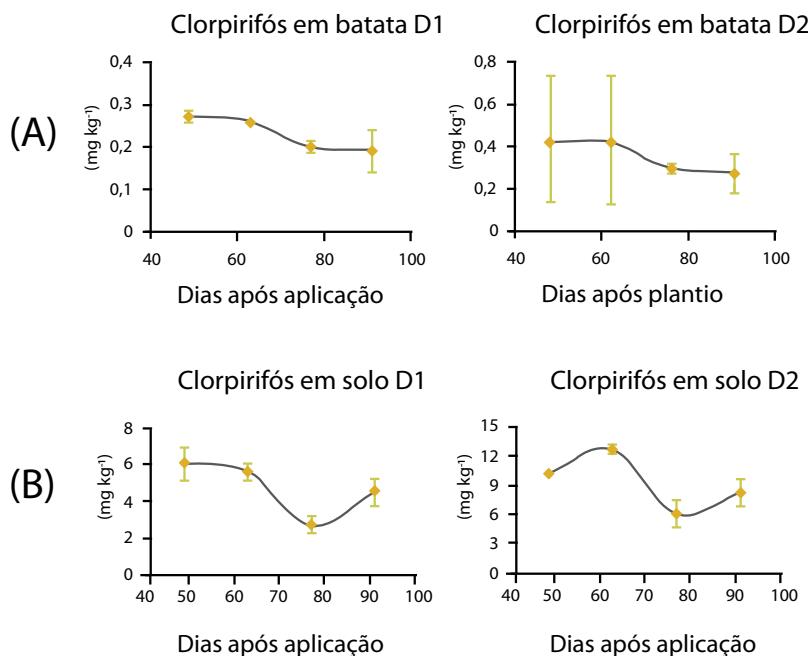


Figura 12 - Dissipação do clorpirimifós em batata (A) e no solo (B) ao longo do ciclo evolutivo de batatas plantadas em vasos com doses do inseticida iguais e duas vezes maiores que as recomendadas pelos fabricantes.



De acordo com os resultados obtidos, a quantidade de resíduo de clorpirimifós em batata variou de 0,27 a 0,19 e 0,43 a 0,27 mg kg^{-1} para as doses 1 e 2 aplicadas, respectivamente, no período de 49 a 91 dias após o plantio. Esses valores encontram-se em níveis inferiores ao LMR estabelecido para essa cultura, que é de 1,0 mg kg^{-1} .

Graficamente (Figura 11a), ao longo do período avaliado, ocorre queda na quantidade do agrotóxico, sugerindo uma dissipação deste. Os resultados experimentais demonstram uma dissipação lenta do clorpirimifós em batata, obtendo-se taxa de dissipação de 26% e 36% para as doses 1 e 2, respectivamente, no intervalo de 49 a 91 dias; portanto, uma maior dissipação foi observada quando uma dose maior de clorpirimifós foi aplicada no plantio. Verificou-se, entretanto, que a dissipação desse inseticida foi maior no intervalo de 63 - 77 dias após aplicação do ingrediente ativo para as duas doses aplicadas, isto é, a taxa de dissipação para as doses 1 e 2 foi de 23% e 30%, respectivamente, permanecendo praticamente constante após esse período.



No estudo da dissipação de clorpirifós em solo no 49º dia após aplicação das doses iniciais de 15,0 e 30,0 mg kg⁻¹ (dose 1 e 2), ocorreu cerca de 60% de dissipação desse princípio ativo. Apesar dessa dissipação, os resultados das análises indicam que, ao longo do ciclo evolutivo, o inseticida clorpirifós ainda permanece no solo em níveis relativamente elevados. Para as doses 1 (15,0 mg kg⁻¹) e 2 (30,0 mg kg⁻¹) dos princípios ativos no vaso, os valores de resíduos ficaram entre 4,0 e 6,0 e 8,0 e 10,0 mg kg⁻¹, respectivamente, no período estudado.

Observou-se, também, maior dissipação desse inseticida no intervalo de 63 - 77 dias após aplicação do produto comercial nas duas doses estudadas (Figura 11b). Após 63 dias do plantio, verificou-se que a concentração do agrotóxico aumentou até o último período de coleta de amostra para análise. Esse resultado não era esperado, pois Sardar *et al.*(2005), ao estudarem a dissipação do clorpirifós em solo, no intervalo de 0 a 120 dias após a aplicação do produto comercial nas doses de 1,0 e 100,0 kg i.a.ha⁻¹, verificaram que o inseticida havia dissipado de 100% a 91,6%, respectivamente, à dose aplicada no solo.

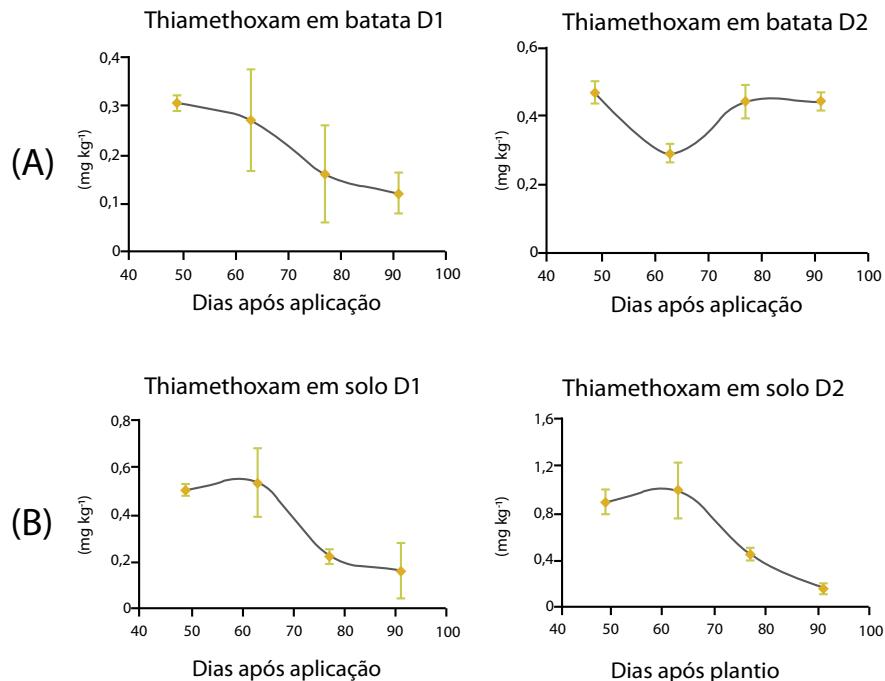
Segundo esses autores, um aumento na quantidade de ingrediente ativo aplicado no solo, resulta na diminuição da dissipação do clorpirifós. Isso foi verificado neste estudo, em que a taxa de dissipação do clorpirifós para as doses 1 e 2 do produto aplicado foi em torno de 26% e 19%, respectivamente, no período de 49 – 91 dias da coleta das amostras de solo.

De modo geral, foram encontradas quantidades de resíduos maiores tanto no solo quanto na batata para as plantas que receberam duas vezes a dose recomendada pelo fabricante. Esse fato foi observado principalmente no solo, mostrando que naquele que recebeu a aplicação da dose 2 (duas vezes a dose recomendada pelo fabricante) a concentração de clorpirifós em cada período analisado era aproximadamente duas vezes maior do que a obtida quando a dose 1 era aplicada. A concentração final (91º dia) de clorpirifós determinada no solo para a dose 1 foi aproximadamente 24 vezes maior que nas amostras de batata. Esse fato pode ser explicado considerando-se que o clorpirifós é um composto não-sistêmico; dessa maneira, não será absorvido pelas raízes e translocado para todas as partes da plantas, tendendo a permanecer próximo ao local em que foram aplicados (solo), formando-se um depósito na superfície (casca) da cultura (BARBOSA, 2004).



Os resultados do estudo da dissipação de thiamethoxam em batata e solo encontram-se na Figura 13.

Figura 13 - Dissipação do thiamethoxam na batata (A) e no solo (B) ao longo do ciclo evolutivo de batatas plantadas em vasos com doses do inseticida iguais e duas vezes maior que as recomendadas pelos fabricantes.



De acordo com os resultados, pode-se verificar a presença de resíduos de thiamethoxam em batata, após a aplicação do produto comercial na dose recomendada pelo fabricante (dose 1), em níveis superiores ao LMR estabelecido para esta cultura ($0,02 \text{ mg kg}^{-1}$). Resíduos desse agrotóxico em solo também foram encontrados em níveis ligeiramente mais elevados do que os observados em batata – comportamento diferente do observado para o clorpirifós. Por apresentar propriedades sistêmicas (rápida penetração e distribuição no interior da planta), o thiamethoxam pode se apresentar em níveis próximos tanto no solo quanto no tubérculo.

Os resultados experimentais mostram taxa de dissipação do thiamethoxam em batata de 61% para a dose 1, no intervalo de 49 a 91 dias (Figura 12a). Já para a dose 2, a concentração de thiamethoxam encontrada nesse intervalo não variou, apresentando dissipação de 6% apenas. Esses



resultados mostram que, por ser um produto sistêmico, provavelmente maiores concentrações do thiamethoxam no solo (dose 2) podem levar a uma maior adsorção pelo tubérculo. Por outro lado, essa taxa de dissipação pequena do inseticida aplicado na dose 2 pode estar associada a problemas de amostragem, apesar dos baixos desvios-padrão obtidos (entre 0,02 e 0,1).

Estudos sobre a dissipação do thiamethoxam em solos são escassos e restritos a solos norte-americanos e europeus. Antunes-Kenyon e Kennedy (2001) relataram que, sob condições de fotodegradação, a estabilidade do thiamethoxam em solos é moderada, com valores de meia-vida em torno de 50 dias. Já em condições aeróbicas e na ausência de luz, os valores de meia-vida podem alcançar até 385 dias.

Urzedo *et al.* (2006), ao investigarem a dissipação do thiamethoxam em amostras de Latossolos Vermelho-Amarelo distrófico, Vermelho-Amarelo distroférrico e Vermelho distrófico do município de Lavras (MG), concluíram que esse inseticida é bastante estável nestes solos, com meia-vida entre 117 e 301, dias dependendo do tipo de solo.

No estudo da dissipação de thiamethoxam em solo no intervalo entre o dia da aplicação das duas doses de 1,33 e 2,66 mg kg⁻¹ (dose 1 e 2) e o primeiro período de colheita (49º dia), houve aproximadamente 65% de dissipação desse princípio ativo. Para as doses 1 (1,33 mg kg⁻¹) e 2 (2,66 mg kg⁻¹) dos princípios ativos no vaso, os valores de resíduos ficaram entre 0,16 e 0,50 e 0,13 e 0,88 mg kg⁻¹, respectivamente, no período estudado.

No estudo realizado, observa-se comportamento semelhante do thiamethoxam no solo no intervalo de 49 a 77 dias após o plantio, para as duas doses do produto comercial aplicado. Do 49º ao 63º dia, praticamente não houve dissipação do agrotóxico nas duas doses aplicadas. Já do 63º ao 77º dia, observou-se dissipação de, aproximadamente, 57% para as duas doses. Contudo, no período de 77 a 91 dias, a taxa de dissipação do inseticida na dose 2 é significativamente maior comparada à da dose 1, isto é, a taxa de dissipação do thiamethoxam no solo, nesse período, foi de aproximadamente 27% e 70% para as doses 1 e 2, respectivamente. No final do ciclo da batata, correspondente ao 91º dia após o plantio, observou-se que a quantidade de resíduo encontrada era semelhante, independentemente da dose aplicada, chegando a uma concentração de 0,16 e 0,13 mg kg⁻¹.

Dessa forma, conclui-se que a quantidade de resíduo encontrada na batata é ligeiramente menor do que a observada no solo, independentemente da dose aplicada, mostrando que a aplicação da dose 2 conduziu a uma maior quantidade de resíduo na batata. Observou-se também que, no final do período (91º dia), a concentração de thiamethoxam em solo é praticamente a mesma, independentemente da dose aplicada. Em razão dos elevados valores de desvio-padrão dos resultados observados neste estudo, o comportamento dos agrotóxicos foi avaliado como uma tendência. Vale a pena ressaltar, ainda, que o presente trabalho foi realizado em vaso no intuito de simular uma situação real de campo; portanto, para melhor avaliação da dissipaçāo dos inseticidas em batata e solo, vários fatores deveriam ter sido rigorosamente controlados no experimento, como: massa exata do solo e da batata após colheita, umidade, limpeza dos tubérculos, sombreamento do plantio etc., de forma a manter todos os vasos sob as mesmas condições experimentais.

*Determinação de resíduos de clorpirifós e thiamethoxam em plantio de batata realizado no campo

Neste estudo, foram determinados, pela técnica de ESL-PBT otimizada e validada, resíduos dos inseticidas clorpirifós e thiamethoxam em amostras de batatas tratadas com os produtos comerciais. Os resultados são mostrados na Tabela 14.

Tabela 14 - Resíduo de clorpirifós e thiamethoxam, em $\mu\text{g kg}^{-1}$, nas amostras de batata do experimento de campo.

| Tratamentos | Repetições | | | Média ($m \pm dp$) |
|-------------|------------|------|------|----------------------|
| | R1 | R2 | R3 | |
| 1 | ND | ND | ND | ND |
| 2 | 8,0 | 13,0 | <LOQ | 10,5 ± 3,54 |
| 3 | ND | ND | ND | ND |
| 4 | 15,0 | 17,0 | - | 16,0 ± 1,41 |
| 5 | <LOQ | 84,0 | - | 84,0 ± 0,00 |
| 6 | <LOQ | ND | ND | ND |
| 7 | ND | ND | 6,0 | 6,0 ± 0,00 |
| 8 | 15,0 | ND | ND | 15,0 ± 0,00 |

ND = não detectado ($Y < LOD$); <LOQ ($LOD < Y < LOQ$); em que y = valor do resíduo.

* Parte da tese da estudante Leila Bittencourt, para obtenção do título de M.Sc.



Nas amostras dos tratamentos 1 (testemunha), 3 (aplicação de thiamethoxam no sulco de plantio na dose recomendada) e 6 (aplicação de clorpirifós em duas pulverizações) não foram encontrados resíduos dos princípios ativos estudados

A aplicação do inseticida thiamethoxam no sulco de plantio (tratamento 3) comprova que a aplicação de produto comercial, de acordo com as Boas Práticas Agrícolas, resulta em amostras confiáveis e apropriadas para o consumo.

Nos tratamentos com o inseticida clorpirifós (tratamentos 2 e 4-8) foram encontrados resíduos de clorpirifós em níveis inferiores ao LMR estabelecido para essa cultura ($1,0 \text{ mg kg}^{-1}$ ou $1.000 \mu\text{g kg}^{-1}$). Resíduo de clorpirifós foram encontrados em todos os tratamentos, mostrando que o tratamento 5, em que foram feitas aplicações de clorpirifós no sulco de plantio, duas pulverizações durante o ciclo e uma última aplicação na seca das ramas da batata, gerou maior quantidade de resíduo de clorpirifós em amostras de batata.

Observou-se pequena repetibilidade nos resultados das três repetições realizadas. Esse fato está diretamente relacionado à quantidade de ingrediente ativo aplicado durante as pulverizações, uma vez que o volume da cada inseticida aplicada nos tratamentos não foi controlado.

Randhawa *et al.* (2007), ao analisarem amostras de batata de campo tratadas com $6,0 \text{ mL L}^{-1}$ do produto comercial Lorsban 40 EC, encontraram resíduo do inseticida clorpirifós em amostras brutas na concentração de $136,0 \mu\text{g kg}^{-1}$.

Estudos recentes têm mostrado a presença de resíduo de clorpirifós e thiamethoxam em níveis inferiores ao LMR estabelecido para as culturas trabalhadas (RANDHAWA *et al.*, 2007; BOLLES *et al.*, 1999; DIEZ-RODRÍGUEZ *et al.*, 2006). Apesar disso, o monitoramento de agrotóxicos em amostras de alimentos deve ser realizado periodicamente, a fim de assegurar aos consumidores que os alimentos adquiridos estejam de acordo com a legislação imposta e também porque não se tem conhecimento do efeito acumulativo desses produtos nos organismos vivos.

Das amostras analisadas, apenas uma apresentou resíduo de clorpirifós em concentração igual a $0,67 \text{ mg kg}^{-1}$, a qual se encontra abaixo do LMR estabelecido para essa cultura ($1,0 \text{ mg kg}^{-1}$).

Conclusões

- No estudo da dissipação de clorpirifós, foram encontradas quantidades de resíduos maiores, tanto no solo quanto na batata, nas plantas que receberam duas vezes a dose recomendada pelo fabricante. Esse fato foi observado principalmente no solo, mostrando que naquele que recebeu a aplicação da dose 2 (duas vezes a dose recomendada pelo fabricante) a concentração de clorpirifós, em cada período analisado, era aproximadamente duas vezes maior do que a obtida quando a dose 1 era aplicada. A concentração final (91º dia) de clorpirifós determinada no solo para a dose 1 foi aproximadamente 24 vezes maior que nas amostras de batata.
- Na avaliação da dissipação de thiamethoxam, concluiu-se que a quantidade de resíduo encontrada na batata é ligeiramente menor do que a observada no solo, independentemente da dose aplicada, mostrando que a aplicação da dose 2 conduziu a uma maior quantidade de resíduo na batata. Observou-se, também, que no final do período (91º dia) a concentração de thiamethoxam em solo é praticamente a mesma, independentemente da dose aplicada.
- No estudo de monitoramento de resíduo de clorpirifós e thiamethoxam em culturas de batata que receberam diferentes tratamentos não foram detectados resíduos de thiamethoxam aplicado no sulco de plantio na dose recomendada pelo fabricante. Entretanto, nos diferentes tratamentos com o inseticida clorpirifós foram detectados resíduos em níveis inferiores ao LMR estabelecido para essa cultura ($1,0 \text{ mg kg}^{-1}$). Das amostras do comércio de Viçosa analisadas, uma apresentou resíduo de clorpirifós na concentração de $0,67 \text{ mg kg}^{-1}$.



Figura 14 - Campo de produção integrada de batata no município de Bom Repouso no sul de Minas Gerais. 2006.



Figura 15 - Curso de manejo integrado de pragas e doenças da batata, para técnicos multiplicadores e produtores, visando a identificação e amostragem de insetos pragas e insetos benéficos realizado em Bom Repouso, sul de Minas Gerais. Na foto os participantes receberam bandejas, pranchetas, máquina de calcular, lápis, borracha, uma prancha contendo o desenho dos insetos pragas e benéficos e folha para anotação de campo. Bom Repouso – MG. 2006.



Figura 16 - Dia de campo em Senador Amaral no sul de Minas Gerais visando capacitar técnicos multiplicadores em amostragem de pragas e doenças. 2008.



Figura 17 - Técnico da EMATER/MG após o treinamento de reconhecimento dos insetos, realizando amostragem em campo de batata do produtor, visando determinar se a praga atingiu o nível de ação, para recomendação do controle químico. Senador Amaral, sul de Minas Gerais. 2007.



Figura 18 - Reconhecimento dos insetos-pragas na bandeja ministrado pelo Professor Marcelo Picanço da UFV, realizado no sul de Minas Gerais. 2007.



Figura 19 - Amostragem de insetos-pragas e insetos benéficos na bandeja, pelo Professor Marcelo Picanço da UFV, realizado no sul de Minas Gerais. 2007.

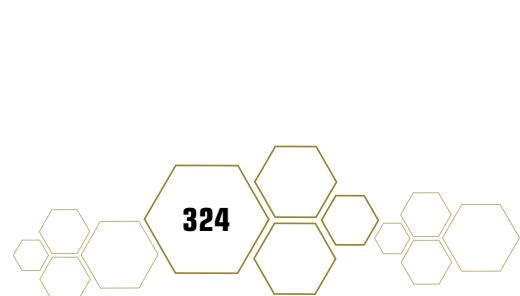


Figura 20 - Estudante de mestrado da Universidade Federal de Viçosa, Flávio Gonçalves, explicando aos participantes o método de amostragem de pragas em Senador Amaral, no sul de Minas Gerais. 2008.



Figura 21 - Técnico da EMATER/MG, Raul Maria Cássia, realizando demonstração a produtores sobre insetos-pragas na cultura da batata em Senador Amaral, no sul de Minas Gerais. 2008.



Figura 22 - Produtores de batata efetuando contagem dos insetos-pragas e insetos benéficos em campo de batata em Senador Amaral, no sul de Minas Gerais. 2008.



Figura 23 - Lavoura de batata no sul de Minas Gerais, conduzida dentro da legislação de proteção e respeito de nascentes. Observe que o plantio da batata segue um padrão de curvas de nível desfavorecendo a erosão. Senador Amaral – MG. 2007.



Figura 24 - Área de produção de batata na região do Alto Paranaíba (Ibiá) em Minas Gerais, onde o produtor vem adotando a rotação de culturas com pastagem, visando a minimização da incidência de pragas do solo e consequentemente a redução e até eliminação de inseticidas no plantio.



Foto Carlos Alberto Lopes - CNPH

Figura 25 - Campo de Produção Integrada da Batata no município de Bom Repouso, sul de Minas Gerais onde o produtor Antonio Garcia Brandão procura colocar em prática os ensinamentos da Produção Integrada da Batata. Bom Repouso – MG. 2007.



Figura 26 - Simpósio de Produção Integrada da Batata, realizado em Poços de Caldas - MG. Na foto a mesa que fez a abertura do evento. 2007.



Figura 27 - Área preparada para plantio de batata acima e canal de contenção de água da lavoura abaixo, para que não atinja as nascentes (área com vegetação). São Gonçalo do Sapucaí, MG. 2008.



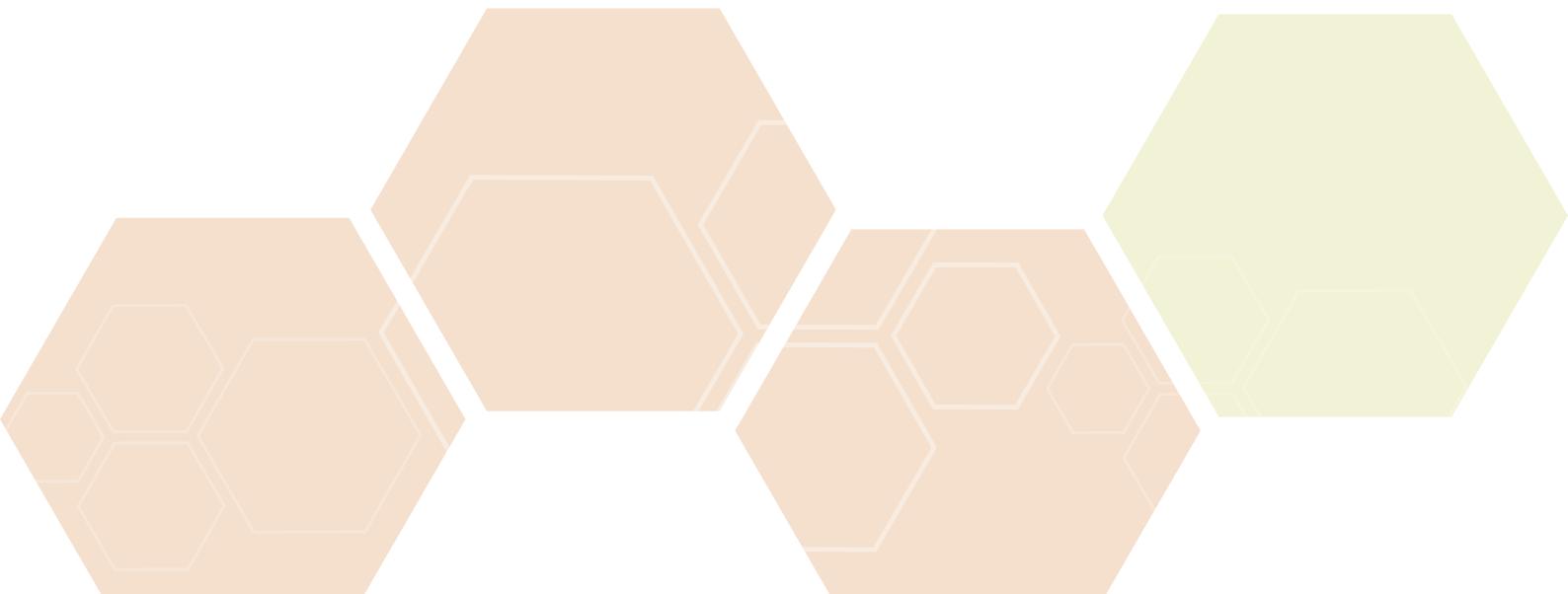
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

ASPECTOS LEGAIS DA PRODUÇÃO
DE BATATAS-SEMENTES

10





Leite, M. V.³⁸

Sistema Nacional de Sementes e Mudas



A produção, a comercialização e a utilização de sementes e mudas de quaisquer espécies, inclusive batata, são normatizadas no nosso país pela Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, e foram regulamentadas pelo Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. A Instrução Normativa nº 9, de 2 de junho de 2005, fixa as diretrizes básicas a serem obedecidas na produção, comercialização e utilização de sementes, em todo o território nacional, visando à garantia de sua identidade e qualidade.

Competências



De acordo com os diplomas legais supracitados, a competência para fiscalizar a produção, o comércio internacional e interestadual e o uso de sementes é do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), enquanto a fiscalização do comércio estadual compete aos Estados e ao Distrito Federal.

³⁸ Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento em Minas Gerais

Registro Nacional de Sementes e Mudas

As pessoas físicas ou jurídicas que produzem, beneficiam, embalam, armazenam, analisam, comercializam, importam ou exportam sementes e mudas são obrigadas a se inscreverem no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem), do Mapa. Da mesma forma, as pessoas físicas ou jurídicas que exerçam as atividades de responsável técnico, entidade de certificação, certificador de sementes e mudas ou de produção própria, laboratório de análise de sementes e de mudas ou de amostrador de sementes e mudas são obrigadas a se credenciarem no Renasem.

Registro Nacional de Cultivares

A produção, o beneficiamento e a comercialização de sementes e mudas são condicionados à prévia inscrição da respectiva cultivar no Registro Nacional de Cultivares (RNC), do Mapa. A inscrição da cultivar deverá ser única, e sua permanência no RNC é condicionada à existência de pelo menos um mantenedor.

Padrões de identidade e qualidade

Os padrões de identidade e qualidade das sementes e mudas são estabelecidos pelo Mapa e são válidos em todo o território nacional. A Instrução Normativa nº 12, de 10 de junho de 2005, estabelece os níveis de tolerância para pragas não-quarentenárias regulamentadas

(PNQR), danos e misturas, a serem utilizados na produção, importação e comercialização de batata-semente. As normas de produção específicas para batata-semente estão sendo elaboradas pelo Mapa a partir de sugestões enviadas pelas Comissões de Sementes e Mudas nos Estados interessados e deverão incorporar a IN nº12, anteriormente citada.

Produção de batata-semente

A batata-semente deve ser produzida de acordo com o sistema de produção de sementes e mudas, que compreende todas as etapas, da inscrição dos campos até a emissão da nota fiscal de venda pelo produtor. Dentro do sistema de produção de sementes é facultada a produção no processo de certificação.

Certificação

A certificação da batata-semente é, portanto, o processo facultativo que, obedecidas as normas e os padrões específicos, objetiva a produção de sementes mediante controle de qualidade em todas as suas etapas, incluindo o conhecimento da origem genética e o controle de gerações. O controle de qualidade obedece ao disposto em normas específicas estabelecidas pelo Mapa. A certificação é feita por entidades certificadoras da própria produção, credenciados pelo Mapa.

O Mapa certificará a produção em consonância com o interesse público e nos seguintes casos: I - por abuso do poder econômico das entidades certificadoras; II - em caráter suplementar, em face da suspensão ou cassação do credenciamento do certificador ou



da entidade certificadora; III - nas circunstâncias em que seja necessária a sua atuação, para atender a interesses da agricultura nacional e política agrícola; e IV - para atender às exigências previstas em acordos e tratados relativos ao comércio internacional.

É facultado ao produtor de sementes, pessoa física ou jurídica, desde que credenciado pelo Mapa, acumular a atividade de certificador de sua própria produção.

Classes e categorias da batata-semente

Como visto, a batata-semente pode ser produzida em duas classes: certificadas ou não certificadas. A classe das sementes certificadas compreende as categorias genética, básica, certificada de primeira geração (C 1) e certificada de segunda geração (C 2). A classe das sementes não certificadas compreende as categorias S 1 e S 2 – sementes de primeira geração e sementes de segunda geração, respectivamente. O Mapa autorizou mais de uma geração para a multiplicação da categoria de batata-semente básica no processo de certificação, ou seja, básica G0, que é o material de multiplicação vegetal oriundo de propagação *in vitro*, básica G1, básica G2 e básica G3, que são, respectivamente, os materiais resultantes da primeira, segunda e terceira colheitas em campo.

Responsabilidades do produtor de batata-semente

A produção de batata-semente, de qualquer categoria, é condicionada à prévia inscrição do campo de produção no Mapa. Portanto, além de estar inscrito no Renasem, o produtor

de batata-semente tem como obrigações inscrever os campos de produção de sementes, enviar ao órgão de fiscalização os mapas de produção e comercialização de sementes e manter à disposição do órgão de fiscalização o projeto técnico de produção, os laudos de vistoria de campo, o controle de beneficiamento, o certificado ou o termo de conformidade de sementes e o contrato de prestação de serviços, se for o caso.

Responsabilidade técnica

As atividades de produção e certificação de sementes e de mudas deverão ser realizadas sob a supervisão e o acompanhamento do responsável técnico, em todas as fases, inclusive nas auditorias. A emissão do termo de conformidade e do certificado de sementes é, respectivamente, de responsabilidade do responsável técnico e do certificador.

O controle de qualidade em todas as etapas da produção é de responsabilidade do produtor de sementes, conforme estabelecido no regulamento e em normas complementares.

Comercialização

A batata-semente, para ser comercializada, deverá atender aos padrões de identidade e qualidade, estar identificada e acompanhada de nota fiscal, Certificado de Sementes ou Termo de Conformidade, conforme a sua categoria. Na identificação da batata-semente deverão constar nome, CNPJ ou CPF, endereço e Renasem do produtor, nome da espécie, cultivar e categoria, identificação do lote, peso líquido ou número de sementes, safra da produção e outras informações exigidas por normas específicas.



Uso da batata-semente



Compete ao Mapa orientar a utilização de sementes e mudas no país e evitar o uso indevido de sementes e mudas que venham causar prejuízos à agricultura nacional, conforme estabelecido na regulamentação da lei.

Toda pessoa que utilize sementes ou mudas com a finalidade de semeadura ou plantio deverá adquiri-las de produtor ou comerciante inscrito no Renasem; todo produto passível de ser utilizado como material de propagação, quando desacompanhado de nota fiscal que comprove sua destinação ao consumo humano, animal ou industrial, fica sujeito às disposições previstas no regulamento e em normas complementares.

A atual legislação estabelece, portanto, obrigações aos usuários de batata-semente: adquirir sementes de produtor ou comerciante inscrito no Renasem, adquirir sementes com a documentação exigida pelas normas e manter a documentação de aquisição das sementes à disposição da fiscalização.

Reserva para uso próprio



As normas possibilitam ao usuário de batata-semente, a cada safra, reservar parte de sua produção, como sementes para uso próprio. O material de propagação vegetal reservado pelo usuário, para semeadura ou plantio, deverá ser utilizado apenas em sua propriedade ou em propriedade cuja posse detenha; estar em quantidade compatível com a área a ser plantada na safra seguinte; ser proveniente de áreas inscritas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, quando se tratar de cultivar protegida; e ser utilizado exclusivamente na safra seguinte.



O transporte das sementes reservadas para uso próprio, entre propriedades do mesmo usuário, só poderá ser feito com a autorização do órgão de fiscalização.

O beneficiamento e o armazenamento de material de multiplicação vegetal reservado para uso próprio só podem ser realizados na propriedade do usuário ou em propriedades cuja posse detenha. Entretanto, no caso da batata-semente, o Mapa, considerando as peculiaridades da produção de batata e por meio da Instrução Normativa nº 48, de 21 de dezembro de 2006, criou uma exceção e estabeleceu os procedimentos para concessão de autorização para armazenamento de material de reprodução vegetal de batata reservado pelo usuário, a ser armazenado fora da sua propriedade. Nesse caso, o usuário que pretende armazenar o material reservado para uso próprio em unidades armazenadoras, obrigatoriamente inscritas no Renasem, deverá fazer a declaração de inscrição de área conforme modelo e prazo previstos na Instrução Normativa nº 9, de 2 de junho de 2005, para, posteriormente, solicitar ao Mapa a concessão de autorização para armazenamento.

As câmaras frias ou, na definição legal, unidades armazenadoras, estão obrigadas à inscrição no Renasem e devem prestar serviços somente ao usuário que apresentar a autorização para armazenamento de material de multiplicação vegetal reservado para uso próprio. Devem ainda manter à disposição da fiscalização do Mapa cópia das autorizações referentes ao material armazenado e cópias das notas fiscais de entrada e de devolução do material reservado.

A importação de batata-semente

A Instrução Normativa nº 50, de 29 de dezembro de 2006, estabelece as normas para importação e exportação de sementes e mudas. De acordo com as normas, a batata-semente pode ser importada somente por produtor ou comerciante inscritos no Renasem ou por usuário que importar semente ou muda para uso próprio em sua propriedade ou em propriedade de terceiro cuja posse detenha. Nesse caso, o usu-

ário fica obrigado a apresentar a declaração de área para plantio com sementes ou mudas importadas, conforme modelo anexo à referida Instrução Normativa. Assim, a batata-semente importada pode ser destinada à produção de batata-semente, se a importação for realizada por produtor inscrito no Renasem; ao comércio interno, se a importação for feita por comerciante igualmente inscrito no Renasem; ou ao uso próprio. Convém ressaltar que as exigências fitossanitárias e os procedimentos quarentenários para internalização do material importado são os mesmos, independentemente da finalidade da importação.

Comissões de Sementes e Mudas

Por fim, a legislação vigente criou as Comissões de Semente e Mudas (CSM), que são órgãos colegiados, de caráter consultivo e de assessoramento ao Mapa, às quais compete propor normas e procedimentos complementares, relativos a produção, comércio e utilização de sementes e mudas. Cabe ao Mapa a coordenação, em nível nacional, das Comissões.

Considerações

A legislação vigente sobre a produção, comercialização e utilização de batata-semente constitui-se num instrumento jurídico moderno que visa à organização do setor e fornece à administração pública os mecanismos necessários para coibir os eventuais desvios no sistema e o uso indevido desse insumo, cujo preço tem alta participação no custo de produção total da lavoura.

Contudo, o interesse maior na organização do sistema deve ser do usuário de batata-semente, ou seja, o produtor de batata-consumo. Ao descumprir as normas, o infrator, o usuário ou a pessoa inscrita ou credenciada no Renasem, está colaborando para que, no futuro, o setor deixe de ter à sua disposição batata-semente com tecnologia agregada e alto potencial genético. Da mesma forma, pode estar contribuindo para a disseminação de pragas ou mesmo impossibilitando a utilização de áreas com grande aptidão para a cultura.

Conclui-se que as normas regulamentares têm eficácia a partir do momento em que todo o setor se conscientize da necessidade do seu cumprimento e em que a administração pública, nas instâncias estadual e federal, exerça, harmonicamente, as competências a ela incumbidas.





capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE CAFÉ*

13





Maciel-Zambolim, E.³⁹; Zambolim, L.³⁹; Souza, A. F. de³⁹; Picanço, M. C.⁴⁰;
Lopes, U. P.³⁹; Souza Neto, P. N. de³⁹; Rios, J. A.³⁹; Costa, R. D.³⁹; Fontes, L. F. P.³⁹;
Mantovani, E. C.⁴¹; Caixeta, E. T.⁴²; Queizoz, M. E.⁴³

O Brasil é o primeiro produtor mundial de café arábica (*Coffea arabica* L.) e o segundo de café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froenher). É também o segundo maior consumidor dessa bebida. Com a demanda da sociedade pela valorização da segurança alimentar, aumentou a conscientização sobre a importância de se produzir essa rubiácea isenta de resíduos de agrotóxicos. O mercado internacional passou a sinalizar grandes mudanças nos sistemas de produção por meio de adoção de critérios de qualidade, produção certificada e cumprimento de normas internacionais relacionadas à inocuidade, à rastreabilidade e o respeito ao meio ambiente e ao homem. Na Europa, as grandes redes de supermercados passaram a pressionar os produtores e exportadores para a adoção de um sistema de certificação que garantisse a qualidade e a segurança de seus produtos.

Para atender às demandas tanto nacionais da indústria quanto internacionais, a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (Epamig), o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Café), o Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (Incaper), o Instituto Agronômico de Campinas (IAC), o Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), a Cooperativa Regional de Cafeicultores em Guaxupé Ltda (Cooxupé), Assessoria de Comércio Exterior e Representação Ltda (Cacer), a Associação Regional de Cafeicultores (ARCA) iniciaram o projeto de Produção Integrada de Café em 2005, por meio do convênio firmado entre o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

39 Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Fitopatologia.

40 Universidade Federal de Viçosa - Biologia Animal.

41 Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental.

42 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Café.

43 Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Química.

Foram aportados recursos para apoiar o início e o desenvolvimento das ações do projeto, seguindo as normas estabelecidas pelo Mapa nas Diretrizes Gerais e Normas Técnicas constantes da Instrução Normativa nº 20 de 2001, da Organização Internacional da Luta Biológica (OILB) e protocolos internacionais, associadas às experiências de outros países consumidores e parceiros comerciais do Brasil. O projeto de Produção Integrada de Café é uma proposta de agricultura sustentável sob os pontos de vista ecológico, econômico e social que vem melhorando substancialmente o sistema de produção do café, principalmente no que diz respeito à racionalização do uso de insumos notadamente fertilizantes e agrotóxicos. Nesse projeto, os campos de Produção Integrada foram conduzidos na Zona da Mata e Serrado de Minas Gerais e nas regiões sul e norte do Espírito Santo. As áreas foram monitoradas com relação às principais práticas de manejo da planta e solo, fitossanidade, economicidade, meio ambiente e qualidade do café produzido.

Paralelamente, foram conduzidos experimentos com o objetivo de conhecer as melhores tecnologias da cadeira produtiva para serem incorporadas ao processo produtivo do cafeiro. A meta foi alcançar uma cafeicultura economicamente sustentável, de qualidade, com maior produtividade e com a preservação do ambiente, solo e a água.

Os resultados obtidos demonstraram que foi possível:

- Aumentar a produtividade do café em mais de 100%, com o plantio em covas e sulcos adequados, adotando-se plantios adensados e semiadensados, empregando-se corretivos e fertilizantes em doses e épocas corretas de acordo com a análise de solo e folhas.
- Reduzir a aplicação de fungicidas triazóis via solo e foliar em torno de 30%-50%.
- Reduzir o uso de inseticidas para o controle de insetos-pragas em torno de 50%, empregando-se técnicas de monitoramento.
- Obter café com qualidade, adotando-se a técnica de cereja descascada.

continua...



...continuação

- Implantar método de amostragem de folhas e frutos de café para tomada de decisão do controle de pragas e doenças.
- Reduzir a aplicação de herbicidas em 30% por meio do manejo mecânico do mato no cafezal.
- Aumentar a produção de café sob irrigação em média de 50%.
- Criar o site sobre a Produção Integrada de Café: www.prointegrada.ufv.br/cafe.
- Publicar um livro sobre Produção Integrada de Café.
- Publicar um livro sobre Boas Práticas Agrícolas na Cultura do Café.
- Realizar três encontros sobre a Produção Integrada de Café.
- Publicar as Normas da Produção Integrada de Café.
- Verificar ausência de resíduo do fungicida (triadimenol) e do inseticida (dissulfoton) em frutos de café cereja, colhidos em cafeeiros do sul de Minas e Alto Paranaíba (MG). Os pesticidas foram aplicados, na época da colheita, em formulação comercial via solo, nas lavouras de cafeiro para o controle da ferrugem e do bicho-mineiro do cafeiro.
- Detectar em folhas de plantas de café resíduos do fungicida triadimenol, em até 1124 ppb, três meses após a aplicação. O fungicida foi aplicado via solo para controlar a ferrugem do cafeiro.

Além disso, foram promovidas ações de capacitação e treinamento de técnicos em Produção Integrada de Café, em várias regiões produtoras dos estados de Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Paraná e Espírito Santo. Atualmente, cerca de 15 mil ha de café estão em fase de implantação do programa de Produção Integrada em Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Espírito Santo.



Introdução



A cafeicultura ainda é uma das atividades mais importantes do país, pois além de manter o homem no campo, propicia oportunidade de trabalho para milhões de pessoas numa época em que a oferta de mão-de-obra é infinitamente superior à demanda. Além disso, a cafeicultura é a única opção viável para milhares de pequenos produtores nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná e São Paulo.

Nos séculos XIX e XX houve baixo incremento na produtividade de café, considerando a média nacional, a despeito de inúmeras técnicas modernas colocadas à disposição dos produtores, inclusive as variedades melhoradas. O Brasil ocupa o primeiro lugar na produção de café no cenário mundial. A produtividade média está em torno de 17 sc. ben/ha, considerada muito baixa, enquanto que na Costa Rica é de 27 sc. ben/ha. A produção de café com qualidade constitui um dos grandes desafios da cultura, principalmente o produzido por pequenos produtores, que são o contingente de maior expressão na produção nacional.

Uma das explicações para a baixa produtividade é a pequena quantidade de fertilizantes aplicada por planta ou por área, a falta de um plano de conservação do solo e o ataque de doenças e pragas, entre outros. A cafeicultura tradicional era totalmente dependente dos agroquímicos, principalmente os de classe toxicológica I e II, que são poluentes, de alta toxicidade para o homem e os animais e de grande impacto ambiental. Portanto, não levava em consideração a proteção ao meio ambiente (solo, ar e água), o respeito às leis ambientais e trabalhistas e nem havia preocupação em produzir café com qualidade e sustentabilidade. Por sustentabilidade a ONU definiu como sendo *aquilo que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades*.

A sustentabilidade da cafeicultura, tanto sob o ponto de vista econômico, quanto ecológico ou sociológico, está constantemente ameaçada por baixos preços no mercado internacional, altos custos da mão-de-obra, colheita, insumos e defensivos, intempéries (geadas,



ausência de chuvas, insolação), doenças e pragas. A ferrugem, a mancha-de-olho pardo, o vírus-da-mancha-anular, os nematoides, a broca-do-café, o bicho-mineiro das folhas, o ácaro plano, as cigarras e mais, recentemente, a atrofia dos ramos do cafeiro, constituem as principais doenças e pragas da cultura. A atrofia dos ramos do cafeiro, constatada há somente nove anos, vem sendo motivo de erradicação e abandono de lavouras em muitas regiões do país.

Nas últimas décadas do século passado, a preocupação ambiental começou a fortalecer-se em todo o mundo, principalmente por causa da devastação acelerada das áreas de florestas e da crescente poluição ambiental. Na cafeicultura, infelizmente, o aumento da produção, nos primeiros anos de implantação da cultura, tem ocorrido mais em função da expansão da área cultivada, principalmente em áreas recém-desmatadas de cerrado ou matas, incluindo a Mata Atlântica, do que pelo aumento da produtividade, pelo uso correto e quantidade suficiente dos insumos. Diante desses fatos, fica uma pergunta: como conciliar desenvolvimento com preservação ambiental?

O Sistema de Produção Integrada surgiu, na década de 70, em fruteiras, como uma extensão do manejo integrado de pragas, devido à necessidade de reduzir o uso de agroquímicos tóxicos em atenção e respeito ao ambiente. Porém, foi a partir dos anos 1980 e 1990 que obteve grande impulso, em função do movimento de consumidores, que buscavam frutas e hortaliças sadias, com qualidade e sem resíduos de agrotóxicos.

A Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OILB) define a Produção Integrada como: “a produção econômica de produtos de alta qualidade, obtida prioritariamente com métodos ecologicamente mais seguros, minimizando os efeitos colaterais indesejáveis do uso de agroquímicos, para aumentar a proteção do meio ambiente e melhorar a saúde humana”.

O Manejo da Produção Integrada é um sistema de diretrizes técnicas e de normas para a sua prática *in loco*, definidas, por consenso, por um Comitê Gestor Voluntário. Essas normas e diretrizes contemplam a produção de alimentos e outros produtos de alta qualidade, o uso racional dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para controlar os insu-

mos agrícolas. Além disso, visa assegurar uma produção agrícola sustentada, auditada por empresas certificadoras nacionais ou internacionais. No manejo da Produção Integrada os parâmetros da matriz água, solo, planta e clima são a salva-guarda de uma produção agrícola natural de convivência com o meio ambiente em longo prazo. As técnicas biológicas avançadas são usadas em sua plenitude, apoiadas por meio de monitoramento ambiental, com base em estações edafo-climáticas automáticas de alerta e sensores multiparâmetros de controle dos indicadores da água e do solo (medidores de qualidade das águas e do microclima da área sob estudo).

Assim, a Produção Integrada com base na Instrução Normativa nº 20 do MAPA, tem por objetivo a produção de alimentos de alta qualidade, principalmente, com base no uso de técnicas que consideram os impactos ambientais sobre o sistema solo/água/ produção. Possibilita ainda avaliar a qualidade dos produtos com base nas características físicas, químicas e biológicas e os recursos naturais locais dos processos desenvolvidos na cadeia produtiva, pós-colheita e comercialização da produção.

Como o conhecimento da problemática ambiental consolidou-se, principalmente na Europa, com as frutas e as hortaliças, pela exigência dos consumidores e importadores, a agricultura passou a ser reconhecida como uma atividade que degrada de forma significativa o meio ambiente, além de utilizar recursos naturais em grandes quantidades. A ideia reinante é que a agricultura é a atividade humana que mais destrói *habitats*, para abrir espaço para as culturas, e a que mais utiliza terra e água. A cafeicultura embora seja uma das atividades que mais demanda mão-de-obra, também está entre as de maior custo ambiental. É uma atividade poluente e que utiliza recursos naturais não renováveis. Mesmo àqueles que cultivam o café como uma cultura de subsistência, e que não utilizam as modernas técnicas de produção, degradam o meio ambiente regional, pela utilização de recursos naturais, principalmente o solo, esgotando-o de nutrientes e de produtos florestais e animais silvestres. Por outro lado, os cafeicultores que usam tecnologia moderna, sem os devidos cuidados, degradam o meio ambiente por meio da erosão, da poluição e do desperdício de recursos naturais.

Os consumidores europeus de frutas e hortaliças, no século passado, por estarem cada vez mais bem-informados, assustaram-se com a ocorrência de casos alimentares que afe-

tavam a saúde humana, e por isso, procuraram saber como os alimentos que consumiam eram produzidos. Essa exigência se refletiu na adoção das chamadas Boas Práticas de Produção, definidas, implementadas e submetidas à auditagem de forma a levar à certificação dos produtos.

Portanto, nos últimos anos, as ações aceleraram e uma série de iniciativas influenciou a cafeicultura, em grande parte pela abertura proporcionada pela globalização. A palavra de ordem é desenvolvimento sustentável e a sua implementação atende às diretrizes da Agenda 21. Um sistema que tem as características necessárias ao desenvolvimento sustentável é a Produção Integrada. Esta utiliza alguns princípios similares aos do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da série ISO 14000, mas vai além, no sentido de englobar os objetivos do desenvolvimento sustentável, fundado no tripé da economia, do interesse social e do equilíbrio ecológico.

A cafeicultura necessita buscar o caminho da qualidade e do desenvolvimento sustentável para vencer a competitividade no comércio internacional. Isso implica na reavaliação das técnicas de produção, tendo em vista que os consumidores, mais e mais, querem garantias, não só da qualidade dos produtos, mas também da qualidade da produção. Isso significa que, na visão de Hildebrand (1990), as tecnologias deverão estar em conformidade com os ambientes em que serão usadas e não dominá-los. Portanto, há uma necessidade de ampliar o enfoque agroecológico da agricultura. Nas propriedades rurais que produzem café, deve ser implantada uma concepção mais abrangente de preservação ambiental, que não se restrinja, por exemplo, a uns poucos aspectos de conservação do solo. Além disso, a participação do país no comércio internacional do café pressupõe cada vez mais uma postura correta em relação ao meio ambiente, ao trabalhador e à segurança dos produtos ou, em síntese, em relação ao desenvolvimento sustentável.

Por isso é indispensável à adoção de um sistema holístico de produção que está contido dentro da filosofia e do marco legal da Produção Integrada de Produtos Vegetais, cujos conteúdos devem servir de instrumento a mais para permanecer nos mercados e abrir novos nichos.

Objetivo geral



A Produção Integrada de Café visou elevar os padrões de qualidade e competitividade ao patamar de excelência requerido pelos mercados, por meio de processos definidos e sustentáveis de manejo integrado. O projeto teve por objetivo caracterizar e validar um conjunto tecnológico alternativo, com a formulação de normas que constituirão o Sistema de Produção Integrada do Cafeeiro.

Objetivos específicos



- Determinar os componentes técnicos e econômicos para a cultura do café em Sistema de Produção Integrada, por meio de unidades básicas instaladas e demonstrativas (campo e pós-colheita).
- Estabelecer as normas gerais de produção e pós-colheita.
- Organizar a base produtiva.
- Utilizar um conjunto de práticas agrícolas que viabilize economicamente a propriedade.
- Realizar análises comparativas dos resultados causados pelo impacto ambiental e o custo/ benefício obtida entre os Sistemas Produção Integrada e Produção Convencional.
- Maximizar o uso de recursos naturais, reduzindo os riscos para o homem, preservando o meio ambiente e agregando valor à produção.

continua...



...continuação

- Promover treinamento e capacitação de técnicos multiplicadores e executores, bem como os produtores envolvidos com a condução da Produção Integrada.
- Implantar o processo de Produção Integrada.
- Elaborar publicações técnicas e orientativas objetivando divulgar, promover e dar suporte os treinamentos sobre o Sistema Produção Integrada.
- Apoiar ações para regulamentação e desenvolvimento da infraestrutura necessária à implementação da Produção Integrada.
- Reduzir a poluição e otimizar o uso de recursos naturais, principalmente os não renováveis ou os que dependem de insumos não renováveis, como é o caso de fertilizantes, pesticidas e combustível.

Desafios e metas na produção de café

- Organizar os produtores.
- Tornar obrigatório o registro do clima e de todas as atividades executadas na cultura, desde a implantação até a comercialização.
- Aumentar a produtividade do café.
- Reduzir os custos de produção.
- Implantar o sistema de monitoramento de pragas e doenças.

continua...



...continuação

- Racionalizar o uso de defensivos agrícolas.
- Respeitar o período de carência e o limite máximo de tolerância de resíduos.
- Reduzir os riscos de contaminação ambiental (defensivos, fertilizantes e águas residuárias).
- Tornar rotineira a análise de solo e de folhas, visando o emprego racional de fertilizantes.
- Implantar sistemas de manejo e conservação do solo, da água e da proteção ambiental.
- Definir o tamanho das propriedades de café.
- Definir a grade de agroquímicos para a cultura do café.
- Definir as características das áreas próprias ao cultivo de café.
- Definir o percentual da área da propriedade, visando à manutenção com cobertura vegetal para o abrigo de microrganismos benéficos.
- Implantar o sistema racional de uso de água para irrigação, visando à conservação de energia e do meio ambiente.
- Capacitar técnicos multiplicadores em tecnologias e técnicas de conservação de água e proteção ambiental na cultura do café.
- Tornar rotineira a prática de manutenção e calibração de máquinas e equipamentos empregados na cultura do café.
- Treinar técnicos e produtores em técnicas de colheita, beneficiamento e o preparo do café.
- Tornar obrigatória a implantação de normas para o armazenamento de grãos e para a

continua...



...continuação

construção de terreiro para a secagem de café em alvenaria.

- Tornar obrigatório um sistema de identificação que assegure a rastreabilidade de processos adotados na produção do café.
- Evitar a produção de café de qualidade inferior (tipo rio, riado).
- Produzir café de qualidade (boa aparência, dentro do LMR, ausência de toxinas e bebida de boa qualidade).
- Eliminar agroquímicos extremamente tóxicos.

Paradigmas a serem trabalhados

- Redução da quantidade de tratamentos fitossanitários por ano na cultura.
- Minimização do uso de fertilizantes, pesticidas e combustíveis sem comprometer a produtividade e qualidade do café.
- Otimização do uso de recursos naturais, principalmente os não renováveis.
- Redução da pressão seletiva sobre os predadores das pragas.
- Minimização dos riscos de contaminação do solo e da água.
- Eliminação das fontes de poluição ambiental produzida pela cafeicultura.
- Redução dos custos de produção do café sem prejudicar a produtividade e qualidade.

continua...

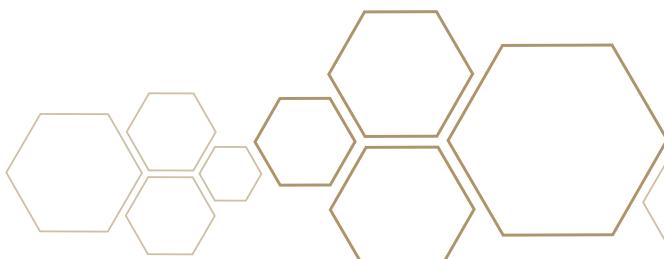


...continuação

- Aumento da produtividade e a qualidade no Sistema de Produção Integrada.
- Capacitação dos cafeicultores familiares envolvidos no agronegócio do café.
- Produção de café compatível com os padrões de qualidade para o mercado nacional e internacional.
- Sustentabilidade do sistema produtivo.
- Integração dos recursos naturais e os mecanismos reguladores nas atividades de produção agrícola, para atingir a substituição máxima de insumos externos.
- Produção sustentável de café e de alta qualidade pelo uso de tecnologias mais seguras ou recomendadas sob o ponto de vista ecológico.

Princípios básicos do sucesso da produção integrada de Café

O ponto crucial da Produção Integrada de Café é a diversificação ecológica do agroecossistema e a manutenção da sua estabilidade ecológica, minimizando potencialmente fatores de distúrbio. A redução dos insumos químicos, particularmente os pesticidas extremamente tóxicos e os de largo espectro, constituem o primeiro passo do melhoramento do agroecossistema, porque protege e aumenta os mecanismos reguladores naturais. O segundo é o estabelecimento de uma cobertura verde permanente ou temporária em regiões, principalmente aquelas de estiagem frequentes.



A cobertura verde aumenta a estabilidade ecológica e a biodiversidade do sistema e está intimamente relacionada a outros quatro importantes componentes:

- Insetos benéficos: predadores e parasitóides.
- Ácaros predadores.
- Ciclo do nitrogênio.
- Aumento no teor de matéria orgânica do solo.

A presença de plantas em floração aumenta a diversidade faunística. Estudos demonstraram que a diversidade botânica e faunística está intimamente relacionada ao crescimento do número de espécies de plantas e ao incremento de artrópodes benéficos, consequentemente o número de espécies de insetos-pragas permanece baixo. Um sistema alternado de roçada (roçar a cobertura nas entrelinhas mais velhas quando a mais nova começa a florescer) permite a manutenção desse importante equilíbrio, assegurando um suprimento constante de plantas em florescimento.

Para diversificar a mistura de plantas dominadas pela cobertura vegetal, pesquisadores suíços desenvolveram uma sequência de técnicas de manejo de solo a seguir:

- Prática do revolvimento superficial (para a mobilização do nitrogênio) em linhas alternadas a cada dois anos.
- Prática de revolvimento profundo do solo a cada quatro anos, para enriquecer a composição de plantas, por meio de plantas anuais e perenes.
- Disponibilização suficiente de nitrogênio por meio da cobertura morta nos anos em que não ocorrem os revolvimentos.



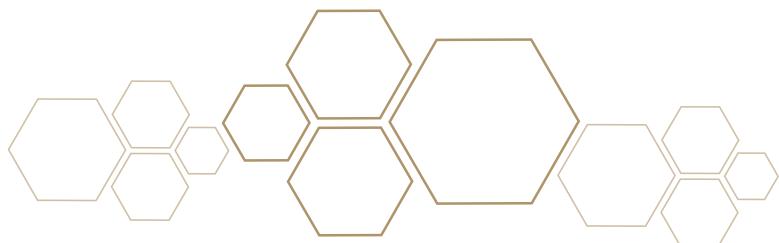
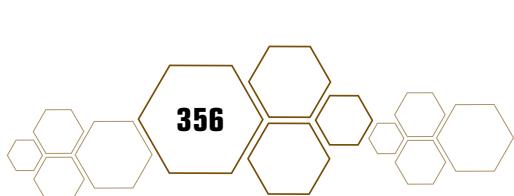
Outros elementos ligados diretamente à presença da cobertura verde perene são o controle da erosão, a melhoria da estrutura do solo e a redução da perda de nutrientes. Adubação nitrogenada pode ser reduzida por meio de manejo apropriado do solo e da cobertura verde. Esta última é usada para sincronizar a disponibilidade do nitrogênio (N) do solo com o N requerido pela planta. Durante períodos de baixa demanda, o N-excedente é preservado por meio da cobertura morta ou pela roçagem; duas semanas antes do período de maior demanda (período de crescimento rápido), o N é disponibilizado para a planta.

O cultivo mínimo do solo com a manutenção temporária ou permanente da cobertura verde, como alternativa ao cultivo sistemático do solo, traz como consequências redução das perdas de nitrogênio por lixiviação, aumento da quantidade de matéria orgânica, maior porosidade e elevação dos teores de nutrientes no solo por meio da mineralização da biomassa. A cobertura verde no solo necessita ser monitorada, pois o consumo hídrico é alto, podendo ocorrer danos à espécie de planta em estudo.

O manejo adequado das invasoras na cultura do café é um fator de importância, visto que essas plantas podem competir com a cultura por nutrientes e água e, por outro lado, evitam a erosão, servindo de refúgio aos inimigos naturais de pragas.

Juntamente com a proteção da planta e o manejo do solo, práticas culturais desempenham um papel fundamental para atingir e manter maior vigor das plantas. Associado a tudo isso, deve-se também proceder à escolha de variedades, adaptadas às condições edafoclimáticas do local.

Na fase de pós-colheita, visando à manutenção da qualidade e ao prolongamento da vida útil dos grãos, são necessários: colheita dos frutos no ponto ótimo de maturidade (fase cereja), minimização dos danos mecânicos, utilização de procedimentos adequados de processamento e armazenamento dos grãos.



Condicionantes para implantação da Produção Integrada



A Produção Integrada prioriza métodos de produção ecologicamente mais seguros, que permitem aumentar a proteção do ambiente e da saúde humana. Essa mudança de conceito exige um trabalho multidisciplinar, envolvendo diferentes áreas do conhecimento e toda a cadeia produtiva, para que haja garantia de sustentabilidade do setor. O sistema deverá ter normas técnicas e critérios pré-estabelecidos e seu cumprimento deverá ser controlado por entidades certificadoras.

A participação no programa é aberta e os integrantes devem assumir o compromisso de produzir café com qualidade. Ao final de todo o processo, os produtores receberão um selo de qualidade para o seu produto, garantindo que todo o processo produtivo foi realizado sob o controle de uma entidade certificadora.

Para que a Produção Integrada seja bem-sucedida é necessário o preparo profissional, atualização técnica permanente e atitude pró-ativa e compreensiva dos integrantes frente aos seus objetivos. Os cafeicultores devem participar de reuniões periódicas para capacitação e conhecimento de tecnologias que minimizem impactos ambientais, aumente a eficiência de uso de insumos agrícolas e, estarem abertos para fiscalização a qualquer tempo.

A caracterização dos recursos naturais e socioeconômicos é de fundamental importância para o monitoramento ambiental das atividades agrícolas. Essas informações possibilitarão realizar o monitoramento da evolução do nível de renda e da qualidade de vida dos agricultores, tornando possível a identificação de pontos de estrangulamento na implantação da proposta e consequente reorientação, dentro dos objetivos esperados por esse projeto.

O monitoramento da qualidade da água deverá ser feito por meio de análises de amostras coletadas conforme procedimento indicado pela Embrapa/CNPMA, 1999a. Para cada área de produção, será estabelecido pelo menos um ponto de amostragem de águas superficiais.

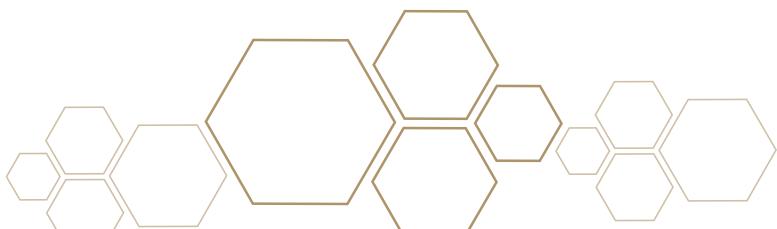
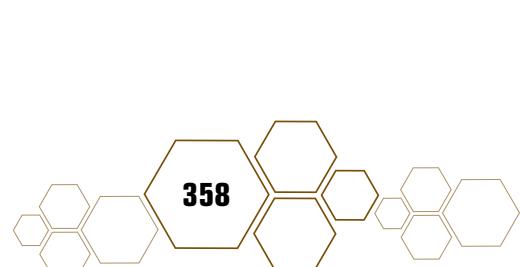
O ponto de amostragem deverá ser escolhido dentro da área de produção, próximo da lavoura ou, quando for o caso, à jusante da área. As amostragens serão mensais, independentemente da estação climática, e serão feitas em três repetições.

O monitoramento deve ser realizado por sondas multiparâmetros de alta resistência que proporcionam leituras múltiplas, variáveis e simultâneas (temperatura, pH, oxigênio dissolvido, constância específica, conectividade, turbidez, salinidade, resistividade, amônio/amoníaco, gases dissolvidos totais, nitratos [NO₃-], cloro [Cl-], profundidade, nível, sólidos em suspensão e redox). Assim, evitar-se-á a necessidade do uso de vários instrumentos para cada variável.

Os frutos de café após a colheita poderão ser despolpados para obter o que se denomina de cereja descascado. Com isso geram-se águas ricas em nutrientes, matéria orgânica, microrganismos, resíduos de agroquímicos, etc. Tais águas exigirão maior Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), o que pode levar a morte os peixes. Portanto, as águas residuárias antes de serem despejadas em rios e córregos devem ser tratadas.

Para o tratamento das águas residuárias geradas no processo de despolpamento dos frutos para o lançamento em corpos hídricos receptores, são necessários tanques de aeradação, seguidos dos de coagulação e sedimentadores e, em sequência, lagoas de estabilização (lagoas anaeróbias seguidas de facultativas ou simplesmente uma lagoa facultativa).

Pouco se conhece sobre as características físicas, químicas e bioquímicas da água residuária oriunda do despolpamento dos frutos de café, e menos ainda sobre parâmetros de projeto de sistemas de tratamento específicos para essas águas. Como se trata de uma atividade de grande impacto ambiental nas áreas cafeicultoras, principalmente em razão do lançamento de pesticidas e metais pesados nas águas e pelo risco de disseminação de microrganismos, patogênicos às plantas e ao homem, torna-se indispensável o rápido desenvolvimento de tecnologia para tratamento dessas águas.



O solo é o recurso natural mais usado e negligenciado pelos produtores rurais e alguns técnicos. O correto manejo é um elemento essencial da Produção Integrada. As propriedades físico-químicas e biológicas e as perdas decorrentes do uso inadequado na exploração agrícola deverão ser quantificadas e qualificadas no processo da Produção Integrada, visando à tomada de decisão dos produtores pertencentes ao agronegócio. A compreensão de todos os aspectos envolvendo esse recurso será parte essencial para o sucesso do planejamento e implantação da Produção Integrada.

Deverão ser realizados levantamentos periódicos das condições da fertilidade natural dos solos e das plantas, por meio de análises de solo e das folhas da cultura em exploração por parcela e por unidade de produção. Com base nos níveis críticos de nutrientes no solo e foliares serão estimadas as quantidades a serem fornecidas para cada elemento. A melhoria da fertilidade natural do solo e sua conservação, em equilíbrio, são fundamentais para a preservação da qualidade ambiental e da diversidade do meio ambiente, componentes essenciais deste sistema de produção, além de conferir maior tolerância ao ataque de pragas e doenças.

A eficiência do método de irrigação a ser utilizado no Sistema de Produção Integrada deverá ser feita em comparação com o(s) método(s) do sistema convencional. Aspectos de contaminação de águas subterrâneas e superficiais poderão ser caracterizados e propostas alternativas de controle.

A agricultura moderna utiliza a irrigação como uma estratégia de aumento da competitividade, por meio da diminuição dos riscos de produção, da ampliação da época de plantio, da possibilidade de mais de um plantio por ano, da utilização de culturas de maior valor agregado, da melhor qualidade do produto final, etc. De maneira geral, a agricultura é uma estratégia efetiva para geração de riqueza e renda, sendo que a irrigada multiplica esses benefícios.

A irrigação não deve ser considerada isoladamente, mas sim como parte de um conjunto de técnicas utilizadas para garantir à produção econômica de uma determinada cultura, ou seja, manejos adequados dos recursos naturais, levando-se em conta os aspectos de sistemas de plantios, as possibilidades de rotação de culturas, de proteção dos solos com culturas de



cobertura, de fertilidade do solo, de manejo integrado de pragas e doenças, mecanização, etc., perseguindo-se a Produção Integrada e a melhor inserção nos mercados.

A implantação de um programa de manejo apresenta várias vantagens, destacando-se: aumento da produtividade e da rentabilidade, ampliação da área irrigada, otimização da utilização da mão-de-obra, da energia elétrica, de nutrientes e outros insumos, e preservação do meio ambiente. O manejo da irrigação cumpre um compromisso com o Sistema de Produção Integrada, pois monitora a aplicação da água, permitindo a definição adequada da lâmina de irrigação e da época de sua aplicação.

A implantação de um programa de manejo de irrigação requer conscientização, com visão integrada, tecnologia de ponta e operacionalidade, além de possibilitar otimização do uso de insumos, aumento da produtividade e rentabilidade e ampliação da área irrigada em locais com limitação dos recursos hídricos. Ainda contribui para implantação de exploração sustentável, preservando o meio ambiente, pela utilização adequada da água e da energia, não promovendo percolação profunda, lixiviação de produtos químicos e contaminação do lençol freático. Torna-se importante conhecer a Lei no 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que define a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Deve-se considerar a agricultura irrigada como uma nova agricultura, em que o fato de aplicar água no momento certo (um dos insumos essenciais) permite e exige mudanças de posturas importantes, questionando-se e mudando conceitos como, por exemplo: o que plantar, como plantar, época de plantio, espaçamento, adubação (quantidade, produto, época e forma de aplicação), tratamento fitossanitário, comercialização, política de preço, Produção Integrada etc.

É importante frisar que implementar um programa de manejo da irrigação significa, entre outras coisas, implantar um sistema de monitoramento, que pode ser por via solo, clima, planta, ou por associação entre dois deles. Do ponto de vista técnico e operacional, a proposta de monitoramento climático (balanço hídrico), com medidas de ajuste via determinação (esporádicas) da umidade do solo, tem sido a solução mais adequada para maioria das culturas irrigadas.

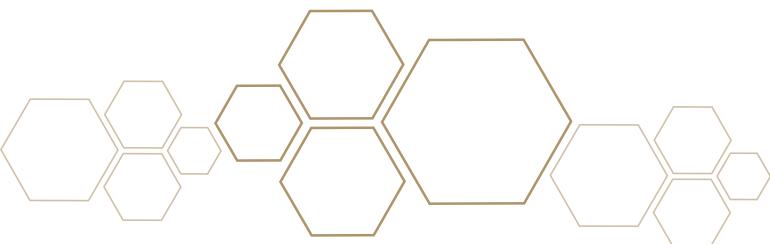


A utilização de estratégias integradas de controle das doenças do cafeeiro deve sempre ser empregada na solução dos problemas fitossanitários de origem biótica e abiótica. O limiar de dano econômico é a pedra fundamental tanto do controle quanto do manejo integrado, ou seja, a menor densidade populacional do patógeno capaz de trazer prejuízos econômicos ao produtor. Para o manejo da ferrugem do cafeeiro, por exemplo, deve-se levar em consideração a redução do inóculo inicial antes do início da estação de crescimento das plantas.

O fator de predisposição à ferrugem do cafeeiro é a alta carga de frutos pendentes na planta e o alvo são os estômatos localizados na face abaxial da folha. Para que a doença se manifeste, torna-se necessário que os uredosporos do fungo germinem e que o tubo germinativo penetre nos estômatos. As táticas de manejo da ferrugem devem envolver o uso de variedades resistentes, as amostragens foliares para avaliar o nível de incidência da doença e possíveis aplicações de fungicidas sistêmicos e/ou protetores.

O conceito de manejo integrado deve ser utilizado como forma de controlar as doenças racionalmente, de maneira econômica, sem agressão ao ambiente e ao homem. As técnicas de manejo integrado visam a reduzir as doenças a um nível aceitável, considerando-as como parte do ecossistema. O grande desafio no manejo integrado das doenças consiste em prever com antecedência quando determinada doença poderá causar dano econômico a cultura. São escassos os modelos desenvolvidos a fim de prever a relação existente entre a severidade das doenças e os danos na produção, bem como as épocas críticas para a cultura e as condições edafoclimáticas que favorecem as epidemias das doenças.

Sabe-se que as epidemias só ocorrerão se: (a) o ambiente for favorável e perdurar o tempo suficiente para que ocorram vários ciclos do patógeno; (b) houver raça virulenta e grande quantidade de inóculo do patógeno presente na área; e (c) a planta for suscetível e cultivada em grande escala. No Brasil, o parque cafeeiro é constituído quase exclusivamente de variedades Catuaí e Mundo Novo, suscetíveis às principais doenças que incidem sobre a cultura.



Portanto, para que se pratique manejo integrado das doenças do cafeiro, deve-se ter conhecimento dos três fatores responsáveis pela epidemia: o patógeno, o hospedeiro e o meio ambiente. Tendo esses fatores em mente, o manejo integrado das doenças do cafeiro em plantios com espaçamentos normais, adensados ou semiadensados deve ter como pilares de sustentação:

- *Os modelos de previsão de ocorrência de epidemias, tendo como base o macro e o microclima.*
- *Monitoramento do nível de doenças na planta para avaliar as quantidades nelas presentes, numa determinada área, e o quanto às plantas toleram o ataque de doenças, sem sofrer dano econômico (relação entre severidade e rendimento na produção).*
- *Relação entre carga pendente de frutos e enfolhamento das plantas.*
- *Fertilização e correção de deficiências nutricionais vias solo e foliar.*
- *Plantio de variedades resistentes, notadamente à ferrugem do cafeiro e aos nematóides.*
- *Podas de formação, condução, florescimento e consequentemente de produção das plantas visando à formação de um ecossistema adequado para a cultura para maximizar a produção de grãos.*

No manejo das doenças do cafeiro, além do patógeno, hospedeiro e ambiente há que considerar o tipo de solo, a disponibilidade de nutrientes, a densidade de plantas por área e o estado nutricional.

A densidade de plantas de café por área afeta diretamente o patógeno, podendo aumentar a severidade da doença e provocar modificações profundas no meio ambiente, alterando o microclima no dossel das plantas.



Por outro lado, o desequilíbrio e a disponibilidade de nutrientes presentes no solo podem predispor o cafeeiro ao ataque de certas doenças, tais como a mancha-de-olho-pardo e os nematóides.

Além disso, o estado nutricional das plantas e o grau de resistência podem determinar a severidade de importantes doenças do cafeeiro.

O adensamento do cafeeiro (8 mil plantas/ha ou mais) aumenta a severidade da ferrugem, devido ao microclima formado ser favorável ao ataque de *Hemileia vastatrix*. Nessas condições, a folhagem permanece molhada por mais tempo, o que favorece a germinação e a penetração dos uredosporos nos estômatos da planta.

A severidade da ferrugem sobre o cafeeiro é afetada pelas condições climáticas e pela relação folha/fruto. As condições microclimáticas estabelecidas nas lavouras de café são especialmente determinadas pelo efeito da temperatura, umidade relativa e insolação. Esses fatores são marcadamente influenciados pela altitude e pelo espaçamento das plantas na lavoura.

A proximidade das plantas (espaçamentos densos) na lavoura cafeeira propicia a formação de microclimas favoráveis à epidemia da ferrugem. Nos espaçamentos mais adensados, há prolongamento do período de molhamento foliar dos cafeeiros, aumento da umidade relativa e redução da insolação no interior das lavouras, possivelmente mantendo a temperatura no interior da copa das plantas numa faixa adequada para o desenvolvimento do patógeno.



Resultados esperados



As combinações tecnológicas em sistemas de manejo da Produção Integrada e de medidas capazes de adequar as atividades agrícolas aos padrões de qualidade de recursos naturais e produtos agrícolas em conformidade com Instrução Normativa nº 20, do Mapa, permitirão:

- *Reducir o uso atual de agrotóxicos nas unidades de produção de café em torno de 30% no mínimo e economizar o uso de água em mais de 40%.*
- *Produtores preparados para o recebimento de selos de Qualidade Ambiental e Produção Integrada.*
- *O benefício potencial direto, somente na Zona da Mata do estado de Minas Gerais, para, aproximadamente, mil produtores de café, e indiretamente mais de 50 mil pessoas, em relação ao fornecimento de informações sobre o processo de manejo da Produção Integrada e sobre a qualidade ambiental dos recursos naturais.*
- *Melhor controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas destinadas ao consumo humano.*
- *Formação de novas consciências sobre a necessidade de preservar o meio ambiente, visando à melhoria da situação pertinente, segurança alimentar e manuseio dos resíduos líquidos e sólidos.*
- *Auxiliar na proposição de políticas de reabilitação dos corpos de água com potencial de contaminação, e agilizar transferência de novas tecnologias e conhecimentos na área ambiental às comunidades rurais, assistência técnica pública e privada, de desenvolvimento rural e comunidade científica. A qualidade dos grãos de café produzidos e consequentemente a bebida, que é em última análise o produto final, garantirá ao*



setor a competitividade de toda a cadeia produtiva, gerando empregos e viabilizando as propriedades que estão envolvidas com a produção de café no estado.

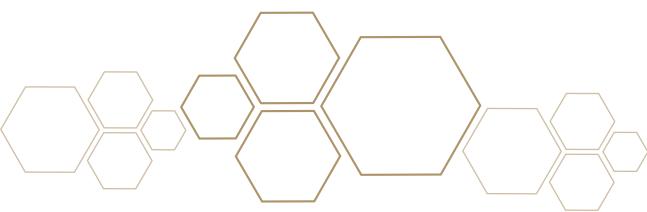
- Produção de café dentro de um modelo que garanta a saúde do trabalhador, respeito ao ambiente e com retornos econômicos é uma proposta que será prontamente aceita pelos produtores e, principalmente, terá um respaldo da sociedade com a valorização e aceitação dos produtos. Os resultados dessas ações de pesquisa irão contribuir para avaliar e demonstrar ao setor e à sociedade a possibilidade de produzir café com o mínimo uso de agroquímicos, mantendo a qualidade e a rentabilidade desta atividade agrícola.
- Comercialização de café com garantia de isenção de resíduos tóxicos de risco à saúde humana e com controles quanto ao manejo correto da água de irrigação, do solo e da planta. Isso contribuirá para que o estado se torne competitivo e com vantagens no mercado interno e externo, o que representará aumento de divisas, pelo aumento das exportações, e garantia de ampliação de mercado interno e externo.
- Preservação da população de inimigos naturais às pragas, racionalização do uso de agroquímicos e, portanto, proteção da saúde dos trabalhadores rurais, manejo adequado da água de irrigação, do solo e dos mananciais hídricos. O uso adequado de todas essas técnicas preconizadas permitirá a criação de Normas para Produção Integrada de Café no estado e de subsídios para outros estados do país.
- Produtos alternativos para o controle de pragas e doenças de baixo custo, menor impacto ambiental e baixa toxidez para o homem e animais, tornando-se mais uma opção viável para o controle de doenças e pragas do cafeeiro. Espera-se, também, que alguns dos produtos alternativos a serem empregados corrijam as deficiências nutricionais do cafeeiro e atuem no controle de insetos e ácaros do cafeeiro.
- O plantio de variedades de café com resistência à ferrugem do cafeeiro reduza em 40% a quantidade de fungicidas empregada nas lavouras.



- Estima-se que 5% dos produtores de café passem a cultivar as variedades resistentes adaptadas à região, com uma economia de 20% da quantidade de agroquímicos empregada atualmente.
- Que o manejo integrado de pragas e doenças seja implantado definitivamente em pelo menos 50% das propriedades de café.
- Tratamento de águas residuárias por 100% dos produtores antes de serem despejadas nos mananciais de água.
- Que cerca de 80% adotem o programa de irrigação informatizado com monitoramento dos parâmetros climáticos visando ao uso racional da água.
- Grãos de café produzidos sem resíduos de agroquímicos devido à implantação do manejo integrado de pragas e doenças, pelo emprego de variedades resistentes e o uso de produtos alternativos para o controle das pragas e doenças.
- Eliminação dos agroquímicos extremamente tóxicos.
- A redução da erosão nas lavouras de café em pelo menos 90 % pelas práticas culturais de conservação do solo adotadas no campo.
- Conhecimento do perfil socioeconômico dos pequenos produtores de café com o levantamento a ser realizado.
- Aumento do nível tecnológico dos Engenheiros Agrônomos, produtores e empacotadores de café.
- Uso correto e seguro dos produtos fitossanitários e destinação correta das embalagens vazias em 100% das propriedades de café.



- Redução da quantidade de defensivos, número de aplicações e da quantidade de fertilizante e combustível a ser empregada na cultura do café, por área e por ano.
- Otimização do uso de recursos naturais, principalmente os não renováveis.
- Redução da pressão seletiva sobre predadores das pragas.
- Minimização dos riscos de contaminação do solo, da água, do café e do próprio homem.
- Eliminação ou redução das fontes de poluição ambiental produzida pela cafeicultura.
- Redução dos custos de produção do café.
- Manutenção e até aumento da produtividade e da qualidade no Sistema de Produção Integrada.
- Capacitação dos cafeicultores familiares envolvidos no agronegócio do café.
- Produção de café conforme os padrões de qualidade para o mercado nacional e internacional.
- Alcance da sustentabilidade do sistema produtivo.
- Integração dos recursos naturais e mecanismos reguladores nas atividades de produção agrícola para atingir a substituição máxima de insumos externos.
- Assegurar a produção sustentável de café de alta qualidade pelo uso de tecnologias mais seguras ou recomendadas do ponto de vista ecológico.



Metodologia



O projeto de Produção Integrada do cafeeiro foi desenvolvido nas regiões da Zona da Mata e Cerrado do estado de Minas Gerais e no norte e sul do estado do Espírito Santo, para elaborar e implantar as normas técnicas específicas e a grade de agroquímicos para a cultura do café. Foram escolhidas quatro áreas de produção de café com 2 ha cada, totalizando 8 ha. Essas áreas foram conduzidas no Sistema de Produção Integrada, com base na Instrução Normativa nº 20 do Mapa), para serem acompanhadas e servirem como referência. Foram também dadas condições para que todos os produtores interessados pudessem iniciar as práticas previstas pela Produção Integrada.

Paralelamente, foram conduzidas unidades de observação (teste de ajuste), com o objetivo de melhor acompanhar as práticas recomendadas e testar outras, e quando necessário realizar os ajustes.

Nos cadernos de campo e de pós-colheita foram registrados todos os parâmetros que envolveram a cultura, com maior ênfase a nutrição, colheitas, aplicações de agrotóxicos com suas doses, irrigações, ocorrência de doenças e pragas, manejo da cultura etc. Também foi realizado o monitoramento dos resíduos de agrotóxicos em solos e grãos de café, utilizando os métodos já validados, levando-se em consideração os padrões de agroquímicos disponíveis.

Os registros dos cadernos foram mantidos, para possibilitar o rastreamento de todas as etapas do processo de produção, devendo, assim, ser sempre atualizado com fidelidade, em conformidade com observações do ciclo agrícola e dos procedimentos técnicos adotados, das ocorrências fitossanitárias climáticas e ambientais.

Para elaboração do caderno de campo e pós-colheita foram feitas reuniões específicas com técnicos e produtores que trabalham com a cultura e representantes do setor produtivo.



Campos de Ajuste de Conformidade da Produção Integrada de Café Arábica em Minas Gerais e em Conilon no Espírito Santo

O projeto da Produção Integrada de Café (PIC) foi implantado em 2005 onde foram montados três campos de avaliação de conformidade em variedades de *Coffea arabica L* (café arábica) nos municípios de Coimbra e Cajuri, Zona da Mata, e Jaboticatubas, cerrado. No final do ano de 2007 o projeto foi estendido para o estado do Espírito Santo, em lavouras de cafeeiros Conilon (*Coffea canephora*), onde foram montados dois campos no município de Castelo (região sul) e um em Jaguaré (região norte).

Campo de ajuste de conformidade 1 no estado de Minas Gerais

Este campo foi conduzido na fazenda São João, zona rural de Coimbra. O campo experimental, onde a PIC foi implantada, era formado por, aproximadamente, 10 mil plantas da variedade Catuaí Vermelho, linhagem 44, com seis anos de idade, plantadas no espaçamento de 0,8 m entre plantas e 2,5 m entre fileiras. As plantas foram adubadas com macronutrientes, na quantidade de 0,350 kg/planta de 20-05-20, com base nos resultados de análises de solo, realizadas duas vezes por ano.

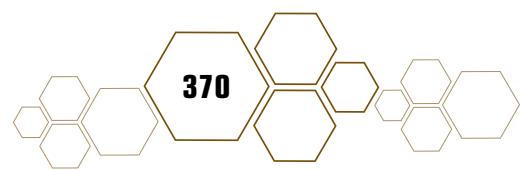
As folhas de cafeeiros foram periodicamente coletadas para a avaliação das doenças (ferrugem, cercospora, *Ascochyta* e *Phoma*) e pragas (bicho-mineiro – folhas) e (broca – frutos). O controle da ferrugem somente foi realizado quando a incidência da doença foi abaixo de 5% (aplicação de fungicida cúprico) e acima de 5 % (fungicida sistêmico) no ano de

alta carga de frutos pendentes nas plantas. O controle do bicho-mineiro foi feito quando 30 folhas de café apresentavam larvas do inseto. A análise dos frutos foi realizada visualmente para a detecção da presença da larva da broca do café. O controle da broca foi realizado quando 3 a 5 frutos, por talhão de cafeeiros, estavam brocados.

Para controle das doenças foi aplicado o fungicida sistêmico Opera, que tem como princípio ativo o epoxiconazole + piraclostobina, pertencente ao grupo dos triazóis mais estrobilurinas. Foram realizadas uma a duas atomizações na dose de 1,5 L/ha, nos meses de março e abril de 2006, 2007 e 2008, segundo o critério da amostragem de folhas.

Campo de ajuste de conformidade 2 no estado de Minas Gerais

O campo de conformidade 2 foi conduzido no sítio Boa Vista, zona rural do município de Cajurí. O campo experimental era formado por 10 mil plantas de cafeeiros “Catuaí Vermelho”, linhagem 144, plantadas no ano de 2000, no espaçamento de 0,8 m entre plantas e de 2,5 m entre fileiras. As adubações com macronutrientes foram realizadas na quantidade de 0,150 kg/ planta de 20-05-20 e uma adubação orgânica com 6 kg/planta de cama de aviário, ambas uma vez por ano. Mensalmente foi coletado material vegetal (folhas) para o acompanhamento das doenças e das pragas.



Campo de ajuste de conformidade 3 no estado de Minas Gerais

O campo de conformidade 3 foi conduzido na fazenda Vista Alegre, pertencente à Vista Alegre Agropecuária S.A., situada na estrada para Jaboticatubas/Lagoa Santa – Km 6 – zona rural de Jaboticatubas (MG) (CNPJ: 01.035.694/001-65 Inc. Est. PR 346/0780). A fazenda, que engloba uma área total de 700 ha, pratica cafeicultura irrigada. A vegetação da região é classificada como “fase cerrado” e o solo como latossolo vermelho-amarelo (LVA). O campo experimental foi inserido dentro do talhão 4C, englobando uma área aproximada de 1 ha, sendo constituído por cem fileiras com 200 plantas cada. A irrigação nessa área experimental foi por gotejamento. O café, da variedade Catuaí Vermelho, cv. IAC 144, apresentava seis anos de idade, e foi plantado no espaçamento de 0,5 m entre plantas e de 3,5 m entre fileiras, perfazendo, aproximadamente, 5.700 plantas por hectare.

Na área da Produção Integrada, o manejo da irrigação foi realizado por meio do balanço hídrico diário do solo calculado pelo método Irriga-Gesai. As adubações com macro e micronutrientes foram realizadas de setembro a dezembro, com base em análises de solo e folhas.

Mensalmente foi coletado material vegetal (folhas) para o acompanhamento das doenças e das pragas e seus respectivos controles.

Resultados dos campos de avaliação de conformidade no estado de Minas Gerais

Os resultados da avaliação realizada nos três campos encontram-se no Quadro 1 e 2. Os resultados da avaliação mostraram que a produtividade nos campos da produção integrada foi 300% maior, em dois campos, e 200% em outro, em relação ao cultivo tradicional (Quadro 1).

Quadro 1 - Produção dos três campos de Produção Integrada (PI) comparado com os Campos dos Produtores (CP), nas safras 2006, 2007 e 2008. Sacos de café beneficiado/ha.

| Ano | PI ₁ Coimbra | CP ₁ Coimbra | PI ₂ Cajuri | CP ₂ Cajuri | PI ₃ Jaboticatubas | CP ₃ Jaboticatubas |
|------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 2006 | 20,14 | 19,25 | 22,20 | 20,98 | 31,59 | 31,42 |
| 2007 | 79,42 | 10,25 | 68,74 | 53,96 | 60,50 | 43,90 |
| 2008 | 43,44 | 24,29 | 86,51 | 79,84 | 39,63 | 40,85 |

Quadro 2 - Produção média dos três campos de Produção Integrada (PI) comparado com os Campos dos Produtores (CP), nas safras 2006, 2007 e 2008. Sacos de café beneficiado/ha.

| Ano | PI ₁ Coimbra | CP ₁ Coimbra | PI ₂ Cajuri | CP ₂ Cajuri | PI ₃ Jaboticatubas | CP ₃ Jaboticatubas |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Média (2006, 07,08) | 47,66 | 17,93 | 59,15 | 51,59 | 43,91 | 38,73 |



Resultados dos campos de avaliação de conformidade no estado do Espírito Santo

O campo de conformidade 1 foi conduzido em uma propriedade localizada na zona rural do município de Castelo. O campo experimental possuia uma área de 1,5 ha, formado por, aproximadamente, 10 mil plantas da variedade Conillon, plantadas em 2006. O espaçamento era de 0,8 m entre plantas e de 2,20 m entre fileiras, com, aproximadamente, 6 mil plantas por ha. As adubações com macronutrientes foram realizadas na quantidade de 0,250 kg/planta de 20-05-20 com base nos resultados de análises de solo realizadas duas vezes por ano. Duas aplicações do fertilizante 20.00.25 Micro12, realizadas nos meses de novembro (280 g/planta) e dezembro (280 g/planta); três aplicações foliares de FH (fertilizantes Heringer) Café (4,0 kg/ha), realizadas nos meses de novembro, dezembro e janeiro.

Para o controle da ferrugem, foi aplicada uma mistura de sais contendo cobre, neutralizado com a cal hidratada. Foram realizadas de quatro a cinco atomizações na dose de 4,0 kg/ha, nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril de 2008, segundo o critério da amostragem de folhas.

O campo de conformidade 2, conduzido em propriedade da zona rural do município de Castelo, também englobava uma área de 2 ha, formada por, aproximadamente, 8 mil plantas da variedade Conillon, plantadas em 2000. O espaçamento era de 1,20 m entre plantas e de 2,50 m entre fileiras, constituído por cerca de 4 mil plantas por ha. As adubações com macronutrientes foram realizadas na quantidade de 0,450 kg/planta de 20-05-20 com base nos resultados de análises de solo duas vezes por ano. Duas aplicações do fertilizante 20.00.25 Micro12, realizadas nos meses de novembro (280 g/planta) e dezembro (280 g/planta); três aplicações foliares de FH Café (4,0 kg/ha), realizadas nos meses de novembro, dezembro e janeiro. Uma aplicação do fertilizante FH 550 em novembro (90 g/planta), mais duas aplicações do fertilizante 20.00.25 Micro12, realizadas nos meses de novembro (250 g/planta) e janeiro (250 g/planta); três aplicações foliares de FH Café (4,0 kg/ha), realizada nos meses de novembro, dezembro e janeiro.

Mensalmente foram coletadas folhas para o acompanhamento de doenças e pragas e os respectivos controles. Para o controle da ferrugem, aplicou-se uma mistura de sais contendo cobre, neutralizado com a cal hidratada. Foram realizadas de quatro a cinco atomizações na dose de 4,0 kg/ha, nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril de 2008, segundo o critério da amostragem de folhas.

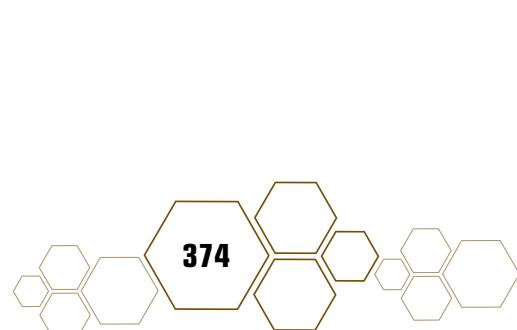
O campo de conformidade 3 foi conduzido em uma propriedade do município de Jaguaré. O campo experimental englobava uma área de 3 ha, formada por aproximadamente 12 mil plantas da variedade Conilon. O espaçamento era de 1,20 m entre plantas e de 2,50 m entre fileiras, constituído por cerca de quatro mil plantas por hectare.

Os resultados da avaliação da conformidade realizada nos três campos encontram-se no Quadro 3 e 4. Os resultados da avaliação mostraram que a produtividade nos campos da Produção Integrada em duas propriedades foram superiores ao dos produtores (plantio convencional).

Quadro 3 - Produtividade das plantas de café conilon (sacas de café beneficiado por hectare), sob manejo do Sistema de Produção Integrada (PIC) e Convencional (Conv). Espírito Santo safra 2007-2008.

| LOCAL | DATA | PRODUTOR | Sistema de produção | |
|---------|------------|-------------------|---------------------|-------|
| | | | PIC | CONV |
| Jaguaré | 18/06/2008 | Cláudio Brioschi* | 92,2* | 116,5 |
| Castelo | 01/08/2008 | Euzébio Fiorese | 58,4 | 42,1 |
| Castelo | 19/06/2008 | Fabiano Moreira | 38,3 | 26,2 |

* Observação: na lavoura de Jaguaré, o talhão do produtor estava mais vigoroso do que no talhão da Produção Integrada onde foi usado o FH CAFÉ (produto a base de cobre), além disso, o produtor empregou fungicida + inseticida via solo, que proporcionou maior aumento na produção. Entretanto, produtos via solo podem contaminar o ambiente e aumentar muito o custo de produção.



Quadro 4 - Incidência de ferrugem, mancha-de-olho-pardo e porcentagem de infestação do bicho-mineiro em plantas de café Conilon, sob manejo do Sistema de Produção Integrada (PIC) e Convencional (CONV), no Espírito Santo safra 2007-2008.

| LOCAL/Proprietário | DATA | FERRUGEM INCIDÊNCIA (%) | | MANCHA-DE- OLHO PARDO INCIDÊNCIA (%) | | BICHO-MINEIRO INCIDÊNCIA (%) | |
|--------------------------|------------|----------------------------|------|---|------|---------------------------------|------|
| | | PIC* | CONV | PIC | CONV | PIC | CONV |
| Jaguaré - Cláudio | 29/04/2008 | 4,7 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 26/05/2008 | 2,0 | 10,7 | 2,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 28/07/2008 | 2,7 | 11,3 | 9,3 | 15,3 | 0,0 | 0,7 |
| Castelo - Euzébio | 28/04/2008 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 31/05/2008 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 01/08/2008 | 5,3 | 7,3 | 4,0 | 2,7 | 13,3 | 6,7 |
| Castelo - Fabiano | 28/04/2008 | 12,0 | 26,7 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 2,0 |
| | 31/05/2008 | 16,7 | 42,0 | 2,7 | 4,7 | 6,0 | 2,7 |
| | 01/08/2008 | 32,7 | 36,0 | 4,7 | 8,0 | 4,7 | 4,7 |

* Aplicação de calda viçosa (cobre mais micronutrientes) produto denominado FH-Café.

Resultados de trabalhos de validação de tecnologias

Controle alternativo de doenças do cafeiro por meio de indução de resistência com nutrientes via solo (Potássio) e via foliar (Silicatos)

Objetivos

- Induzir a resistência do cafeiro às doenças por meio da nutrição de potássio, via solo.
- Induzir a resistência do cafeiro e/ou controlar doenças com a aplicação de diferentes doses de silicato de potássio, via foliar.

continua...



...continuação

- Induzir a resistência do cafeiro e/ou controlar doenças com a aplicação de diferentes doses de silicato de potássio combinadas com oxicloreto de cobre, via foliar.
- Reduzir a aplicação de fungicidas na cultura do café por meio do controle de doenças, utilizando indução de resistência com nutrientes, via solo e via foliar.
- Retardar a severidade de doenças em café por meio da indução de resistência com nutrientes vias solo e foliar.

Material e métodos

Os experimentos de campo foram instalados em dezembro de 2005 em lavouras da variedade Catuaí Vermelho com espaçamento de 2,50 m x 0,80 m, município de Coimbra.

Experimento 1: Indução de resistência em plantas de cafeiro à ferrugem em condições de campo, por meio da fertilização com diferentes doses de potássio, via solo.

O experimento foi instalado em lavoura com quatro anos de idade, seguindo o delineamento de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, tendo cinco tratamentos e quatro repetições conforme descritos na Tabela 1. As parcelas foram formadas por duas subparcelas, cada uma contendo cinco plantas, separadas por uma planta de bordadura. Também foram deixadas duas plantas como bordadura entre cada parcela e, entre cada bloco, saltou-se uma linha que foi deixada como bordadura.

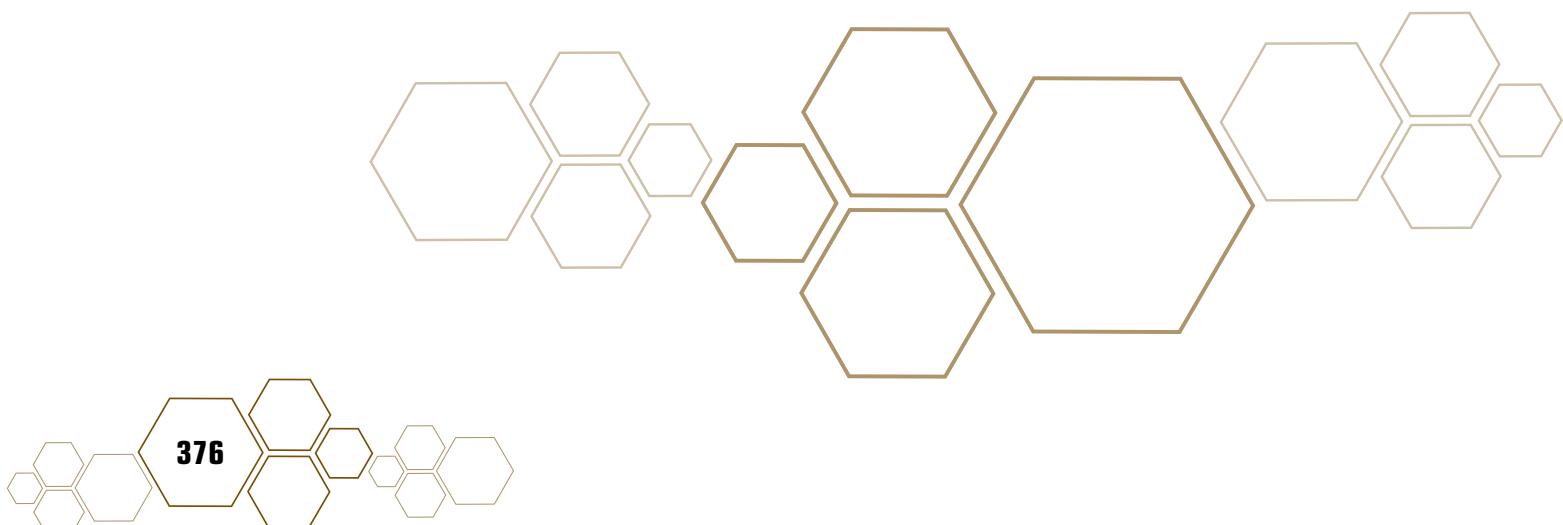


Tabela 1 – Tratamentos empregados na indução de resistência em plantas de cafeiro à ferrugem em condições de campo por meio da fertilização com diferentes doses de potássio, via solo.

| Tratamentos | Sub-tratamentos |
|--|---|
| T1 - Testemunha (0 kg de K ₂ O/ha) | Sem aplicação de fungicidas – T1 |
| | Com aplicação de fungicidas – T1 F |
| T2 - 200 kg de K ₂ O/ha | Sem aplicação de fungicidas – T2 |
| | Com aplicação de fungicidas – T2 F |
| T3 - 400 kg de K ₂ O/ha | Sem aplicação de fungicidas – T3 |
| | Com aplicação de fungicidas – T3 F |
| T4 - 600 kg de K ₂ O/ha | Sem aplicação de fungicidas – T4 |
| | Com aplicação de fungicidas – T4 F |
| T5 - 800 kg de K ₂ O/ha | Sem aplicação de fungicidas – T5 |
| | Com aplicação de fungicidas – T5 F |

A área recebeu aplicação de corretivos e adubações conforme as recomendações para a cultura, exceto para o potássio que foi aplicado na forma de cloreto de potássio até atingir os níveis especificados para cada tratamento. As adubações foram parceladas em três aplicações, entre os meses de dezembro e fevereiro de cada ano, permanecendo o tratamento testemunha com o nível de potássio presente no solo. As subparcelas tratadas com fungicidas, assim como as linhas de bordaduras, foram pulverizadas com epoxiconazole (125 g/L i.a.), nas doses de 0,6 L/ha em dezembro de 2005 e 0,4 L/ha em março de 2006, e com triadimenol (250 g/L i.a.) na dose de 1,0 L/ha em dezembro de 2006 e março de 2007. Para realização das pulverizações, tomou-se como referência o gasto médio de um volume de 400 L de calda de fungicida por hectare em cada aplicação.

Experimento 2: Indução de resistência em plantas de cafeiro à ferrugem em condições de campo, com diferentes doses de silicato de potássio via foliar.

O experimento foi instalado em lavoura de sete anos de idade seguindo o delineamento em blocos casualizados tendo quatro repetições e oito tratamentos conforme descritos na tabela 2. Cada parcela constituiu-se de cinco plantas, sendo deixadas quatro plantas de bordadura entre cada parcela.

Tabela 2 – Tratamentos empregados na indução de resistência em plantas de cafeiro à ferrugem, em condições de campo com diferentes doses de silicato de potássio, via foliar.

| Tratamentos | Dose/l calda |
|--|-----------------------------|
| T1 - testemunha | ----- |
| T2 - silicato de potássio* + ácido clorídrico** + cloreto de potássio** | 18g + 49,3mL + 20mL |
| T3 - silicato de potássio + ácido clorídrico + cloreto de potássio + hidróxido de cobre | 18g + 49,3mL + 20mL + 3,75g |
| T4 - silicato de potássio + ácido clorídrico | 24g + 65,7mL |
| T5 - silicato de potássio + ácido clorídrico + hidróxido de cobre | 24g + 65,7mL + 3,75g |
| T6 - hidróxido de cobre | 3,75g |
| T7 - cloreto de potássio | 80mL |
| T8 - epoxiconazol + piraclostrobin (50 + 133 g/L i.a.) | 3,75mL |

* Fertisil®, INEOS Silicas Ltda. ($K_2O = 13\%$; $SiO_2 = 26,59\%$; e $Na_2O < 0,5\%$)

** Na concentração de 1 mol/L

A área recebeu aplicação de corretivos e adubação conforme as recomendações para a cultura. Nos tratamentos 2, 3, 4, 5, 6 e 7, foram realizadas sete pulverizações nos meses de dezembro de 2005 a março de 2006, com intervalos de 15 dias entre cada aplicação. No mesmo período, o tratamento 8 recebeu apenas uma pulverização em fevereiro de 2006. Entre dezembro de 2006 e março de 2007, os tratamentos 2, 3, 4, 5, 6 e 7 receberam seis pulverizações, e o tratamento 8, recebeu duas. A primeira em dezembro de 2006, juntamente com a primeira aplicação para os demais tratamentos, e a segunda, em março de 2007, quando foi realizada a última aplicação nos outros tratamentos.

Experimento 3: Indução de resistência em mudas de cafeiro à ferrugem com diferentes doses de potássio aplicadas via solo.

O experimento foi instalado em julho de 2007, nas estufas do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, com mudas de café recepadas, da variedade Ca-tuaí Vermelho, linhagem 44. Utilizou-se solo de horizonte B de latossolo vermelho-amarelo distrófico da região de Viçosa, contendo baixo teor de potássio. O substrato não foi acrescido de fonte de adubação orgânica, recebendo aplicação apenas de corretivos e adubos (exceto potássicos) conforme recomendações técnicas.

Cada unidade experimental constituiu-se em um vaso de cinco litros, no qual foram plantadas duas mudas. As mudas, provenientes do viveiro de café do Departamento de Fitopatologia, foram destorreadas em água corrente e, em seguida, tiveram suas raízes lavadas com água destilada, antes de serem transplantadas para os vasos. O experimento foi instalado, seguindo o delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos (Tabela 3) e seis repetições, no total de 42 vasos.

Tabela 3 – Tratamentos empregados na indução de resistência em mudas de caféiro a Ferrugem com diferentes doses de Potássio aplicadas, via solo.

| Tratamentos |
|---|
| T1 – Testemunha (sem aplicação de K ₂ O) |
| T2 – 100 mg de K ₂ O/dm ³ de solo |
| T3 – 200 mg de K ₂ O/dm ³ de solo |
| T4 – 300 mg de K ₂ O/dm ³ de solo |
| T5 – 400 mg de K ₂ O/dm ³ de solo |
| T6 – 100 mg de K ₂ O/dm ³ de solo + Acibenzolar-S-Metil (500 g/kg i. a.) |
| T7 – 100 mg de K ₂ O/dm ³ de solo + Triadimenol (250 g/L i. a.) |

A fonte de potássio utilizada foi o cloreto de potássio (KCl) que foi aplicado na forma de solução nutritiva. Dois dias após o transplantio, foi realizada em todos os tratamentos, exceto na testemunha, aplicação de KCl na dose correspondente a 100 mg de K₂O/dm³ de solo. A mesma dose foi aplicada sete dias depois nos tratamentos 3, 4 e 5, e na semana seguinte, nos tratamentos 4 e 5, sendo a última aplicação, realizada três semanas após a primeira, apenas no tratamento 5. O tratamento testemunha permaneceu com o nível de potássio presente no solo, que era o equivalente a 32 mg de K₂O/dm³ de solo.

As mudas de café foram inoculadas com urediniosporos de *H. vastatrix* três semanas após a aplicação da última parcela da adubação potássica. No tratamento 6 foi realizada a aplicação de Acibenzolar-S-Metil (500 g/kg i.a.), na dose de 1,0 g p.c./L de calda, sete dias antes da inoculação. No tratamento 7 foi aplicado triadimenol (250 g/L i.a.), na dose de 2,5 mL p.c./L de calda, três dias antes da inoculação. Após a inoculação, as plantas foram mantidas em câmara de nevoeiro por 72 horas no escuro, com temperatura de 20°C±2 e



umidade relativa superior a 95 %. O inóculo de *H. vastatrix*, foi obtido a partir de folhas infectadas pelo fungo, coletados em lavouras da região de Viçosa. As folhas coletadas foram mantidas em câmara úmida por 24 h, em seguida tiveram os uredósporos coletados sobre folhas de papel branco, com a ajuda de pincel de cerdas de pelo de camelo. Em seguida, preparou-se a suspensão na concentração de 2 g de uredósporos/L, a qual foi pulverizada na face adaxial das folhas com atomizador manual.

Métodos de avaliação

Nos experimentos de campo, foram realizadas avaliações mensais para quantificar os valores de incidência e severidade da ferrugem. Tais avaliações foram realizadas a partir da amostragem destrutiva de folhas, sendo coletadas dez folhas em cada planta das unidades experimentais. As folhas foram coletadas no 3º ou 4º par de folhas completamente desenvolvidas, em dez ramos em torno de cada planta, entre o seu terço médio e o inferior. Para avaliar a incidência, quantificou-se o número de folhas que apresentavam pústulas com uredósporos visíveis. A severidade foi avaliada a partir da porcentagem de área foliar com pústulas esporuladas, baseada na escala desenvolvida por Kushalappa & Chaves (1978) (Figura 1). Os valores de severidade apresentados representam o somatório total da porcentagem de área foliar de cada folha em um conjunto de cem folhas, ou seja, esse somatório pode ultrapassar o valor de 100%. A partir dessas amostras foram avaliadas também as incidências da mancha-de-olho-pardo e de manchas-de-phoma. Em cada amostra, foi considerado o número total de manchas presentes de cada uma dessas doenças com seus respectivos valores de severidade.

No ensaio com mudas, para a avaliação da relação das doses de potássio com o patossistema *H. vastatrix* e *C. arabica*, foram realizadas avaliações a cada sete dias, entre o 20º e 62º dias após a inoculação, onde se quantificou a incidência e a severidade da doença, e também, a senescênciadas folhas inoculadas. A severidade da doença foi avaliada com o auxílio da escala desenvolvida por Eskes & Toma-Braghini em 1981 (Figura 2).

Após o término das avaliações, procedeu-se o cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso da Severidade (AACPSev) da doença para todos os tratamentos. Calculou-se, também, a Área Abaixo da Curva de Progresso da Desfolha (AACPDesf), tomando como base apenas as folhas que foram inoculadas. Foi avaliado também o peso da Massa Seca Foliar e da Matéria Seca Total. Todos os resultados encontrados foram submetidos à análise estatística, utilizando-se o Sistema de Análise Estatística e Genética (Saeg) da Universidade Federal de Viçosa.

Figura 1- Escala para avaliar a porcentagem de área foliar com ferrugem do caféiro (KUSHALAPPA, A.C.; CHAVES, G.M., 1987).

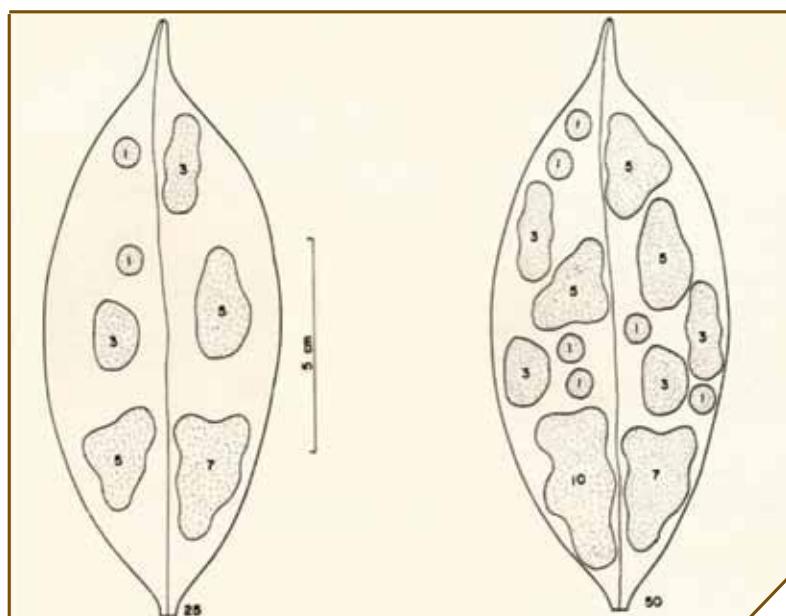
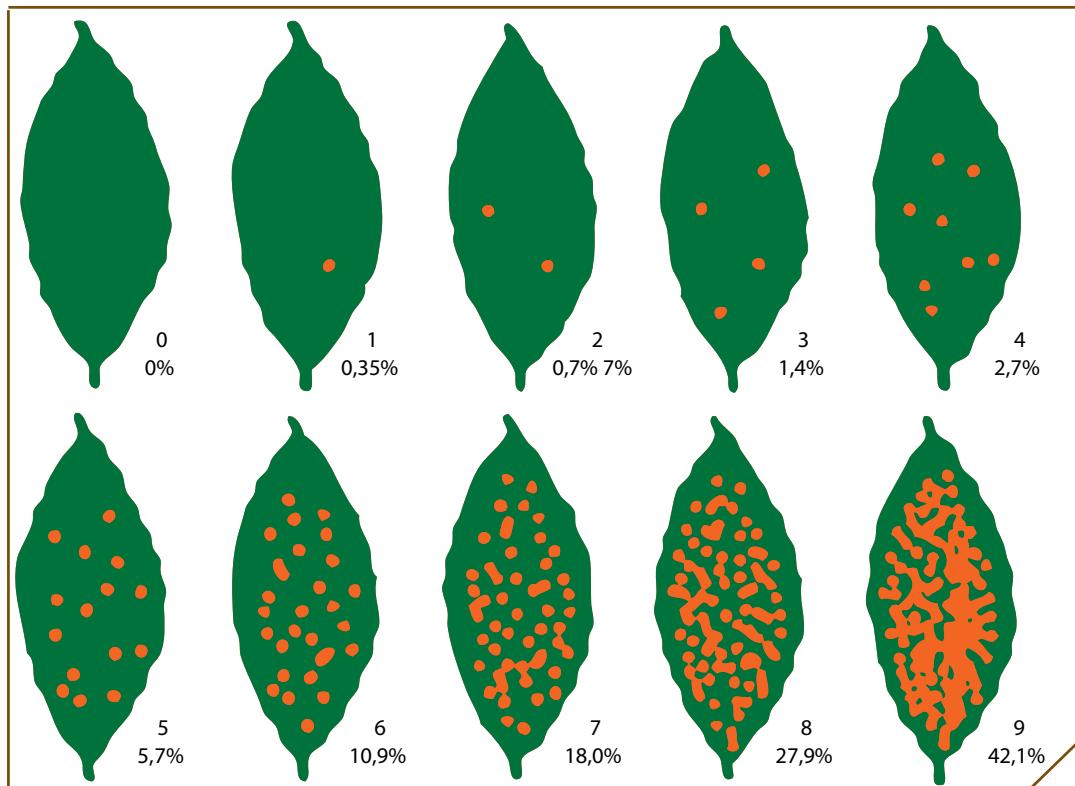


Figura 2 - Escala de notas para avaliação da severidade da ferrugem do cafeeiro (ESKES & TOMA-BRAGHINI, 1981).



Resultado dos Experimentos

Experimento 1

No presente experimento, o aumento das doses de potássio em parcelas que não receberam aplicação de fungicida mostrou um ligeiro aumento nos valores de Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência de Ferrugem (AACPIF) e na incidência de ferrugem na véspera da colheita em 2007, porém esses efeitos não foram significativos pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade (Figuras 4, 5.A e 5.B). A Área Abaixo da Curva de Progresso da Severidade da Ferrugem (AACPSF), em 2006, teve uma correlação positiva com as doses de potássio nas parcelas que receberam aplicação de fungicida. Apesar de não ter sido significativa, essa correlação foi ocasionada por um aumento significativo da carga

pendente, associado ao aumento das doses de potássio, o que resultou no aumento da severidade da doença (Figuras 4 e 7). Nas parcelas sem pulverização, não houve a mesma correlação entre AACPSF e dose de potássio, possivelmente porque as folhas tornavam se senescentes quando as pústulas ainda estavam pequenas, uma vez que não tinha sido aplicado fungicida. De forma geral, os efeitos das doses de potássio sobre os índices de ferrugem não foram significativos (Figuras 4, 5.A e 5.B).

Entre os meses de fevereiro e março de 2006, observou-se um grande aumento na incidência da doença (Figura 3.A e 3.B), favorecido por condições de ambiente extremamente favoráveis ao desenvolvimento do patógeno (*H. vastatrix*). Tal fato afetou a eficiência do fungicida epoxiconazole (125 g/L i.a.), aplicado nas doses de 0,6 L/ha em dezembro de 2005 e 0,4 L/ha em março de 2006. O produto reduziu a incidência da ferrugem, porém os níveis de severidades nas parcelas pulverizadas não diferiram daqueles observados nas parcelas sem pulverização (Tabela 4). Isso se deve ao fato da segunda pulverização ter sido realizada quando os índices da doença já se encontravam elevados, demonstrando dessa forma que, mesmo sendo um produto sistêmico com efeito curativo, para realizar um controle eficiente da ferrugem, este deveria ter sido aplicado antes que a doença ultrapassasse o valor de 5% de incidência.

No segundo ano, a aplicação de triadimenol (250 g/L i.a.) na dose de 1,0 L/ha em dezembro de 2006 e março de 2007 retardou o progresso da doença no campo (Figura 3.C e 3.D), mostrando uma redução significativa nos níveis da doença naquele ano (Tabela 4).

Em avaliação realizada na véspera da colheita de 2007, o aumento da dose de potássio mostrou uma redução na incidência e na severidade de mancha-de-phoma, porém esse efeito foi significativo apenas para a incidência nas parcelas com aplicação de fungicida (Figura 5.E e 5.F). Nessa mesma avaliação não foi observada correlação entre as doses de potássio com os valores de incidência e de severidade da mancha-de-olho-pardo (Figura 5.C e 5.D).

A aplicação de triadimenol não mostrou efeito sobre a incidência e a severidade da mancha-de-phoma na época da colheita de 2007 e apresentou um efeito negativo para o controle da mancha-de-olho-pardo (Tabela 4).



Em avaliação realizada aos 30 dias após a colheita da safra 2007, verificou-se que houve efeito significativo das doses de potássio sobre a retenção foliar. O aumento das doses de potássio acarretou um aumento da retenção foliar nas parcelas pulverizadas com fungicida, ou seja, onde houve o controle da ferrugem. Nas parcelas que não foram pulverizadas o aumento das doses de potássio resultou em um aumento da produtividade e da incidência da doença que, apesar de não terem sido significativos, resultaram em redução da retenção foliar nas parcelas que não receberam aplicação de fungicidas. Independentemente da dose de potássio aplicada, a retenção foliar foi maior nas parcelas que receberam aplicação do fungicida (Figura 8 e Tabela 4).

O aumento da produtividade associado ao incremento das doses de potássio, nos dois anos de condução do experimento, foi significativo apenas nas parcelas que receberam aplicação de fungicida (Figura 7).

Figura 3 - Curva de Progresso da Incidência da Ferrugem do Cafeeiro 2006-2007.

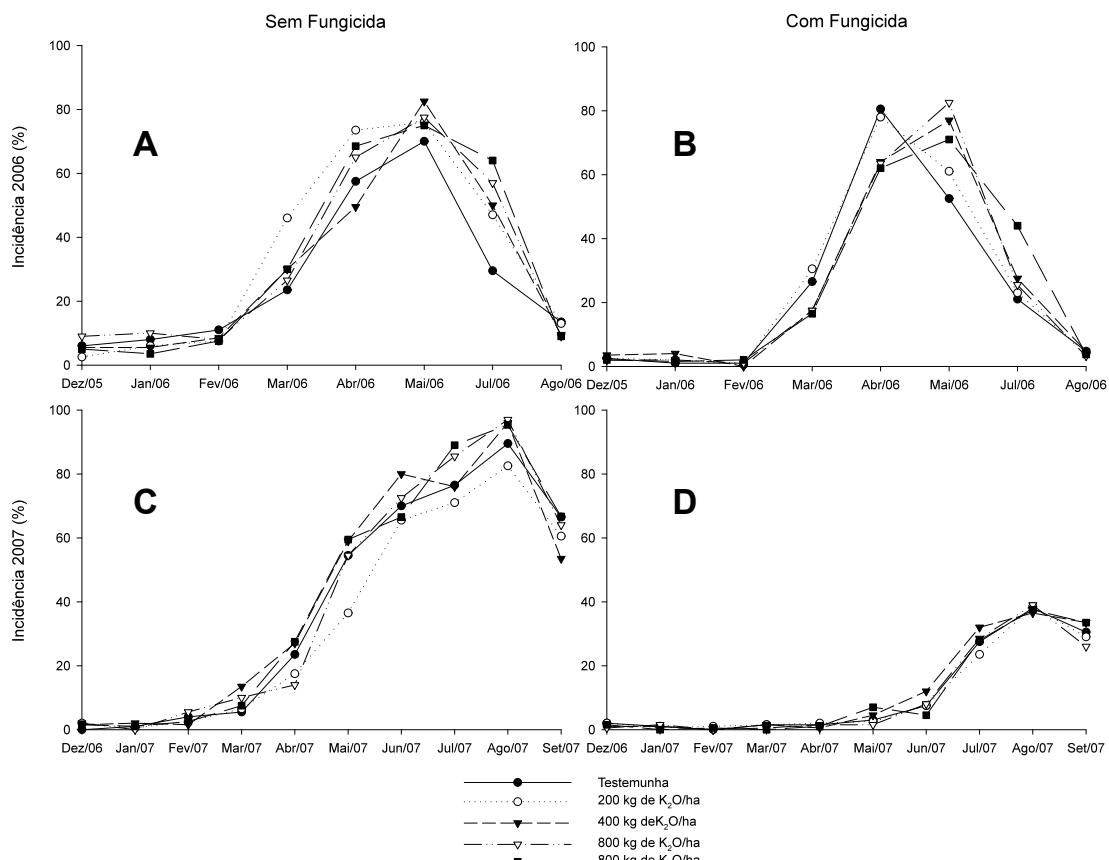
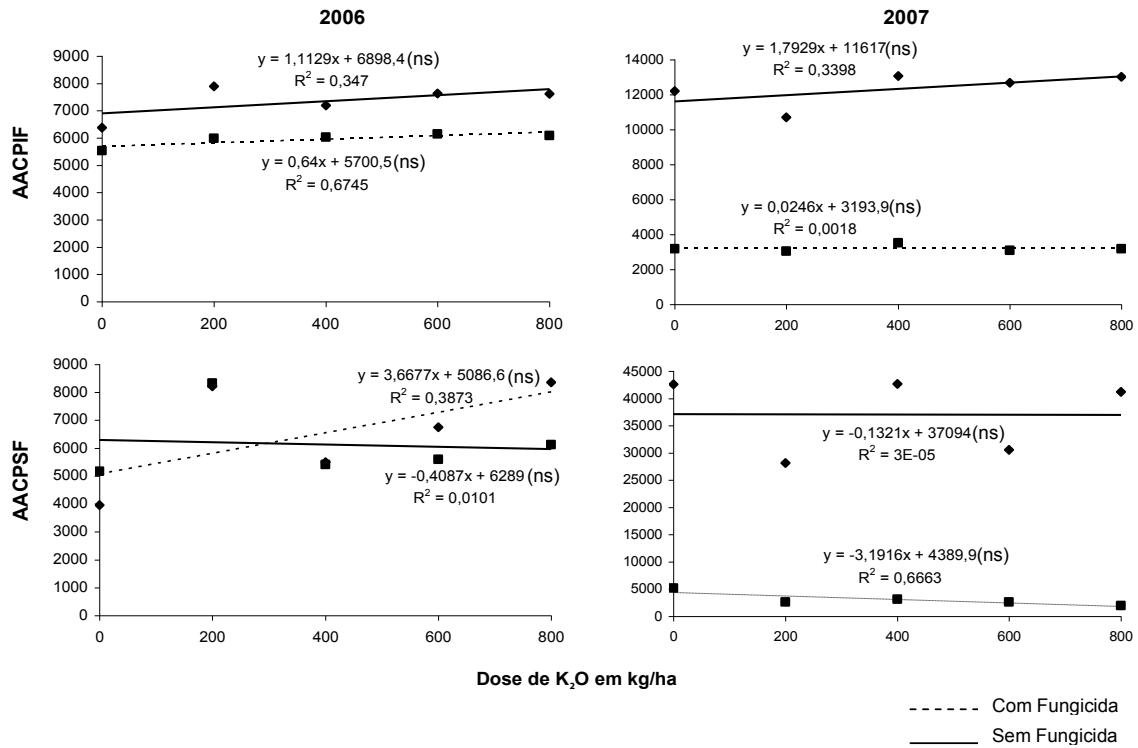


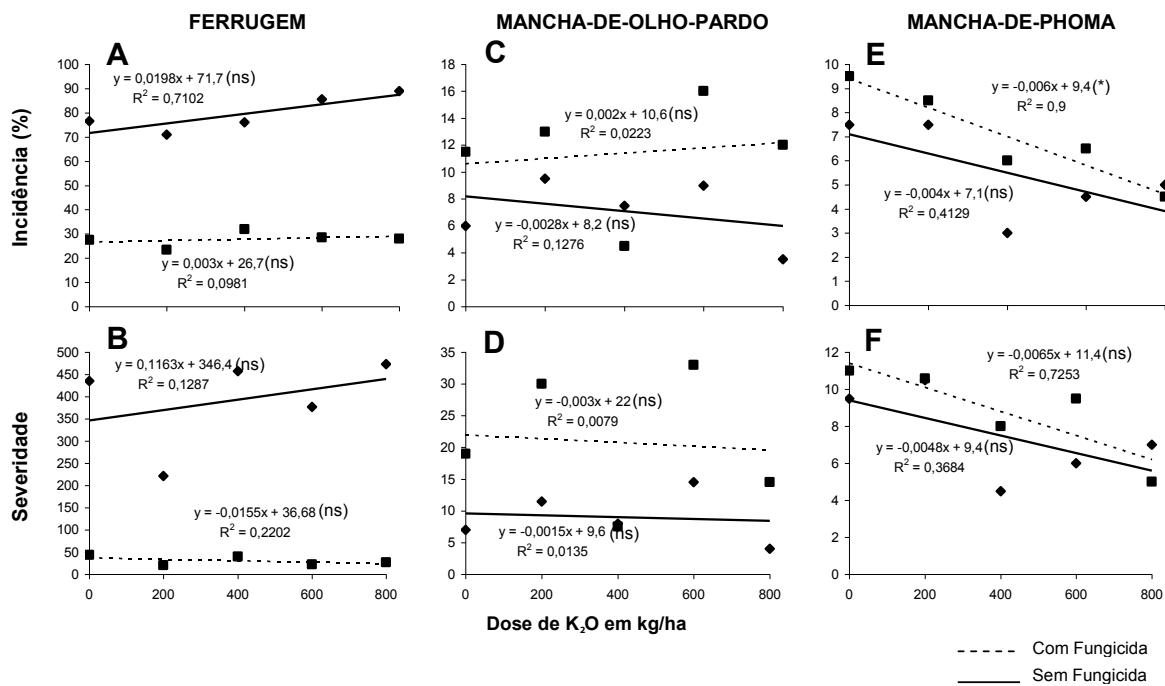
Figura 4 - Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência da Ferrugem (AAC-PIF) e Área Abaixo da Curva de Progresso da Severidade da Ferrugem (AACPSF) 2006-2007.



O coeficiente β foi não significativo para as equações seguidas por (ns).



Figura 5 - Valores da Incidência e da Severidade da Ferrugem, mancha-de-olho-pardo e mancha-de-phoma, observados na véspera da colheita da safra 2007.



O coeficiente β foi não significativo para as equações seguidas por (ns).

O coeficiente β da equação seguida por (*) foi significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.



Figura 6 - Curvas de progresso da Incidência de Cercosporiose no experimento com doses de Potássio, aplicado via solo.

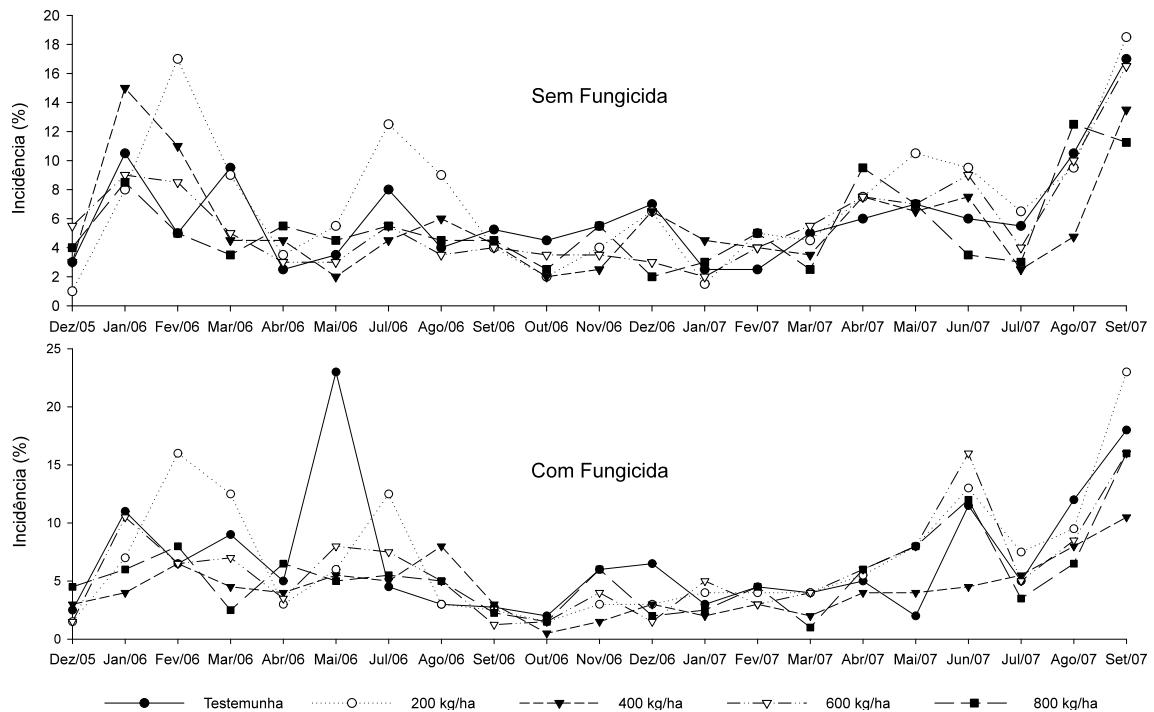
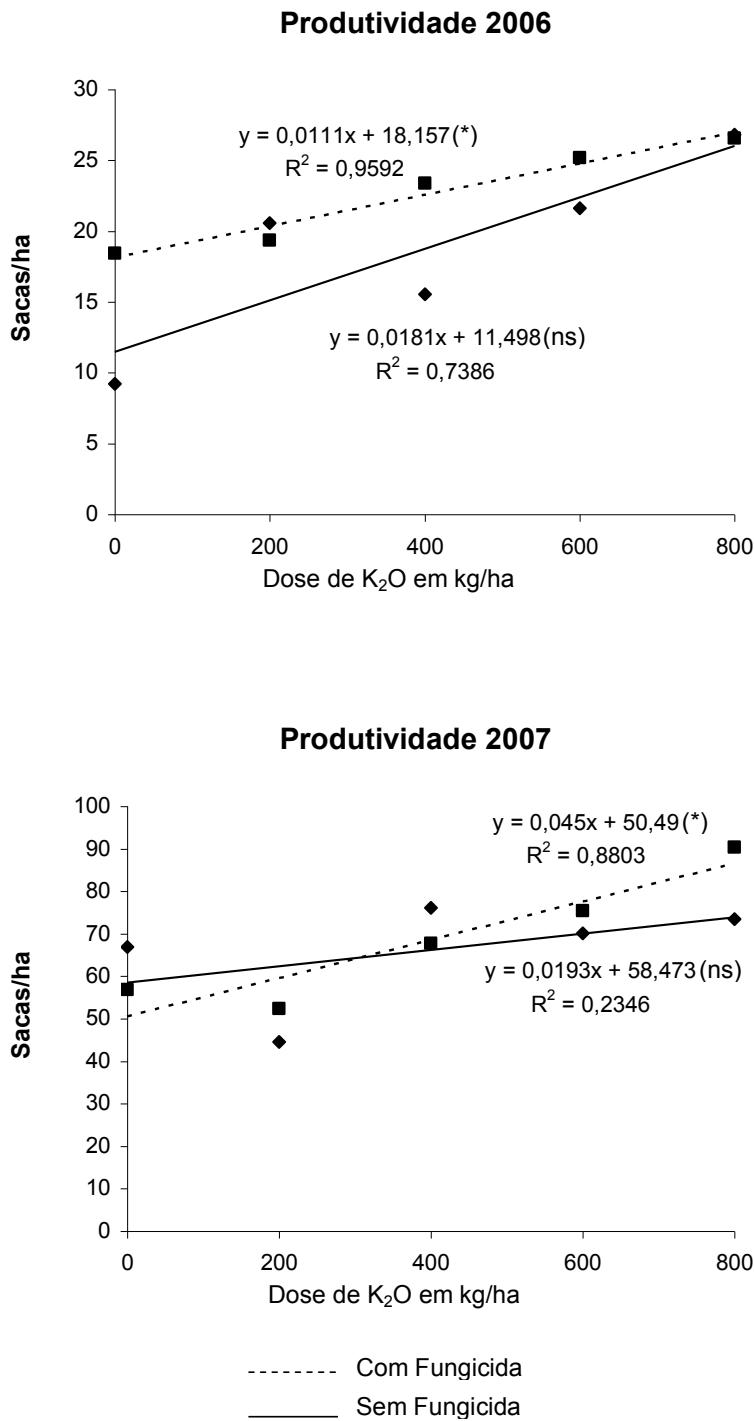


Figura 7 - Produtividade (sc. ben./ha) nos anos de 2006 e 2007.



O coeficiente β foi não significativo para as equações seguidas por (ns).

O coeficiente β das equações seguidas por (*) foi significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.



Figura 8 - Avaliação do número de folhas retidas nos cinco primeiros nós de cada ramo (contado a partir do primeiro nó, com folhas completamente desenvolvidas).

* O coeficiente β das equações foi significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

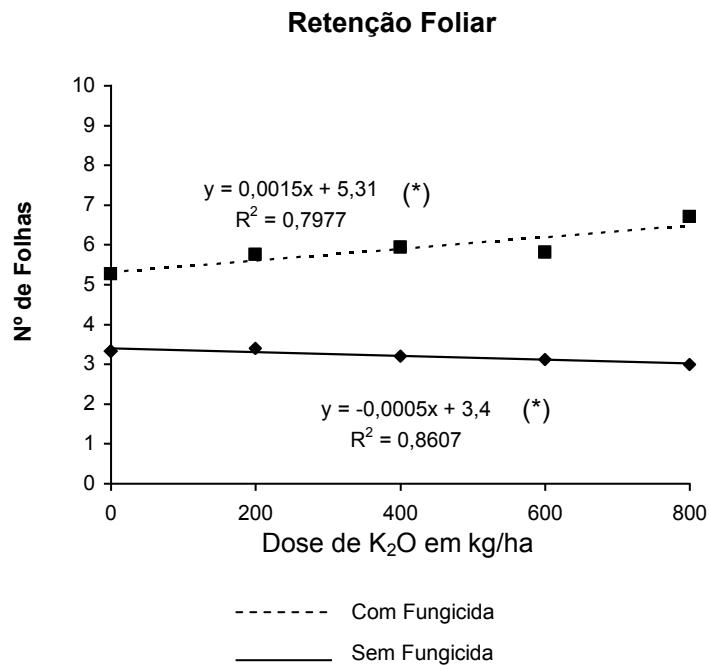


Tabela 4 - Efeitos da aplicação de fungicidas sistêmicos.

| Variável | Médias | | CV (%) |
|--|---------------|---------------|--------|
| | Sem Fungicida | Com Fungicida | |
| AACPIF (2006) ** | 7.343 | 5.957 | 9,23 |
| AACPSF (2006) ns | 6.554 | 6.125 | 32,04 |
| AACPIF (2007) ** | 12.334 | 3.204 | 21,30 |
| AACPSF (2007) ** | 37.041 | 3.113 | 53,36 |
| Incidência de Ferrugem na Colheita (%) ** | 79,6 | 27,9 | 25,94 |
| Severidade de Ferrugem na Colheita ** | 392,9 | 30,5 | 64,96 |
| Incidência de mancha-de-olho-pardo na Colheita (%) * | 7,1 | 11,4 | 62,20 |
| Severidade de mancha-de-olho-pardo na Colheita ** | 9,0 | 20,8 | 85,94 |
| Incidência de mancha-de-phoma na Colheita (%) ns | 5,5 | 7,0 | 44,58 |
| Severidade de mancha-de-phoma na Colheita ns | 7,5 | 8,8 | 51,38 |
| Produtividade 2006 (sacas/ha) ns | 18,8 | 22,6 | 41,02 |
| Produtividade 2007 (sacas/ha) ns | 66,2 | 68,3 | 24,13 |
| Retenção Foliar após a Colheita (*) ** | 3,2 | 5,9 | 23,67 |

CV (Coeficiente de variação); AACPIF (Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência de Ferrugem); AACPSF (Área Abaixo da Curva de Progresso da Severidade de Ferrugem); (*) A retenção foliar foi avaliada à partir da contagem do nº de folhas presentes nos cinco primeiros nós com folhas completamente desenvolvidas; * significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; ns não significativo.

Experimento 2

Os resultados de área abaixo da curva de progresso da incidência e severidade da ferrugem do cafeeiro, no primeiro ano de condução do experimento, não demonstraram eficiência significativa dos tratamentos com silicato de potássio em relação à testemunha pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 5), mesmo tendo sido esses tratamentos aplicados a intervalos de 15 dias. Os tratamentos com silicato de potássio + hidróxido de cobre reduziram a incidência da doença, porém não diferiram do tratamento com hidróxido de cobre apenas. O tratamento controle realizado com o KCl via foliar não demonstrou efeito positivo sobre o controle da ferrugem, tendo sido o tratamento 8, que recebeu uma única aplicação de epoxiconazol + piraclostrobin no dia 11/02/2006, o que apresentou melhor controle da doença. No ano/safra 2007, os valores de incidência e severidade da



ferrugem (Figuras 9 e 10), em todos os tratamentos, foram inferiores aos valores obtidos no ano anterior, sendo que, todos os tratamentos apresentaram menor incidência que a testemunha, porém, apenas os tratamentos 8 e 5 diferiram desta em severidade (Tabela 5).

Na safra 2006, obteve-se uma boa produtividade em todos os tratamentos (Figura 10 e Tabela 6), o que favoreceu a ocorrência de índices elevados da ferrugem nesse ano. Porém, esses resultados de produtividade não foram considerados reflexos dos tratamentos, uma vez que, quando o experimento foi instalado, a carga pendente para essa safra estava definida, sendo esta pouco influenciada pelos tratamentos. Em 2007, as produtividades foram muito baixas, exceto para os tratamentos 3, 5 e 8, sendo, o último, o que mais se destacou. Essa produtividade pode ser correlacionada com os índices da ferrugem no ano anterior, uma vez que as melhores produtividades foram obtidas nos tratamentos em que os danos causados pela doença em 2006 foram menores (Figura 11).

Em relação à cercosporiose (Figura 11 e Tabela 5), no primeiro ano, somente no tratamento 3, a incidência foi estatisticamente menor que na testemunha, mesmo assim, não houve diferença de severidade entre nenhum dos tratamentos. Em 2007, a incidência e a severidade da doença foram inferiores à testemunha nos tratamentos 3, 5, 6 e 8. Os tratamentos com silicato de potássio aplicados via foliar não se mostraram eficientes no controle da cercosporiose durante o tempo de condução do experimento.

A avaliação de retenção foliar, realizada 30 dias após a colheita da safra 2007, não mostrou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 6).

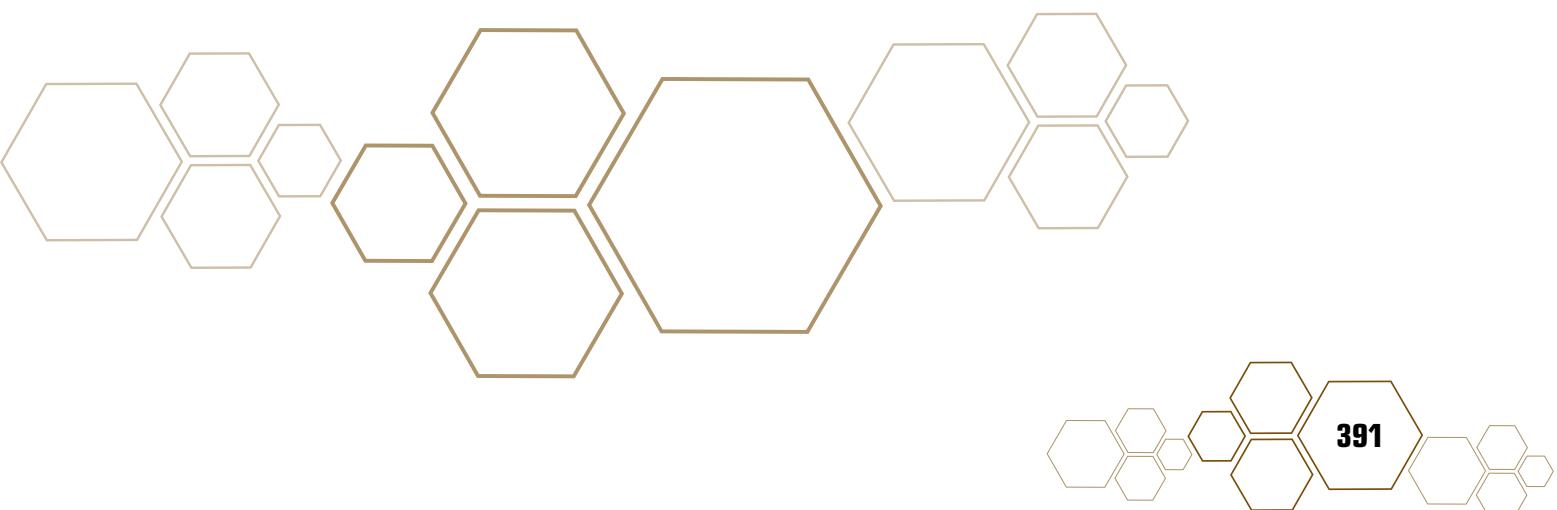


Figura 9 - Curvas de Progresso da Incidência e da Severidade da Ferrugem do Cafeeiro em 2006 e 2007.

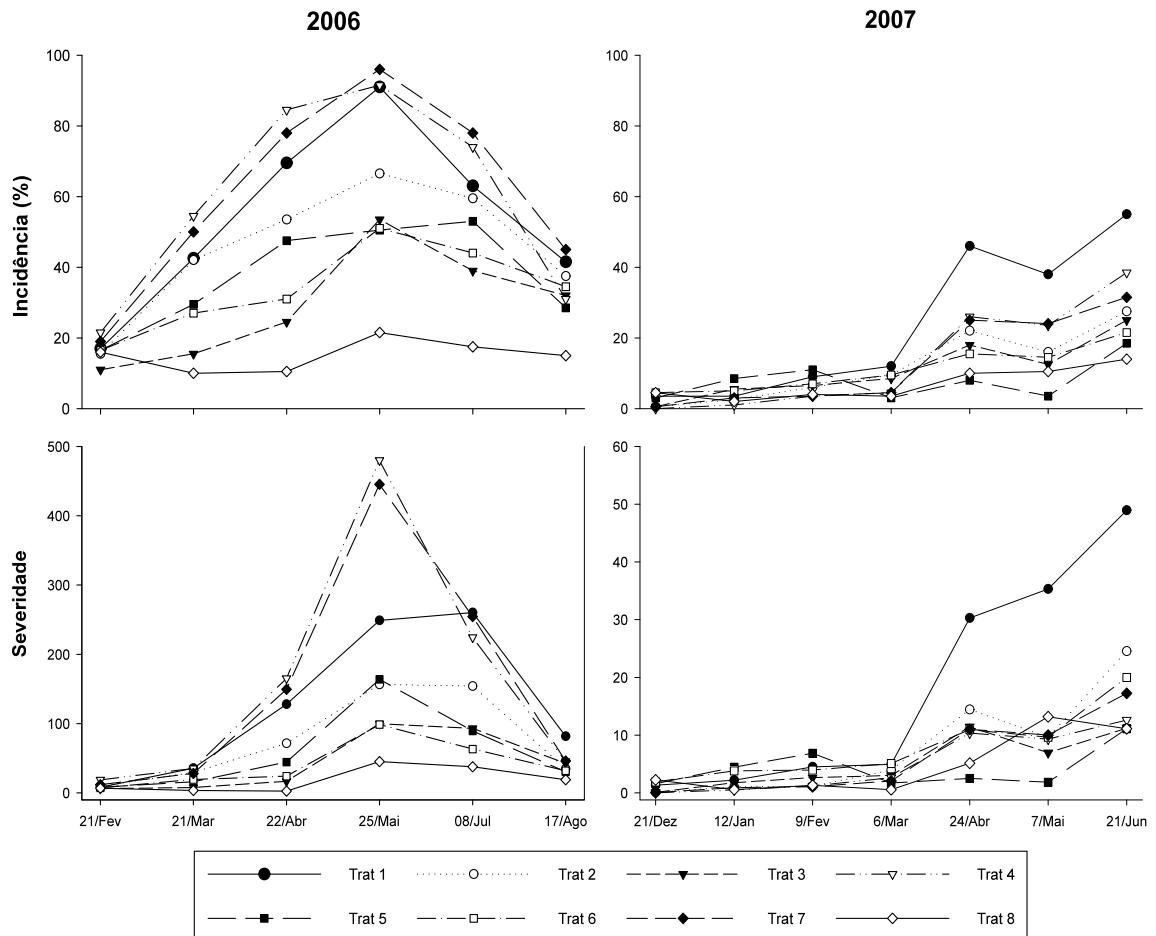


Figura 10 - Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência da Ferrugem (AACPIF) e Área Abaixo da Curva de Progresso da Severidade da Ferrugem em 2006 e 2007.

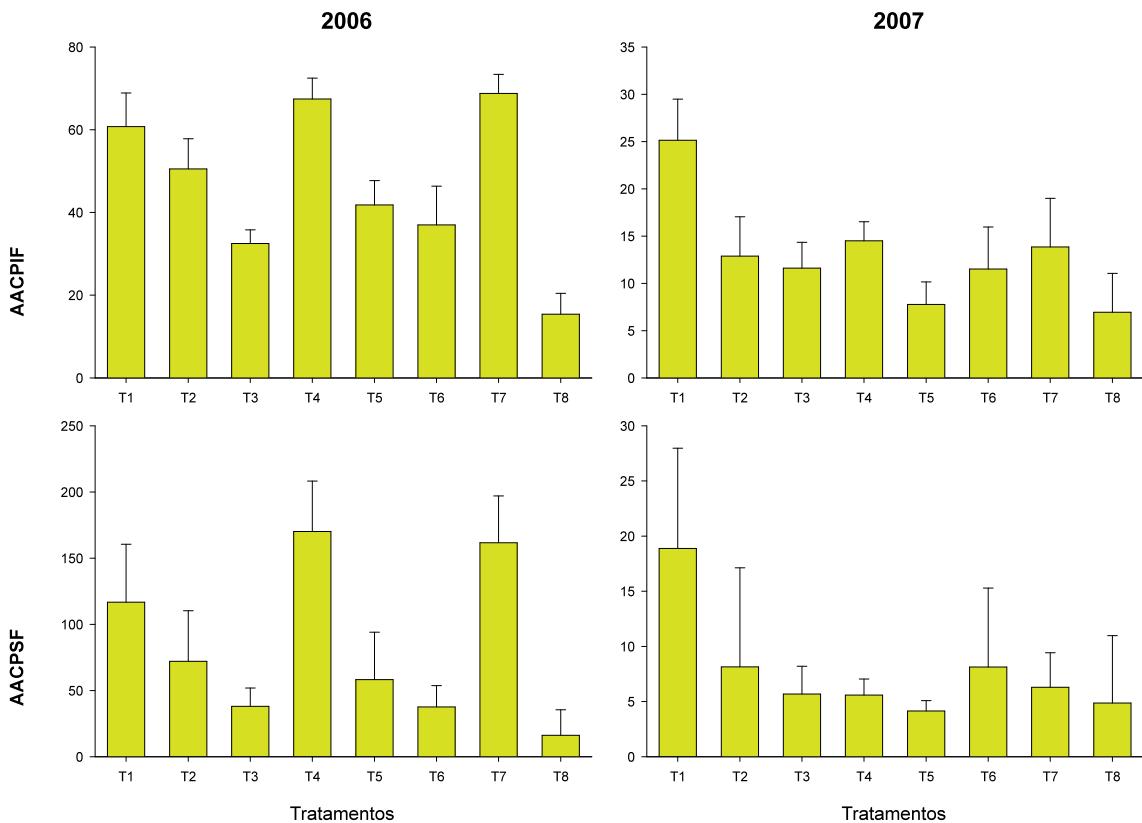


Figura 11 - Curva de Progresso da Incidência de Cercospora (%), Área Abaixo da Curva de Progresso da Cercospora (AACPIC) e Área Abaixo da Curva de Progresso da Severidade de Cercospora (AACPSC) em 2007.

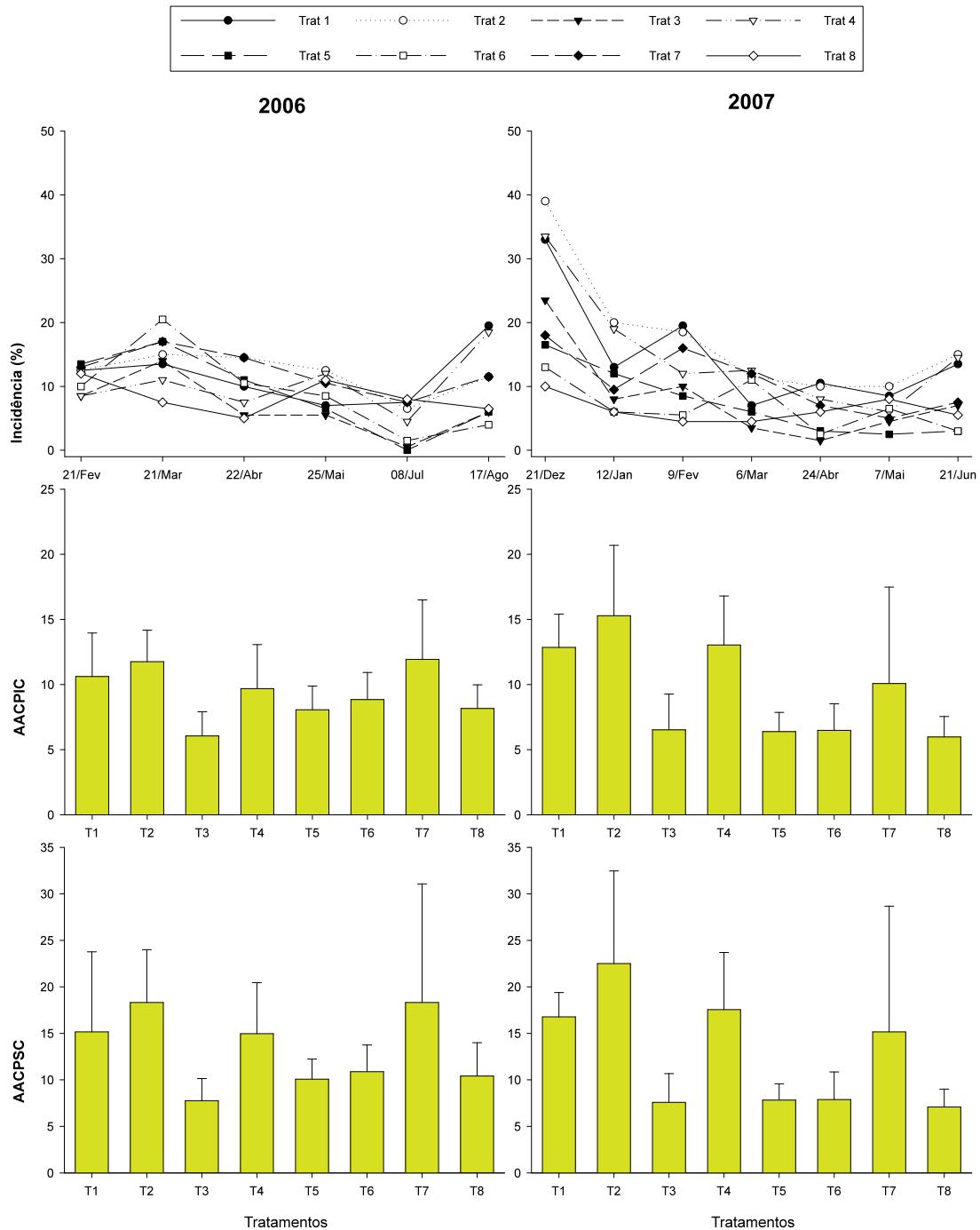


Figura 12 - Produtividade dos tratamentos (sacas/hectare) em 2006 e 2007.

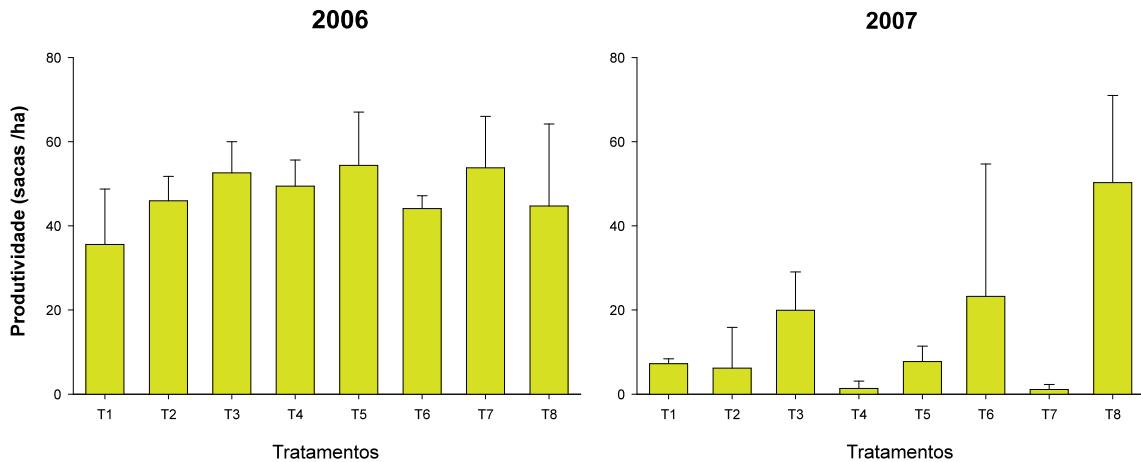


Figura 13 - Correlação entre Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência de Ferrugem (AACPIF), em 2006, e a produtividade de 2007.

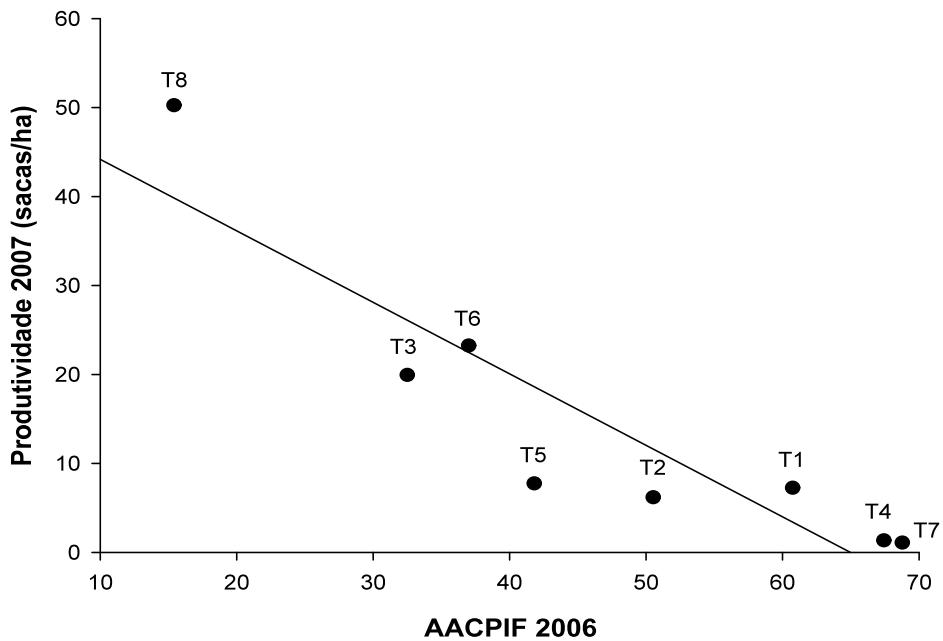


Tabela 5 - Área Abaixo da Curva de Progresso de Incidência e Severidade de Ferrugem e Cercosporiose em 2006 e 2007.

| Tratamento | Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença* | | | | | | | |
|-----------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | FERRUGEM | | | | CERCOSPORA | | | |
| | Incidência % | | Severidade | | Incidência % | | Severidade | |
| | 2006 | 2007 | 2006 | 2007 | 2006 | 2007 | 2006 | 2007 |
| T1 | 60,7 ab | 25,1 a | 116,7 ab | 18,9 a | 10,6 ab | 12,9 ab | 15,2 a | 16,8 ab |
| T2 | 50,5 bc | 12,9 b | 72,0 bc | 8,1 ab | 11,8 a | 15,3 a | 18,3 a | 22,5 a |
| T3 | 32,5 d | 11,6 b | 38,1 c | 5,7 ab | 6,0 b | 6,5 b | 7,8 a | 7,6 b |
| T4 | 67,4 a | 14,5 b | 170,1 a | 5,6 ab | 9,7 ab | 13,0 ab | 15,0 a | 17,6 ab |
| T5 | 41,8 cd | 7,8 b | 58,3 c | 4,1 b | 8,1 ab | 6,4 b | 10,1 a | 7,8 b |
| T6 | 37,0 d | 11,5 b | 37,6 c | 8,1 ab | 8,9 ab | 6,5 b | 10,9 a | 7,9 b |
| T7 | 68,8 a | 13,8 b | 161,6 a | 6,3 ab | 11,9 a | 10,1 ab | 18,3 a | 15,2 ab |
| T8 | 15,4 e | 6,9 b | 16,1 c | 4,9 b | 8,2 ab | 6,0 b | 10,4 a | 7,1 b |
| CV (%)** | 10,38 | 29,47 | 29,25 | 73,79 | 24,29 | 36,58 | 43,41 | 46,39 |

*médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**CV = Coeficiente de Variação.

Tabela 6 - Produtividade dos tratamentos, em 2006 e 2007, e Avaliação da Retenção Foliar 30 dias após a Colheita de 2007.

| Tratamento | Produtividade (sacas/ha)* | | Retenção Foliar (%)* |
|-----------------|---------------------------|--------------|----------------------|
| | 2006 | 2007 | |
| T1 | 35,6 a | 7,3 b | 52,3 a |
| T2 | 45,9 a | 6,2 b | 53,1 a |
| T3 | 52,6 a | 19,9 ab | 58,1 a |
| T4 | 49,4 a | 1,3 b | 52,9 a |
| T5 | 54,4 a | 7,8 b | 55,2 a |
| T6 | 44,1 a | 23,3 ab | 62,5 a |
| T7 | 53,8 a | 1,1 b | 49,0 a |
| T8 | 44,7 a | 50,3 a | 70,3 a |
| CV (%)** | 23,65 | 88,47 | 21,12 |

*médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**CV = Coeficiente de Variação.



Experimento 3

Na primeira avaliação, realizada 20 dias após a inoculação da ferrugem, já se observava sinais da doença em todos os tratamentos, exceto nos tratamentos 6 e 7, onde foram aplicados Acibenzolar-S-Metil (indutor de resistência) e triadimenol (fungicida sistêmico) (Figura 14.A). No tratamento 7, não foram observados sinais da doença durante a condução do experimento. No tratamento 6, os primeiros sinais foram observados no 27º dia após a inoculação, porém a incidência e, principalmente, a severidade da doença nesse tratamento foi bastante inferior aos valores observados nos tratamentos com as doses de potássio apenas (Figura 14.A e 14.B).

Na análise de regressão, para todas as variáveis respostas (Área Abaixo da Curva de Progresso da Severidade da Doença/AACPSev, Área Abaixo da Curva de Desfolha/AACPDesf, Massa Seca de Folhas e Matéria Seca Total) em função das doses de Potássio, o modelo Linear Quadrático foi o que se mostrou mais adequado para descrever os dados (Figura 15). A equação utilizada para descrever o comportamento da AACPDSev mostrou valores crescentes até a dose fictícia de 257,2 mg de K₂O/dm³ de solo. A partir dessa dose, os valores passaram a ser decrescentes.

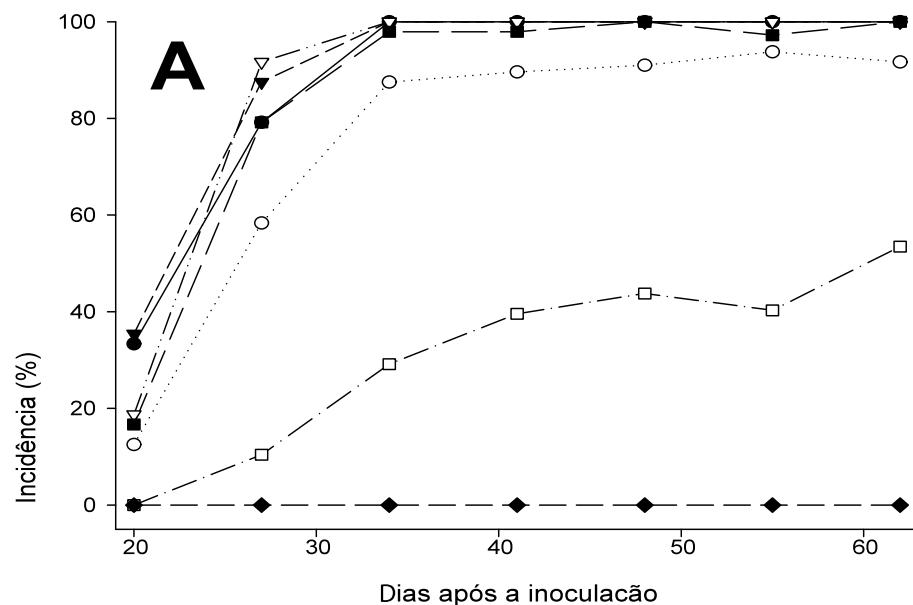
Foi observada uma correlação muito forte entre a AACPSev da ferrugem e a AACPDesf (Figura 15.A e 15.B). Resultados similares foram observados para a Desfolha Total, observada no final do experimento (Figura 16). A desfolha foi mais acentuada a partir do 42º dia após a inoculação (Figura 14.C), quando começou a cair uma grande quantidade de folhas que já se encontravam com altos valores de severidade da doença, fazendo com que esses valores não se comportassem mais de forma crescente.

A Massa Seca das Folhas e a Matéria Seca Total foram significativamente afetadas pelas doses de potássio (Figura 15.C e 15.D), porém esse fato se deve à desfolha causada pela ferrugem, uma vez que essa desfolha foi mais acentuada nos tratamentos em que a severidade da doença foi mais elevada, causando uma redução da Massa Seca de Folhas. Apesar de ter sido observada correlação entre a severidade da doença e a Matéria Seca Total das plantas, tal fato se deve à redução da Massa Seca de Folhas, uma vez que não

houve interação significativa entre as doses de K₂O e a Matéria Seca das Raízes e de Cau-les, provavelmente pelo fato de o experimento ter sido instalado com mudas de seis meses de idade. Isso dificultou a observação de alguma diferença no desenvolvimento desses órgãos, devido às doses de K₂O durante o período de condução do experimento.

Conforme mostrado pela Figura 17, os tratamentos que receberam aplicações 100 mg de K₂O por dm³ de solo e produtos via foliar para o controle da doença tiveram menores valores de AACPS e que o tratamento que recebeu apenas a aplicação do K₂O e que a testemunha (sem aplicação de K₂O), porém, em relação à desfolha, não diferiram do T2. Entre esses tratamentos apenas o T6 diferiu em Massa Seca de Folhas do tratamento sem aplicação de K₂O. Não houve diferença na Matéria Seca Total entre esses tratamentos, o que também pode ter ocorrido devido ao estágio de desenvolvimento das mudas utilizadas, que possuíam seis meses de idade na implantação do experimento.

Figura 14 - Curva de Progresso da Incidência da Ferrugem (A), Curva de Progresso da Severidade da Ferrugem (B) e Curva de Progresso da Desfolha (C).



continua...

...continuação

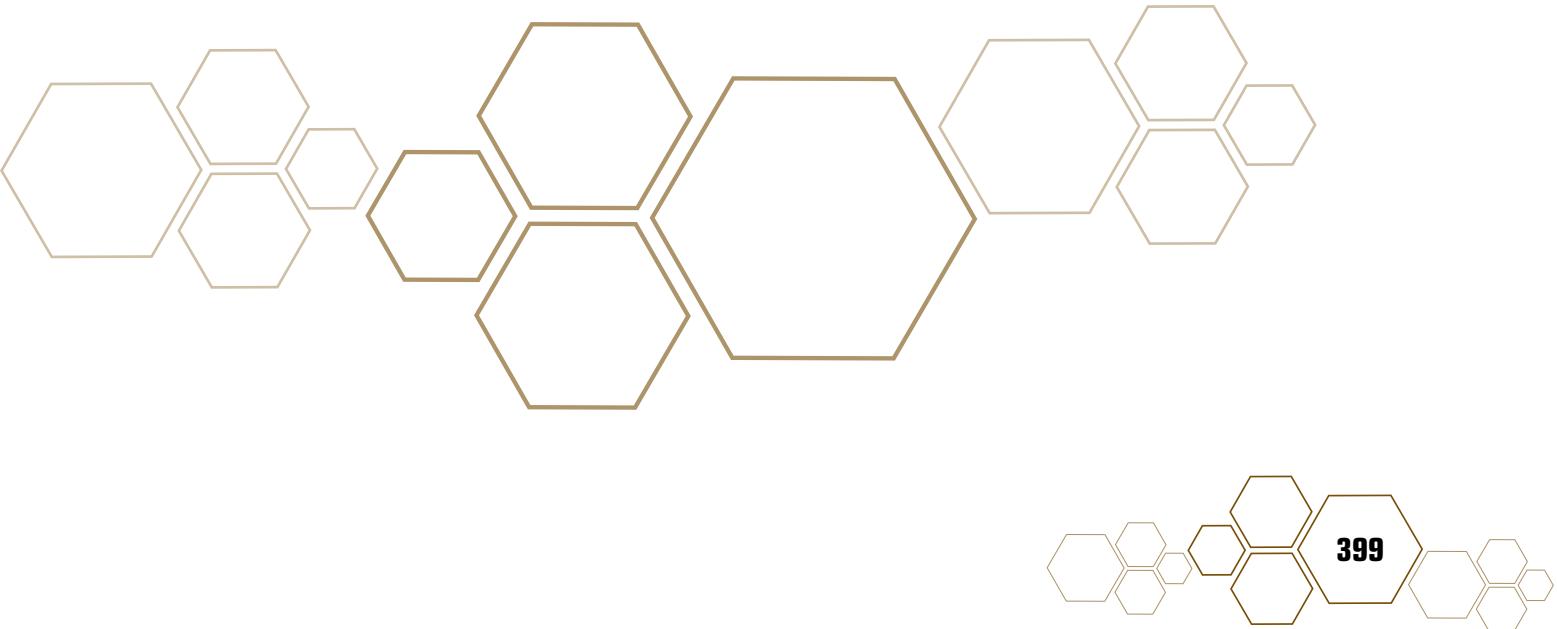
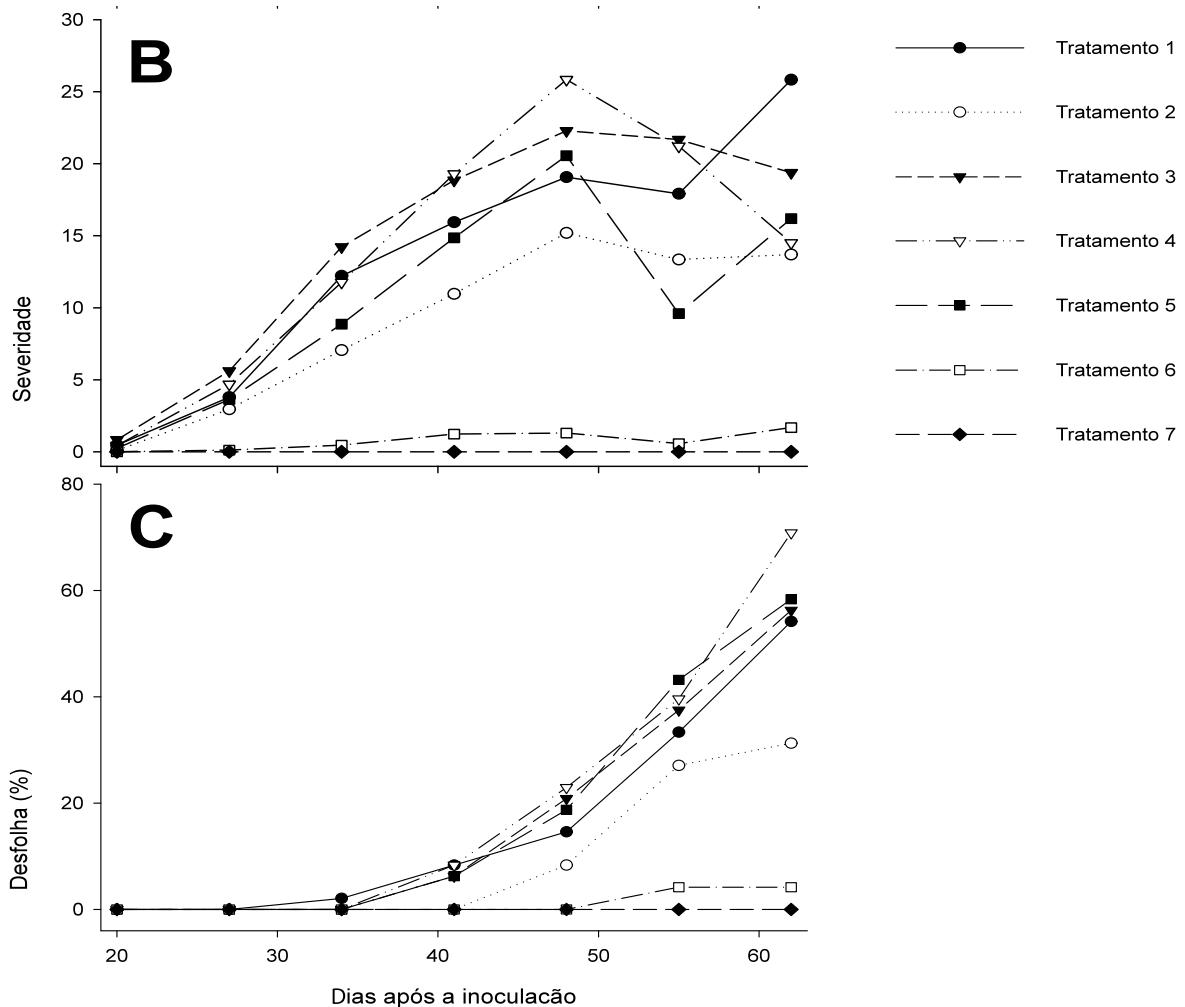
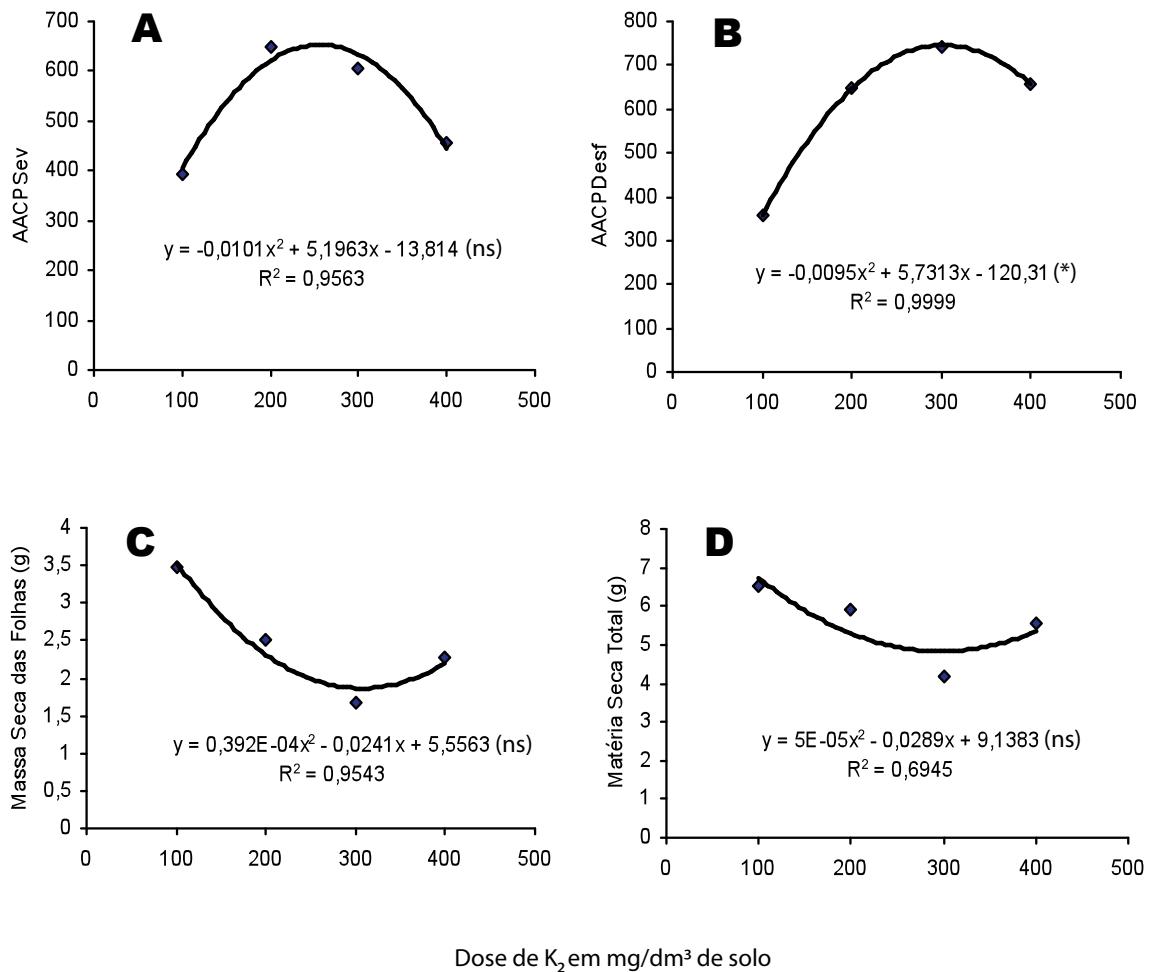


Figura 15 - Curvas de Regressão* de: Área Abaixo da Curva de Progresso da Se-veridade da Ferrugem (A); Área Abaixo da Curva de Progresso da Desfolha (B); Matéria Seca das Folhas (C); Matéria Seca Total** (D).**



*Obtidas em função das doses de K_2O adicionadas ao solo.

**Valores médios para uma planta.

(*) significativo a 5% de probabilidade pelo teste F (ns) não significativo

400

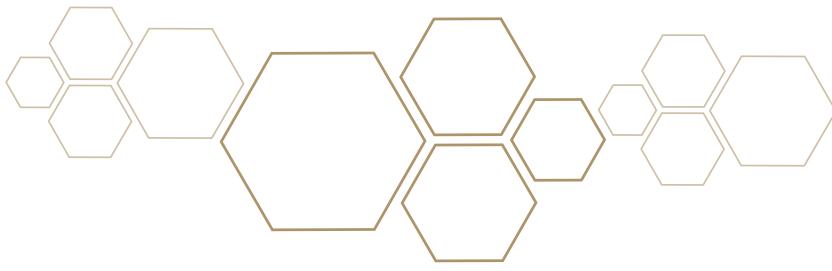


Figura 16 - Curva de Regressão da Desfolha Total nas folhas inoculadas. Observação realizada 62 dias após a Inoculação (DAI).

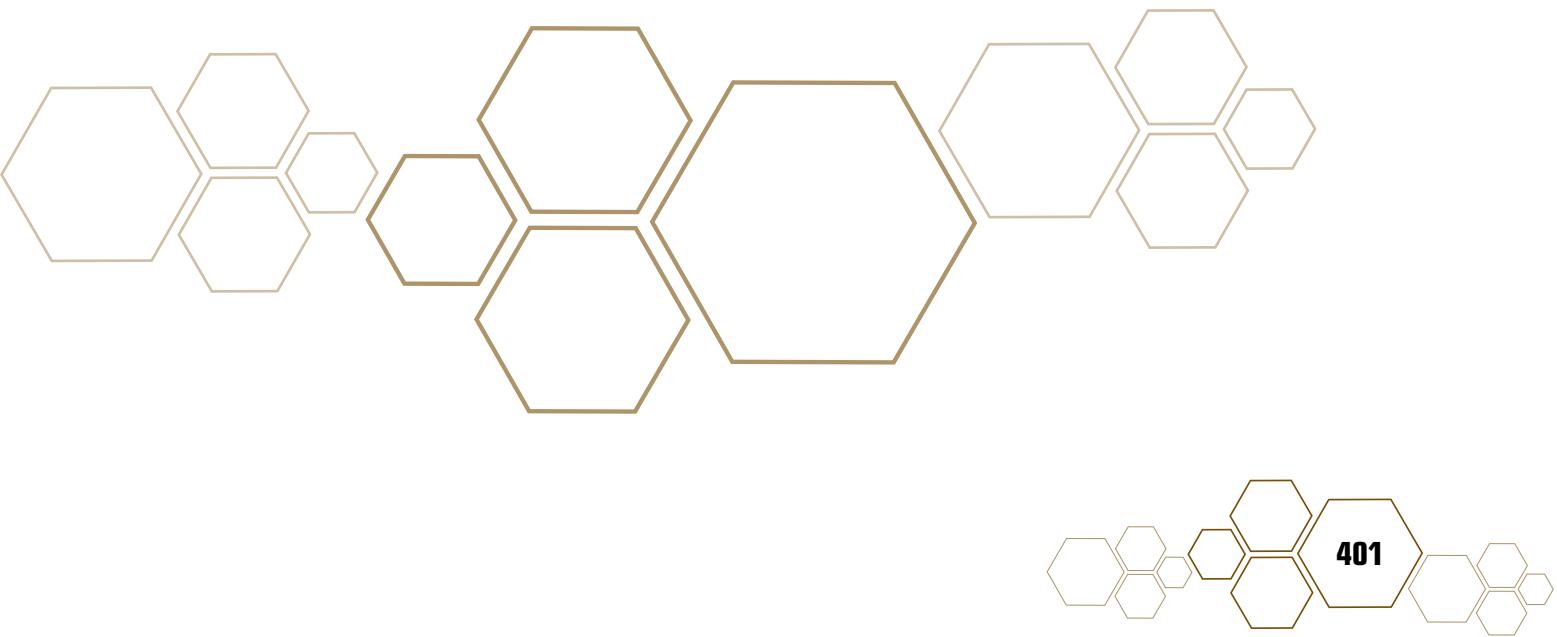
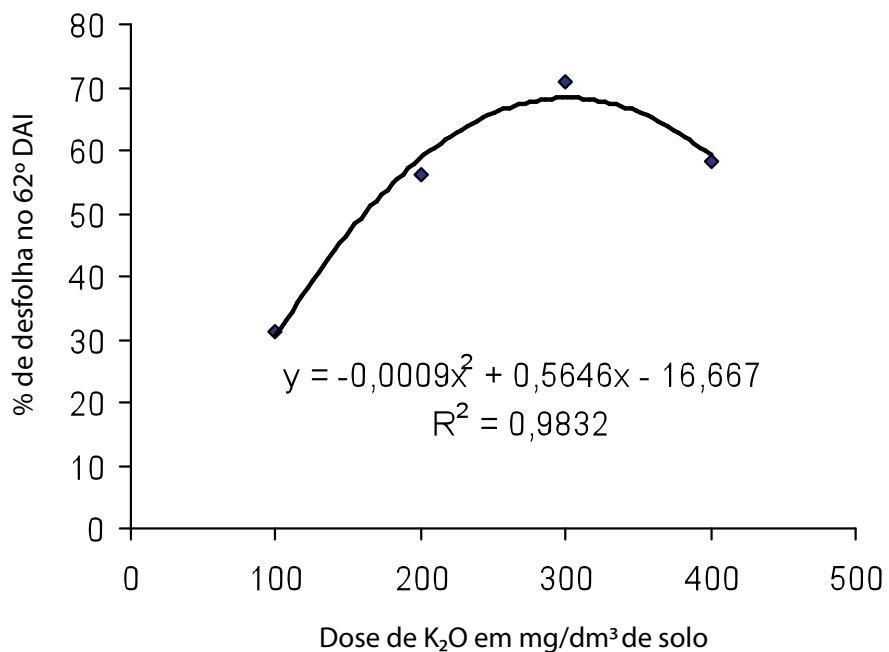
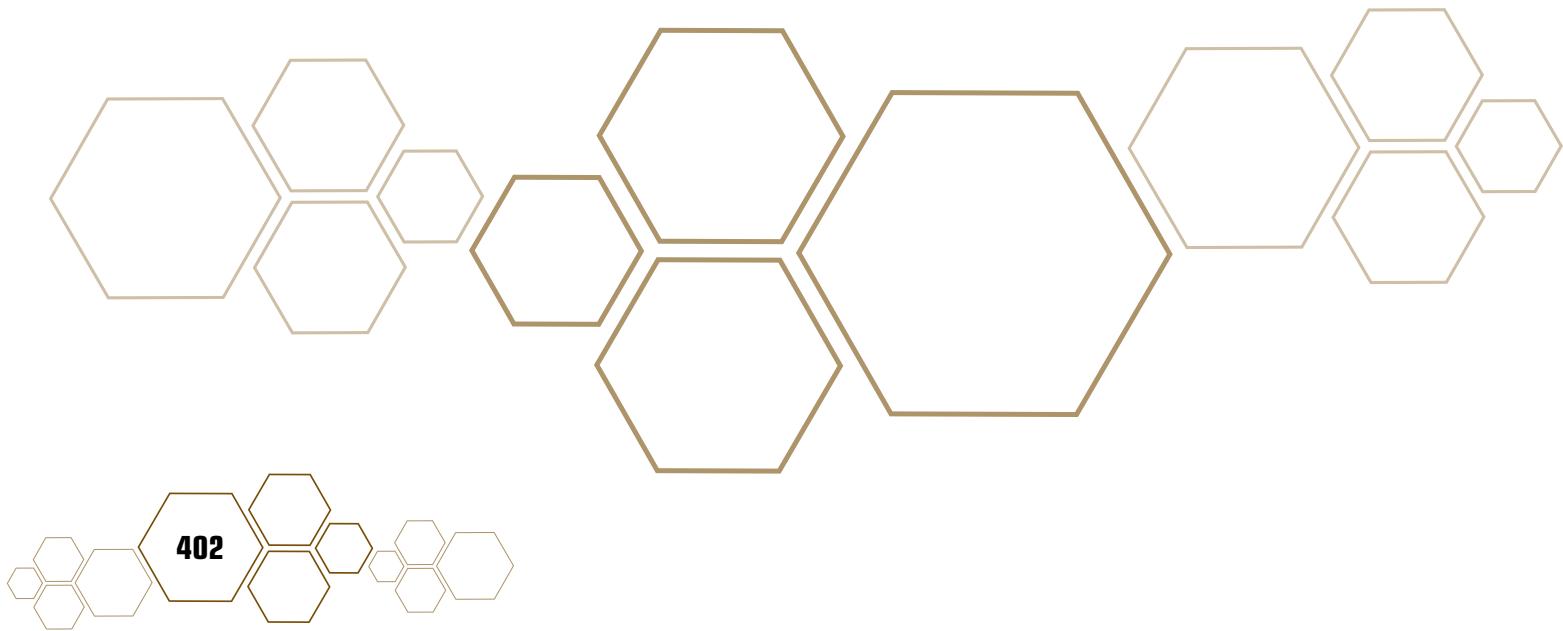
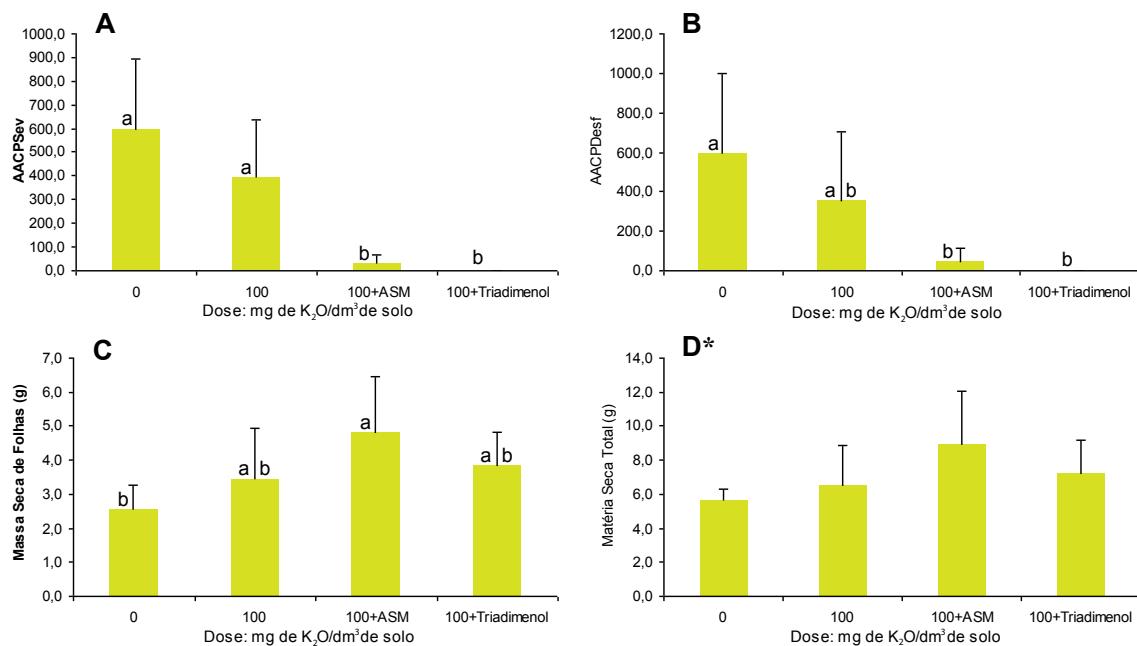


Figura 17 - Comparações entre os Tratamentos: T1(Testemunha), T2 (100 mg de K₂O /dm³), T6 (100 mg de K₂O /dm³ de solo + pulverização das folhas com Aciben-zolar- S-Metil (ASM)) e T7 (100 mg de K₂O /dm³ de solo + pulverização das folhas com Triadimenol). A - AACPServ (Área Abaixo da Curva de Progresso da Severida-de da Ferrugem); B - AACPDesf (Área Abaixo da Curva de Progresso da Desfolha); C - Matéria Seca das Folhas; D - Matéria Seca Total da Planta. As comparações foram realizadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



Produção de café no Sistema de Produção Integrada comparado ao convencional

Objetivos

O presente trabalho teve como objetivos a condução de plantas de cafeiro utilizando-se controle da ferrugem e da mancha-de-olho-pardo, verificando esse efeito sobre a produtividade.

Material e métodos

O campo experimental 1 (CPI-1) foi instalado na fazenda São João (P-1), na zona rural de Coimbra (MG), possuindo uma área de 0,19ha. O cafezal estava com três anos de idade na instalação do experimento e foi plantado no espaçamento de 2,5 m x 0,8 m.

O campo experimental 2 (CPI-2) foi conduzido no sítio Boa Vista (P-2), zona rural de Coimbra (MG), possuindo uma área de 0,11 ha. O cafezal estava com cinco anos de idade na instalação do experimento e foi plantado no espaçamento de 2,5 m x 0,8 m.

O campo experimental 3 (CPI-3) foi conduzido na fazenda Vista Alegre, de propriedade da Vista Alegre Agropecuária S.A. (P-3), zona rural de Jaboticatubas (MG), possuindo uma área de 0,45 ha. O cafezal estava com cinco anos de idade na instalação do experimento e foi cultivado no espaçamento de 3,5 m x 0,5 m, sendo esse campo irrigado por gotejamento. O cultivar utilizada em todos os campos experimentais foi o Catuaí Vermelho.

Foram avaliadas mensalmente a ferrugem do cafeiro (*H. vastatrix*) e a mancha-de-olho-pardo (*Cercospora coffeicola*). A avaliação das doenças foi realizada no período de fevereiro de 2006 a junho de 2007 e de novembro de 2007 a junho de 2008. A quantificação das doenças foi feita em todos os campos experimentais, por meio de amostras destrutivas de folhas coletadas nos campos da PI e nas áreas dos produtores. Foram coletadas 20 plantas / área e 20 folhas por planta, sendo dez folhas entre o terço médio e o inferior da planta para a avaliação da ferrugem, e dez entre o terço médio e o superior para avaliação da



mancha-de-olho-pardo, no 3º ou 4º par de folhas. A incidência da ferrugem e mancha-de-olho-pardo foi determinada pela contagem de folhas com pústulas esporuladas (ferrugem) e percentagem de folhas com manchas (mancha-de-olho-pardo).

As pulverizações foram realizadas com base na incidência da ferrugem. O controle da ferrugem foi realizado com aplicação de fungicida sistêmico (epoxiconazole + piraclostrobina) quando a incidência da doença ultrapassou 5%; sendo que a primeira aplicação foi feita na dose 1,5 l/ha e quando foi necessária, uma segunda aplicação na dose de 1,0 l/ha. O manejo da mancha-de-olho-pardo foi realizado com uma fertilização equilibrada, aplicação foliar de calda viçosa e do fungicida sistêmico (epoxiconazole + piraclostrobina).

No CPI-1 foram realizadas aplicações do fungicida sistêmico em março e abril de 2006, 2007 e 2008 e uma aplicação de calda Viçosa em agosto de 2006. No CPI-2 foram realizadas aplicações do fungicida sistêmico em fevereiro de 2006, março de 2007 e março e abril de 2008 e uma com calda viçosa em março de 2006. No CPI-3 foram realizadas duas aplicações de fungicida sistêmico em janeiro e março de 2006, 2007, 2008 sendo que a de 2007 foi em mistura com calda Viçosa.

A adubação dos campos foi feita de acordo com os resultados da análise química do solo, realizada anualmente no mês de setembro. Os tratos culturais exigidos pela cultura, como controle de plantas daninhas, arruação, colheita e varrições de café do chão foram realizados de acordo com a recomendação da cultura.

A avaliação da produtividade foi realizada quando as plantas apresentavam mais de 80% dos frutos no estado de cereja. Foi colhida e quantificada a produção de 500 plantas em cada campo experimental (PI e manejo convencional) e esses resultados foram utilizados para estimar a produtividade em quilos de café cereja/ha.



Resultados

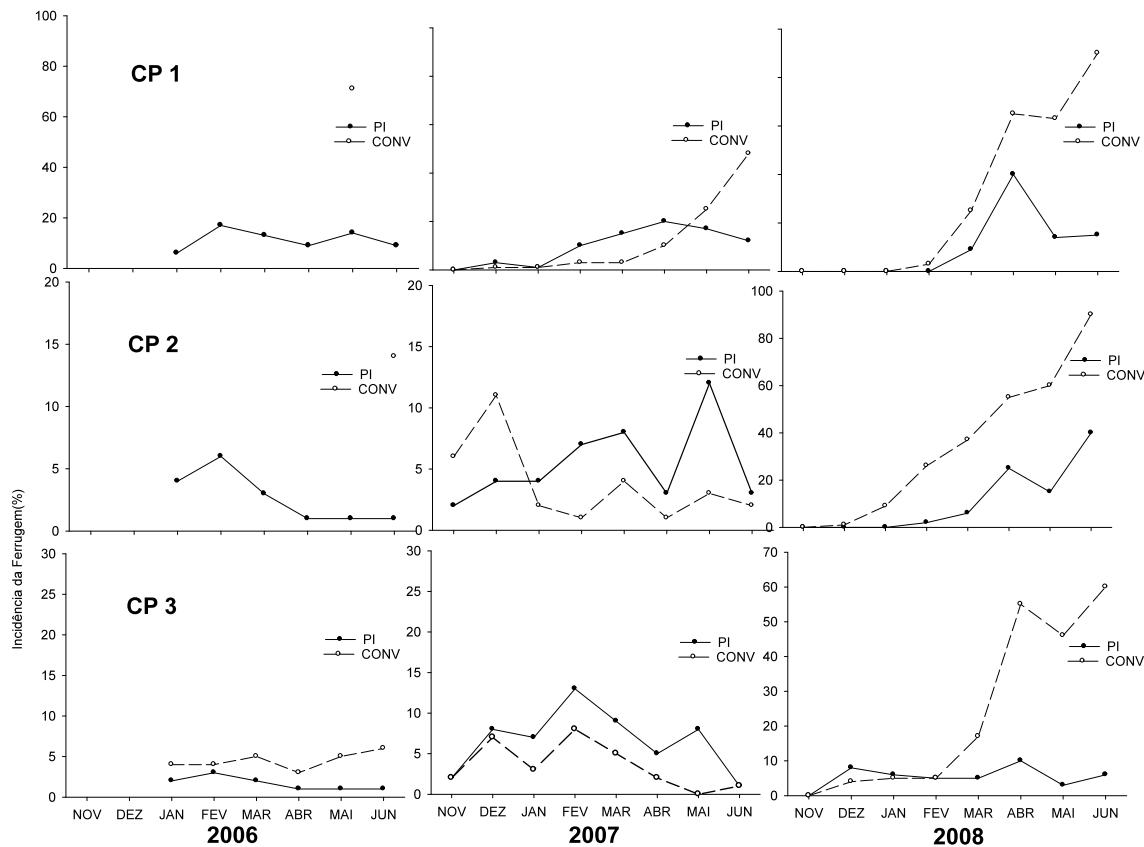
A incidência da ferrugem na área experimental 1 da Produção Integrada foi menor que o P-1, devido ao controle realizado com calda viçosa e fungicida sistêmico, evitando o aumento da incidência da doença, como ocorreu em maio e junho de 2006, 2007 e 2008 na área sob manejo convencional (Figura 18).

Na área experimental 2 da Produção Integrada, observou-se uma baixa incidência quando comparado ao P-2 em 2006 e 2007, pois o produtor realizou controle somente com uma aplicação de calda viçosa. No ano de 2007, essa diferença não foi observada porque o produtor também fez o controle com fungicida sistêmico.

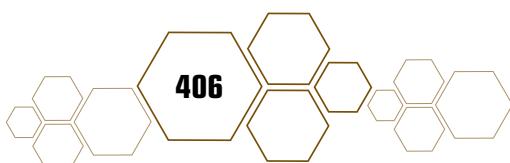
Na área experimental 3 da Produção Integrada, fez-se o controle da doença com aplicação de fungicida sistêmico em janeiro e março de 2006, 2007, 2008 e este controle foi eficiente em todos os anos.

Na área sob manejo convencional do P-3, utilizou-se o fungicida epoxiconazole + piraclostrobina em todos os anos, com aplicações seguindo o calendário. Em 2007, a aplicação foi realizada em dezembro e, em 2008, em fevereiro, mas esse controle não foi eficiente, pois a incidência da ferrugem alcançou 60% na época da colheita. Isso se deve ao fato da aplicação ter sido realizada no período em que a ferrugem não estava presente na área. Esse fato mostra que o controle da ferrugem seguindo calendário nem sempre é eficiente, pois este não depende somente da aplicação do fungicida, mas também da epidemiologia da doença. O controle da ferrugem por meio de índices se mostra eficiente porque se tem o monitoramento da doença no campo e o controle é realizado somente quando necessário, podendo resultar em economia e maior eficiência de controle.

Figura 18 - Incidência da ferrugem em áreas experimentais (CP 1, CP 2, CP 3) sob manejo da Produção Integrada (PI) e Convencional dos produtores (Conv), em 2006, 2007 e 2008.

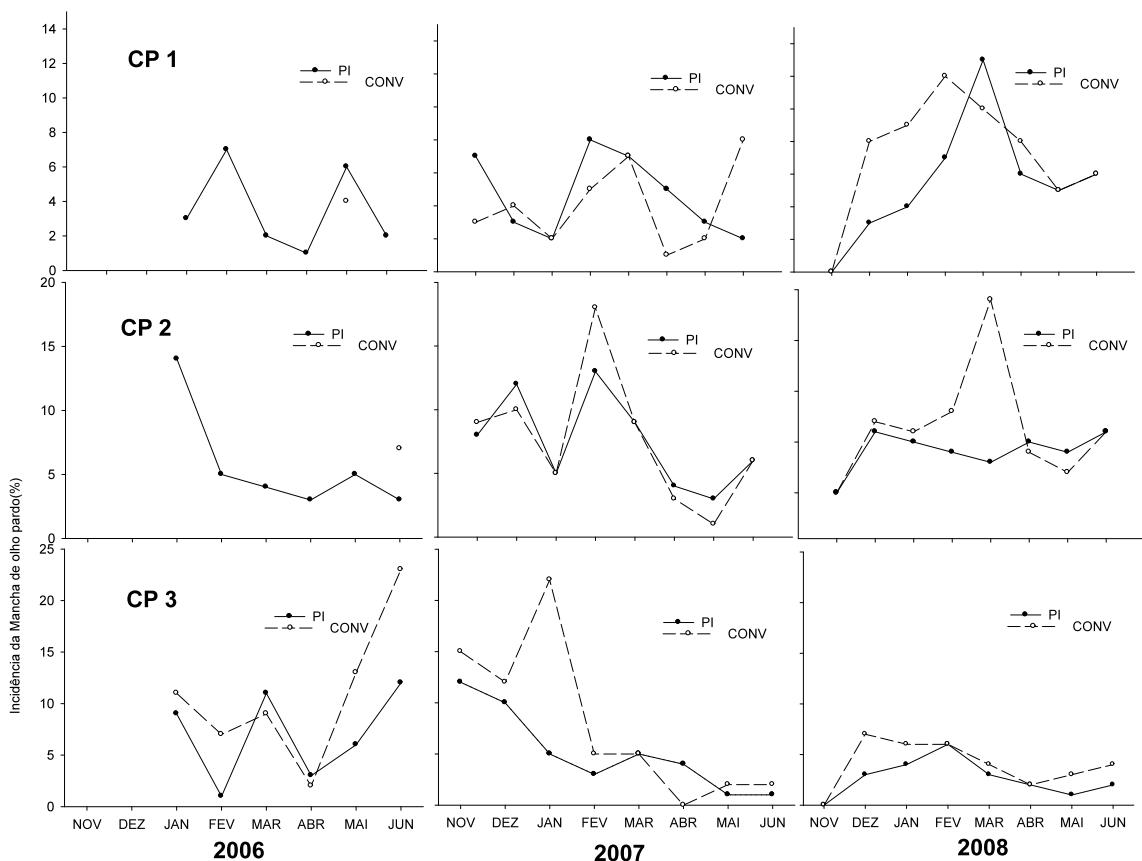


Quanto à incidência da mancha-de-olho-pardo no campo experimental 1 da Produção Integrada, não se observou diferença com relação à área sob manejo do P-1. Na área experimental 2 da Produção Integrada, observou-se que a incidência da mancha-de-olho-pardo na área do produtor chegou a 19% de incidência no mês de março, enquanto que na área da Produção Integrada este valor não passou de 10% (Figura 19). No campo experimental 3 a área sob manejo da Produção Integrada também teve menor incidência que a área sob manejo convencional em 2006 e 2007, mostrando que o fungicida utilizado tem efeito sobre a mancha-de-olho-pardo reduzindo a incidência dessa doença.



Ainda não está totalmente elucidada a época do ano em que ocorre a maior incidência da mancha-de-olho-pardo, mas, de acordo com as curvas de progresso abaixo, pode-se observar que principalmente entre os meses de janeiro e março ocorreu uma elevação na incidência da doença na maioria das áreas avaliadas.

Figura 19 - Incidência da mancha-de-olho-pardo em áreas experimentais (CP 1, CP 2, CP 3) sob manejo da Produção Integrada (PI) e dos produtores (Conv) em 2006, 2007 e 2008.

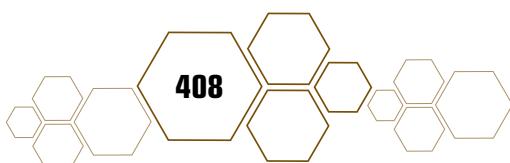
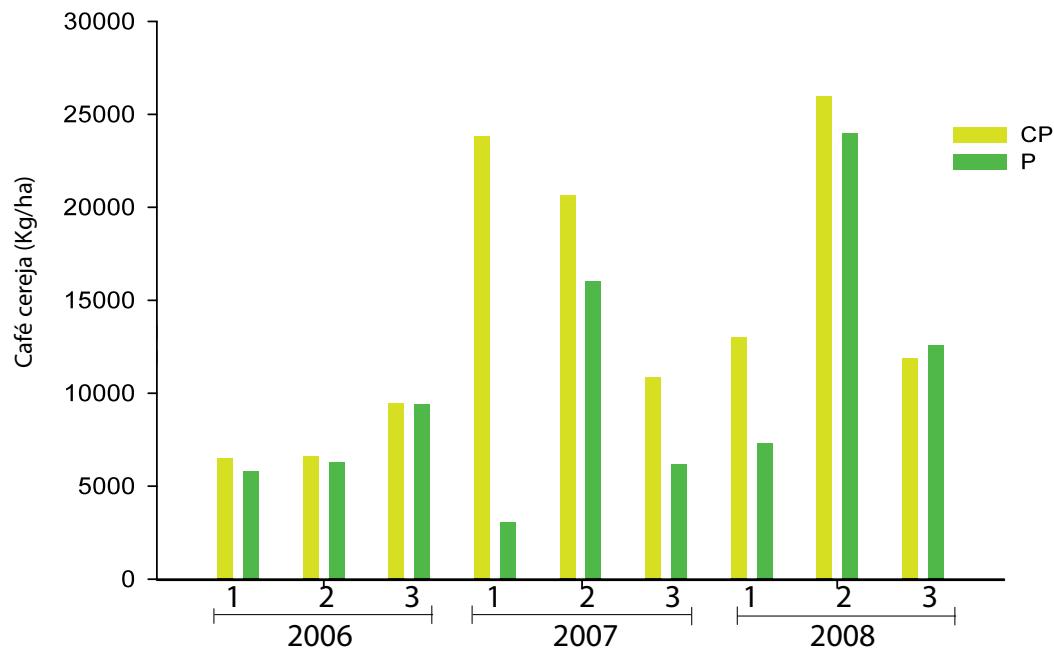


Em relação à produtividade, em 2006, não se observou diferença pelo fato do manejo ter sido iniciado no mês de dezembro, quando a carga pendente nas plantas já havia sido definida, tendo os tratamentos pouca interferência sobre a produtividade daquele ano (Figura 20).

A alta incidência da ferrugem tem como principal problema a desfolha e consequente redução na produtividade nos anos seguintes. Esse fato foi observado principalmente no P-1 que teve incidência de 71% no ano de 2006 e 47% no ano de 2007. A alta incidência nesses anos levou a uma intensa desfolha, refletindo em baixas produtividades, que chegaram a 3.076 kg e 7.200 Kg de café cereja/ha nos anos de 2007 e 2008, respectivamente.

As áreas manejadas conforme as Boas Práticas da Produção Integrada tiveram maiores produtividades, com exceção do CPI-3, no ano de 2008. Quando se analisou a média dos três anos, observou que o CPI-1 teve um acréscimo de 168,5%, o CPI-2 de 14,9% e o CPI-3 de 14,4% quando comparado às áreas dos produtores sob o manejo convencional.

Figura 20 - Produtividade dos campos experimentais (1, 2 e 3) em áreas sob manejo da Produção Integrada e áreas sob manejo convencional dos produtores em 2006, 2007 e 2008.



Conclusão

- O manejo no Sistema de Produção Integrada manteve a incidência da ferrugem e da mancha-de-olho-pardo menor que nas áreas sob manejo convencional e resultou em maiores produtividades.
- O CPI-1 teve um acréscimo de 168,5%, o CPI-2 de 14,9% e o CPI-3 de 14,4% quando comparado as áreas sob o manejo convencional.

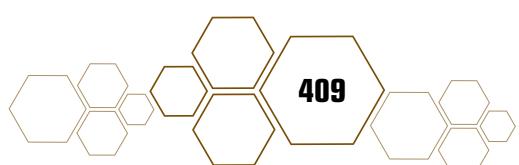
Comparação de diferentes formulações de caldas e de fungicidas sistêmicos no controle da mancha-de-olho-pardo do cafeiro.

A mancha-de-olho-pardo, até pouco tempo era considerada uma doença de importância secundária, porém, atualmente, tem causado expressivas perdas nas principais regiões produtoras de café do mundo e está presente de forma endêmica em quase todos os cafeeirais do Brasil. Em condições de viveiro, a mancha-de-olho-pardo causa intensa desfolha, atraso no crescimento e raquitismo da planta, enquanto que, no campo, ocasiona severas desfolhas e perdas na quantidade e qualidade dos frutos, principalmente em lavouras mal nutritas e localizadas na face poente.

O controle da mancha-de-olho-pardo é feito basicamente envolvendo adubação equilibrada e controle químico. Diversos trabalhos de pesquisa, empregando fungicidas protetores e sistêmicos têm sido realizados com o intuito de controlar a doença. A utilização de adubos foliares à base de cobre em sua composição pode representar uma boa tática de controle da doença. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi comparar o efeito de diferentes formulações de caldas no controle da mancha-de-olho-pardo do cafeiro.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi comparar o efeito de diferentes formulações de caldas no controle da mancha-de-olho-pardo do cafeiro.



Material e métodos

O experimento foi instalado no município de Piranga-MG, em novembro de 2006, em uma lavoura da variedade Catucaí com três anos de idade, espaçamento de 2,0 m x 1,0 m, seguindo o delineamento em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições e 14 tratamentos constituídos em: 1) testemunha; 2) calda viçosa heringer(CVH) (5 kg/ha); 3) calda viçosa heringer (5 kg/ha) + óleo mineral(0,5%) (OM); 4) calda viçosa tradicional (CVT); 5) calda viçosa tradicional + óleo mineral (0,5%); 6) viça café (VC); 7) viça café + óleo mineral (0,5%); 8) calda viçosa heringer (5 kg/ha) + (epoxiconazol + piraclostrobin); 9) calda viçosa heringer (4 kg/ha); 10) calda viçosa heringer (4 kg/ha) + óleo mineral(0,5%); 11) oxicloreto de cobre (3 Kg/ha); 12) epoxiconazol + piraclostrobin (1,5L/ha); 13) cyproconazole (0,9L/ ha); 14) flutriafol (1,5L/ha). As pulverizações com as caldas foram feitas de dezembro a março e as com produtos sistêmicos nos meses de janeiro e março. Para realizar as pulverizações foram utilizados pulverizadores costais manuais, calibrados para aplicar um volume de calda correspondente a 400L/ha. A avaliação do progresso da doença no campo foi realizada mensalmente, coletando-se ao acaso, cinco folhas de cada lado da planta, entre o terço médio e o inferior, no 3º ou 4º par de folhas completamente desenvolvidas dos ramos plagiótropicos, totalizando 10 folhas/planta e 50 folhas por parcela. Após a coleta, as folhas foram acondicionadas em sacos plásticos, previamente identificados, e encaminhados, ao Laboratório de Proteção de Plantas do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, onde foi avaliada a incidência da mancha de olho pardo do cafeeiro, pela contagem do número de folhas com sintomas da doença. Com os dados de incidência foram traçadas as curvas de progresso da doença ao longo do tempo para cada ano de condução dos experimentos (2007 e 2008) e calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), de acordo com a equação proposta por Campbell e Madden (1990):

$$\text{AACPD} = \sum_{l=1}^{n-1} (Y_l + Y_{l+1}) \times (T_{l+1} - T_l)$$

Em que:

AACPD= área abaixo da curva de progresso da doença;

Y_i = proporção de doença na iésima observação;

T_i = tempo em dias na iésima observação;

n = número total de observação.



A produção, em cada ano, foi obtida colhendo e pesando os frutos de cada parcela com mais de 80% de café cereja, separadamente, onde se retirou dois litros de café cereja para fazer o rendimento. E de acordo com o rendimento de cada parcela, os dados obtidos foram transformados para produtividade, em sacas beneficiadas por hectare.

Resultados

A Tabela 7 mostra o efeito dos tratamentos fitossanitários no controle da mancha-de-olho-pardo no experimento.

Tabela 7 - Efeito dos tratamentos fitossanitários na Incidência da mancha-de-olho-pardo do cafeeiro na colheita (IC), na Área Abaixo da Curva de Progresso da Mancha-de-Olho-Pardo (AACPMOP) e na Produtividade.

| | Tratamentos | 2007 | | | 2008 | | | Média | | |
|---------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | | *AACPMOP | *IC | *Produção | AACPMOP | IC | Produção | AACPMOP | IC | Produção |
| 1 | Testemunha | 5304,75 a | 23,0 a | 55,25 a** | 1559,50 a | 14,5 a | 34,1 a | 3432,13 a | 18,75 a | 44,68 a |
| 2 | CVH (5kg/ha) | 3425,25 b | 5,0 b | 66,13 a | 763,25 bc | 6,5 b | 55,3 a | 2094,25 b | 5,75 b | 60,72 a |
| 3 | CVH (5kg/ha) + OM | 2726,75 b | 8,5 b | 67,63 a | 671,25 bc | 4,5 b | 51,9 a | 1699,00 bc | 6,25 b | 59,77 a |
| 4 | CVT | 2628,00 b | 5,0 b | 65,63 a | 775,00 bc | 6,0 b | 59,2 a | 1701,50 bc | 5,50 b | 62,42 a |
| 5 | CVT + OM | 2554,50 b | 2,5 b | 61,88 a | 756,00 bc | 6,0 b | 49,1 a | 1655,25 bc | 4,25 b | 55,49 a |
| 6 | VC | 3214,00 b | 6,0 b | 66,27 a | 858,50 bc | 6,0 b | 56,9 a | 2036,25 bc | 6,00 b | 61,59 a |
| 7 | VC + OM | 2766,25 b | 4,0 b | 68,93 a | 972,50 b | 8,0 ab | 43,3 a | 1869,38 bc | 6,00 b | 56,12 a |
| 8 | CVH (5 kg/ha) + (Epoxiconazol + Piraclostrobin) | 3597,75 b | 7,0 b | 60,19 a | 969,25 b | 7,5 ab | 68,1 a | 2283,50 b | 7,25 b | 64,15 a |
| 9 | CVH (4 kg/ha) | 2424,75 b | 3,5 b | 59,62 a | 898,00 bc | 8,0 ab | 57,1 a | 1661,38 bc | 5,75 b | 58,36 a |
| 10 | CVH (4 kg/ha) + OM | 3107,50 b | 4,5 b | 61,14 a | 708,20 bc | 7,0 b | 50,5 a | 1907,88 bc | 5,75 b | 55,82 a |
| 11 | Oxicloreto de Cobre | 2088,50 b | 1,0 b | 68,25 a | 421,75 bc | 4,0 b | 66,2 a | 1255,13 c | 2,75 b | 67,23 a |
| 12 | Epoxiconazol + Piraclostrobin | 2964,25 b | 6,5 b | 72,38 a | 554,50 bc | 7,5 ab | 39,8 a | 1759,38 bc | 7,00 b | 56,09 a |
| 13 | Ciproconazole | 3275,50 b | 6,5 b | 56,59 a | 703,00 bc | 6,0 b | 49,2 a | 1989,25 bc | 6,00 b | 52,90 a |
| 14 | Flutriafol | 3540,50 b | 6,0 b | 64,50 a | 579,25 bc | 6,5 b | 48,1 a | 2059,88 bc | 6,25 b | 56,30 a |
| CV (%) | | 19,41 | 64,76 | 18,35 | 26,14 | 41,84 | 30,57 | 16,5 | 37,25 | 16,67 |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste tukey à 5% de probabilidade. **sc. de café/ha. C.V.=coeficiente de variação. CVH = FH Café – Fertilizantes Heringer Manhuaçu (MG); CVT = Calda Viçosa Tradicional; VC = Viça-café – Café Brasil – Alfenas (MG); OM = Óleo mineral.



No primeiro ano de condução do experimento, observou-se que a incidência da mancha-de-olho-pardo do cafeeiro foi mais alta na área experimental, proporcionando maiores valores de AACPMOP, quando comparado ao segundo ano. Nesse ano, todos os tratamentos foram eficientes no controle da doença, mantendo baixos os níveis da doença na época da colheita e ao longo do tempo, conforme observado pela AACPMOP e IC, diferindo estatisticamente da testemunha. Embora todos os tratamentos tenham sido eficientes no controle da doença, não diferindo estatisticamente entre si, o tratamento que se destacou foi o oxicloreto de cobre apresentando menores valores de AACPMOP e IC.

Em 2008, os tratamentos empregando fungicidas protetores e sistêmicos foram eficientes no controle da mancha-de-olho-pardo, mantendo baixos os níveis da doença na época da colheita e ao longo do tempo, conforme observado pela AACPMOP e IC, diferindo estatisticamente da testemunha. Mais uma vez o resultado se repetiu e o oxicloreto de cobre apresentou menores valores de AACPMOP e IC.

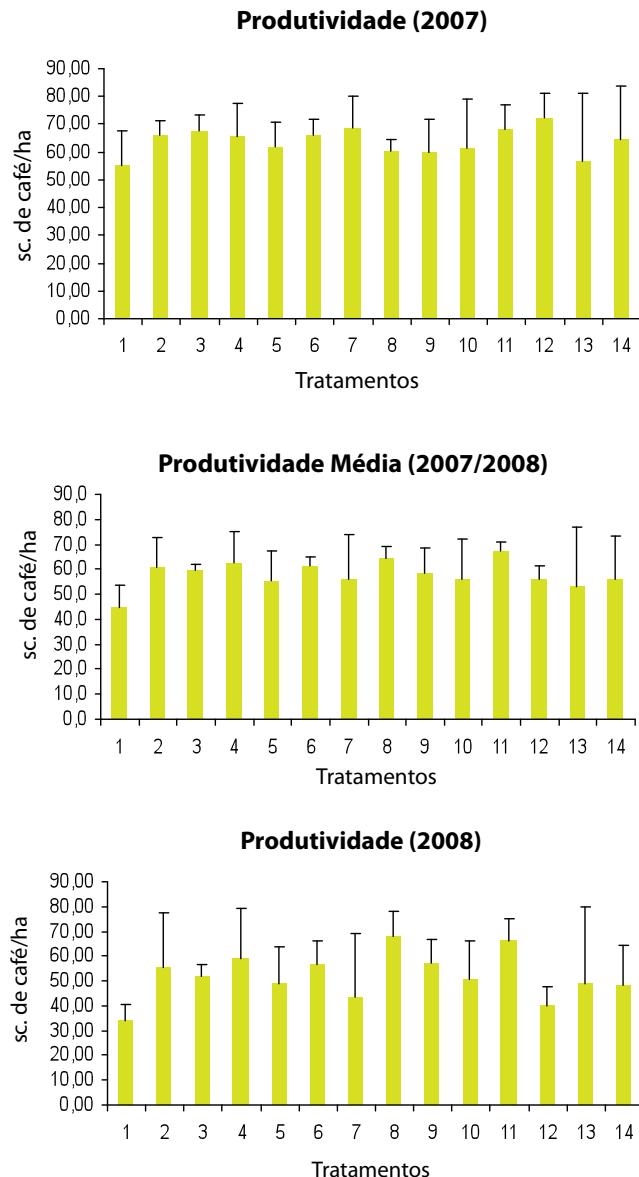
A média dos dois anos mostra que todos os tratamentos utilizando caldas e fungicidas sistêmicos foram eficientes no controle da doença, diferindo da testemunha e que o oxicloreto de cobre apresenta menor incidência da doença ao longo do tempo e na colheita.

Não houve efeito significativo do óleo mineral utilizado como adesivo sobre o efeito das caldas cúpricas.

A primeira colheita foi realizada em junho de 2007 e a, segunda colheita, em maio de 2008. Os dados de produtividade obtidos no primeiro ano não refletiram o efeito dos tratamentos, uma vez que a produção já havia sido definida quando iniciaram as pulverizações. No segundo ano, a produtividade de todos os tratamentos foi igual não diferindo estatisticamente entre si, porém a testemunha foi o tratamento que apresentou menor produtividade, como pode ser observado na Figura 21. Na média dos dois anos, mais uma vez todos os tratamentos não diferiram entre si. Como observado na Figura 21, o tratamento que apresentou maiores valores de produtividade na média dos dois anos foi o que empregou oxicloreto de cobre, o qual produziu uma média de 67 sc/ha. O tratamento que apresentou menor produtividade média foi a testemunha, produzindo 44 sacas por hectare.



Figura 21 - Produtividade do cafeeiro nos anos de 2007 e 2008 e média dos dois anos. Produtividade (2007) Tratamentos sc. de café/ha.



Legenda:

- 1) Testemunha;
- 2) Calda Viçosa Heringer(CVH) (5 kg/ha);
- 3) Calda ViçosaHeringer (5 kg/ha) + óleo mineral(0,5%) (OM);
- 4) CaldaViçosa Tradicional (CVT);
- 5) Calda Viçosa Tradicional + óleo mineral (0,5%);
- 6) Viça Café (VC);
- 7) Viça Café + óleo mineral (0,5%);
- 8) Calda Viçosa Heringer (5 kg/ha) + (epoxiconazol + piraclostrobin);
- 9) Calda Viçosa Heringer (4 kg/ha);
- 10) Calda Viçosa Heringer (4 kg/ha) + óleo mineral(0,5%);
- 11) Oxicloreto de cobre (3 Kg/ha);
- 12) Epoxiconazol + piraclostrobin (1,5l/ha);
- 13) Cyproconazole (0,9l/ha);
- 14) Flutriafol (1,5l/ha).



Conclusões

- Todos os tratamentos utilizando caldas à base de cobre foram eficientes no controle da mancha-de-olho-pardo; entretanto, o fungicida protetor oxicloreto de cobre foi o que apresentou menores valores da AACPMOP e IC nos dois anos de condução do experimento e na média de 2007 e 2008.
- Todos os tratamentos apresentaram produtividade maior que a da testemunha no segundo ano de condução e na média dos dois anos 2007 e 2008.
- Os tratamentos à base de cobre produziram, em média, nos dois anos, aproximadamente 16 sacas de café ben/ha em relação à testemunha, enquanto os fungicidas sistêmicos produziram 11 sacas de café ben/ha.

Efeito de fungicidas protetores, mesostêmicos e sistêmicos no controle da mancha-de-olho-pardo do cafeiro

A mancha-de-olho-pardo pode afetar as mudas de cafeiro, onde causam desfolha, redução no desenvolvimento e raquitismo, tornando-as impróprias para o plantio. Em lavouras adultas, as folhas caem e os ramos laterais secam. O controle dessa doença é feito basicamente envolvendo adubação equilibrada e controle químico, principalmente com fungicidas protetores e sistêmicos. Quando adotado o controle químico, é de extrema importância considerar a forma de aplicação e o princípio de atuação, a fim de obter-se uma maior eficiência no controle. Os fungicidas protetores agem somente na superfície das plantas, sendo que, alguns destes são laváveis pela água das chuvas ou irrigação. Os fungicidas sistêmicos penetram na plantas e as protegem, podendo erradicar as doenças já instaladas.

Objetivo

O objetivo deste experimento foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas no controle da mancha-de-olho-pardo e na produtividade do cafeiro sob condições altamente favoráveis à doença, na variedade Catuaí Vermelho.



Material e métodos

O ensaio foi instalado em uma lavoura cafeeira, em janeiro de 2005, localizada no município de Coimbra. A lavoura da variedade Catuaí Vermelho estava com cinco anos de idade (na instalação), plantada no espaçamento 2,0 m x 1,0 m (uma planta/cova). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com dez tratamentos e quatro repetições. Cada repetição foi composta de oito plantas selecionadas de acordo com porte, produção e grau de enfolhamento, visando a maior uniformidade na área experimental. Os produtos utilizados foram: T1- tebuconazole (200g i.a./L), T2- azoxistrobina (500gi.a./Kg), T3- tiofanato metílico + flutriafol (500 + 100g i.a./L), T4- tiofanato metílico (500 g i.a./L), T5- flutriafol (125 g i.a./L), T6- epoxiconazole + pyraclostrobin (50 + 133 g i.a./L), T7- viça café 5,0 Kg/ha da mistura de sais (10% Cu + 10% S + 10% K₂O + 6% Zn + 3% B + 1% Mg) mais 0,75 Kg/ha da cal (CaOH₂), + silicato de potássio, T8- silicato de potássio + ácido fosfórico, T9- oxicloreto de cobre (840g i.a./Kg), T10- testemunha (sem controle).

Plantas de cada tratamento foram pulverizadas, utilizando pulverizador costal manual, em janeiro, fevereiro e março de 2005, 2006, 2007 e 2008, no total de três aplicações. O volume de calda utilizado foi de 400 L/ha.

A avaliação do progresso das doenças no campo foi feita por meio de amostras destrutivas de folhas. As folhas foram coletadas de 30 em 30 dias, no período de janeiro a dezembro, retirando-se ao acaso, cinco folhas de cada lado da planta, entre o terço médio e o inferior, no 3º ou 4º par de folhas completamente desenvolvidas dos ramos plagiotrópicos, totalizando 10 folhas/planta e 50 folhas por repetição. Após a coleta, as folhas foram acondicionadas em sacos plásticos, previamente identificados, e encaminhadas para o Laboratório de Proteção de Plantas do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, onde se avaliou:

- A incidência da mancha-de-olho-pardo pela contagem do Número de Folhas com cercosporiose (NFCC). Com os dados das avaliações, calculou-se a Área Abaixo da Curva de Progresso da Mancha-de-Olho-Pardo (AACPMOP) padronizada a cada ano, ou seja, o valor da AACPMOP dividido pelo intervalo de dias entre a primeira e a última avaliação de cada ano.

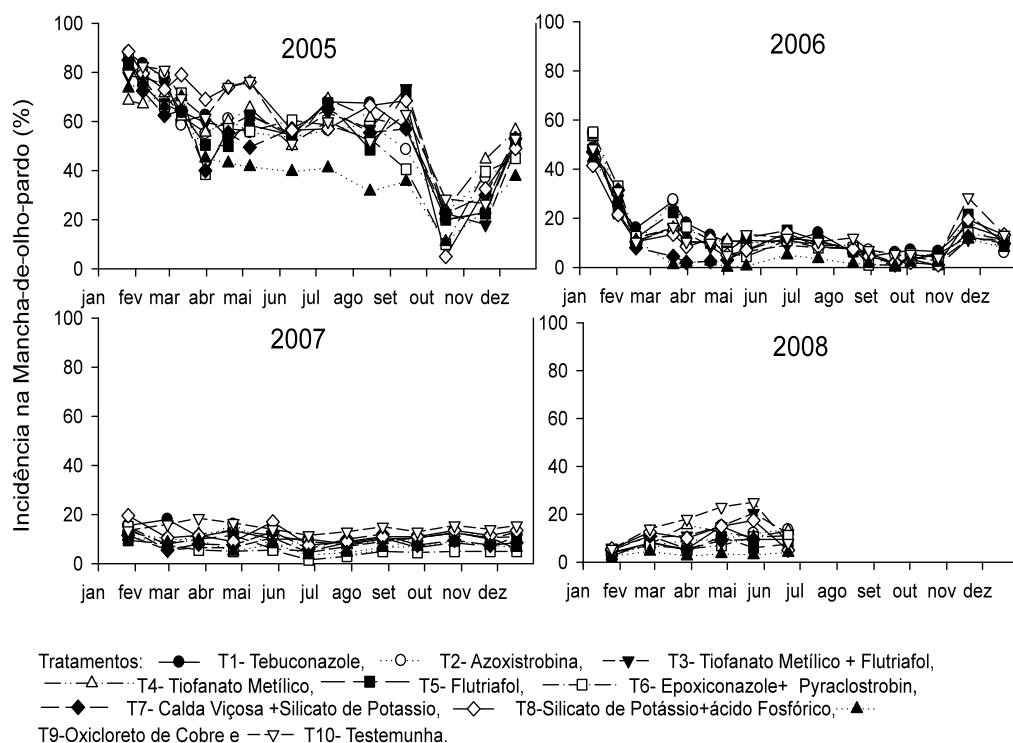


- A análise de variância dos dados foi realizada utilizando o software Saeg (Sistemas para Análises Estatísticas), e as médias de cada tratamento foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de significância.

Resultado

Em 2005, observou-se incidência da mancha-de-olho-pardo do cafeiro mais elevada na área experimental, proporcionando maiores valores correspondentes da AACPMOP, quando comparada aos demais anos (Figura 22). Esse fato foi observado a partir da utilização de tratos culturais no final do ano de 2005, como a aplicação da cama de frango (6Kg/cova) em toda área, ocasionando uma melhora nutricional e a obtenção de menores valores de AACPMOP para 2006, 2007 e 2008.

Figura 22 - Progresso da mancha-de-olho-pardo em cafeeiros submetidos a diferentes fungicidas nos anos de 2005-2008.



O tratamento que se destacou no controle da doença, no ano de 2005, foi o com o fungicida Oxicloreto de cobre, o qual apresentou menor valor de AACPMOP. O fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin apresentou um bom efeito; os demais tratamentos não diferenciaram da testemunha. No ano seguinte, em 2006, destacam-se novamente os fungicidas oxicloreto de cobre seguido de viça café + silicato de potássio, onde não se diferenciaram estatisticamente. Os tratamentos tiofanato metílico + flutriafol, silicato de potássio + ácido fosfórico, tiofanato metílico, epoxiconazole + pyraclostrobin, flutriafol e azoxistrobina apresentaram valores intermediários de AACPMOP; enquanto que o fungicida tebuconazole não apresentou diferença em relação à testemunha. O fungicida que apresentou melhor resultado, em 2007, foi o epoxiconazole + pyraclostrobin, seguido do oxicloreto de cobre, flutriafol, tiofanato metílico + flutriafol e calda viçosa + silicato de potássio; os demais tratamentos apresentaram valores intermediários em relação à testemunha. Em 2008, o tratamento que se destacou foi referente ao fungicida oxicloreto de cobre, seguido de flutriafol, epoxiconazole + pyraclostrobin, calda viçosa + silicato de potássio, tebuconazole e azoxistrobina; os tratamentos silicato de potássio + ácido fosfórico, tiofanato metílico e tiofanato metílico + flutriafol apresentaram valores intermediários em relação à testemunha. Os dados obtidos estão representados na Tabela 8.

Tabela 8 - Efeito dos diferentes fungicidas na AACPMOP e produtividade do caféiro em 2005, 2006, 2007 e 2008.

| Tratamento | AACPMOP ¹ | | | | | Produtividade ² | | | | |
|--|----------------------|---------|---------|---------|----------|----------------------------|--------|--------|----------|----------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | MÉDIA | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | MÉDIA |
| 1 - tebuconazole | 55,0 ab | 13,9 a | 11,4 ab | 8,8 bc | 22,3 bc | 33,4 ab | 0,0 b | 37,1 a | 30,6 bc | 25,3 bc |
| 2 - azoxistrobina | 52,9 ab | 13,1 ab | 9,6 abc | 9,0 bc | 21,1 bcd | 33,5 ab | 3,4 b | 39,5 a | 56,3 abc | 33,2 abc |
| 3 - tiofanato metílico + flutriafol | 54,8 ab | 10,4 ab | 8,7 bc | 13,0 ab | 21,7 bc | 40,8 ab | 4,2 ab | 48,4 a | 64,4 ab | 39,5 ab |
| 4 - tiofanato metílico | 55,9 ab | 10,7 ab | 10,7 ab | 10,8 ab | 22,0 bc | 29,3 b | 1,5 b | 39,3 a | 41,3 abc | 27,9 abc |
| 5 - flutriafol | 53,2 ab | 12,8 ab | 8,3 bc | 6,9 bc | 20,3 bcd | 38,7 ab | 2,5 b | 31,1 a | 49,2 abc | 29,1 abc |
| 6 - epoxiconazole + pyraclostrobin | 49,9 b | 11,4 b | 5,2 c | 7,5 bc | 18,5 d | 52,7 a | 12,5 a | 37,4 a | 73,9 a | 44,1 a |
| 7 - calda viçosa + silicato de potássio | 51,6 ab | 9,5 c | 8,8 bc | 8,1 bc | 19,5 cd | 39,5 ab | 1,3 b | 39,0 a | 30,3 bc | 27,6 bc |
| 8 - silicato de potássio + ácido fosfórico | 57,9 a | 10,6 b | 11,6 ab | 11,9 ab | 23,1 ab | 30,0 ab | 0,0 b | 31,6 a | 20,8 c | 20,6 c |
| 9 - oxicloreto de cobre | 40,0 c | 6,3 c | 7,0 bc | 3,4 c | 14,2 e | 38,5 ab | 3,8 b | 47,2 a | 19,2 c | 27,2 bc |
| 10 - testemunha | 57,2 ab | 13,7 a | 14,6 a | 17,1 a | 25,7 a | 29,9 ab | 1,9 b | 39,7 a | 37,8 abc | 27,4 bc |
| CV | 5,7 | 14,1 | 22,0 | 29,1 | 6,0 | 26,0 | 114,4 | 27,6 | 36,8 | 22,4 |

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

² Sacas de café/ha.



Na primeira colheita, realizada no mês de maio de 2005, o fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin apresentou maior produtividade em relação aos demais. Os tratamentos tiofanato metílico + flutriafol, calda viçosa + silicato de potássio, flutriafol, oxicloreto de cobre, azoxistrobina e tebuconazole apresentaram uma produtividade intermediária, enquanto que os tratamentos silicato de potássio + ácido fosfórico, tiofanato metílico apresentaram valores de produção semelhantes à testemunha. Na segunda colheita, realizada no período de junho de 2006, obteve-se menor produção, fato que pode ter acontecido devido à alta incidência da doença no ano anterior. Em relação aos tratamentos, o fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin apresentou melhor produtividade, seguido do fungicida tiofanato metílico + flutriafol; os demais tratamentos apresentaram valores de produção semelhantes à testemunha. Na terceira colheita, realizada em maio de 2007, estatisticamente, não houve diferença. Na quarta colheita, realizada em junho de 2008, o fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin apresentou melhores valores de produção, seguindo de tiofanato metílico + flutriafol. os demais tratamentos não diferenciaram da testemunha.

Conclusões

- O tratamento oxicloreto de cobre apresentou maior eficiência no controle da mancha-de-olho-pardo em relação aos demais tratamentos.
- Em relação à produtividade, o tratamento à base de epoxiconazole + pyraclostrobin diferiu de todos os outros tratamentos, apresentando maior produção.

Controle da ferrugem do cafeeiro com produtos alternativos

O controle químico da ferrugem do cafeeiro com fungicidas sintéticos, embora eficiente e econômico, mostra-se agressivo ao meio ambiente. Um dos maiores desafios no controle dessa doença, em sistemas orgânicos de produção, é a busca por métodos alternativos de controle que minimizam os danos causados nas plantas e, ao mesmo tempo, mantêm a produtividade.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito dos diferentes produtos (fertilizantes foliares e extratos vegetais), aplicados antes e após a colheita, no controle da ferrugem e na produtividade do cafeeiro.

Objetivo

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes produtos alternativos, aplicados antes e após a colheita, no controle da ferrugem e na produtividade do cafeeiro.

Material e Método

O experimento foi conduzido em duas diferentes áreas experimentais no município de Coimbra (MG): Área 1(A1) entre janeiro de 2004 e junho de 2006; Área 2 (A2), no período de 2007 a julho de 2008. As áreas experimentais eram formadas de lavoura de café arábica cv. Catuaí vermelho, de cinco anos de idade, no ano de instalação, espaçamento 2x1 metros.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições, utilizando-se o esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela constituída por sete tratamentos fitossanitários e a subparcela constituída por duas épocas diferentes de aplicação. Cada parcela foi constituída por cinco plantas. Os tratamentos fitossanitários foram: T1 – testemunha (sem controle); T2 - bordasul (3,75 g/L) + sulfocal (7,5 g/L) + sulfato de zinco (5,0 g/L) + ácido bórico (3,0 g/L); T3 - viçosa café (12,5 g/L); T4 - rocksil (10,0 g/L) + sulfato de zinco (5,0 g/L) + ácido bórico (3,0 g/L) + sulfato de cobre (5,0 g/L) + cal (5,0 g/L); T5 - fosfito + sulfato de zinco (5,0 g/L) + ácido bórico (3,0 g/L)+ sulfato de cobre (5,0 g/L) + cal (5,0 g/L); T6 - super magro (0,75 g/L) + sulfato de zinco (5,0 g/L) + ácido bórico (3,0 g/L) + hidróxido de cobre (3,75 g/L); T7 - nim + sulfato de zinco (5,0 g/L) + ácido bórico (3,0 g/L) + hidróxido de cobre (3,75 g/L). As duas épocas de aplicação foram: E1 - seguindo calendário fixo de aplicação nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março; E2 - seguindo calendário fixo de aplicação adicionada de duas aplicações após a colheita, nos meses de junho e julho.



A quantificação da serrugem foi realizada mensalmente, coletando-se, ao acaso, dez folhas no terço médio de cada planta, no 3º ou 4º par de folhas do ramo, totalizando 50 folhas por unidade experimental. Com os dados de incidência da ferrugem foram traçadas as curvas de progresso no período de dezembro a julho de cada ano. A Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem padronizada (AACPFp) foi calculada, de acordo com Campbell e Madden (1990).

A colheita foi realizada quando a maioria dos grãos estava no estágio de café cereja. Em cada unidade experimental foi retirada uma amostra para o cálculo do rendimento. Estas foram colocadas em redes e levadas para secar ao sol. Após a secagem, as amostras foram beneficiadas e pesadas, para obter o peso seco do café beneficiado. O rendimento em cada unidade experimental foi feito dividindo o peso do café cereja pelo peso do café beneficiado. Posteriormente, efetuou-se a conversão da produção do café cereja para produtividade em sacas de 60 kg de café beneficiado por hectare.

Resultados

Os resultados referentes à incidência da ferrugem e da produtividade estão ilustrados nas Figuras 23, 24 e 25, por meio da curva de progresso da doença, da Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem padronizada (AACPFp) e pela produtividade do cafeeiro.

Na Área 1, em relação à incidência da ferrugem, observou-se que as plantas que receberam aplicações com os diferentes produtos apresentaram menor incidência da doença e, consequentemente, menores valores de AACPFp quando comparada à testemunha (Figura 24).

No ano de 2004 foi observada uma baixa incidência da ferrugem nos tratamentos. Também foi observado que a aplicação pós-colheita não influenciou na redução da incidência da doença. Os anos de 2005 e 2006 apresentaram uma baixa incidência da doença em



todos os tratamentos, incluindo a testemunha, o que fez com que não houvesse diferença entre os tratamentos na redução da incidência da doença. A baixa incidência da ferrugem na área, nesses anos, é explicada pela baixa carga do cafeiro que está diretamente relacionada com a intensidade da ferrugem na lavoura.

Quanto à produtividade na área 1 observa-se na Figura 25 que os tratamentos não refletiram em aumento da produtividade, em nenhum dos anos, nem quando os produtos foram aplicados antes + após a colheita. Os dados de produtividade, no ano de 2004, não refletem o efeito dos tratamentos, uma vez que o experimento foi instalado no mês de janeiro e a carga pendente da cultura havia sido definida previamente, antes da aplicação dos mesmos. Em 2005 e 2006, a produtividade foi muito baixa, o que dificultou a ocorrência de diferença de produtividade entre os tratamentos.

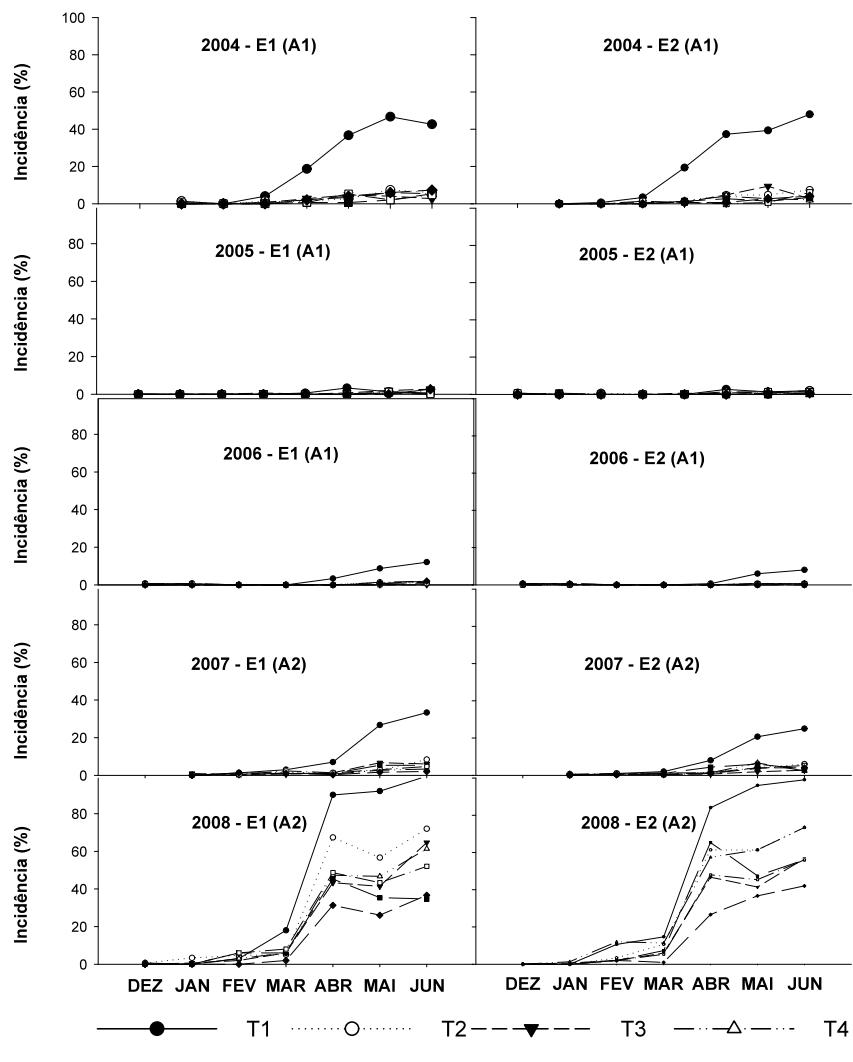
Na área 2, os resultados obtidos foram semelhantes aos da área 1, com os tratamentos com os produtos fitossanitários reduzindo a incidência da ferrugem, mas não resultando em aumento de produtividade.

Nos anos de 2007 e 2008, observou-se uma maior incidência da doença na testemunha, onde a intensidade foi reduzida com a aplicação dos produtos. Porém as aplicações após a colheita não resultaram em redução da incidência da doença.

Em relação à produtividade, no ano de 2007, assim como o de 2004, os tratamentos não influenciaram nos resultados, por ser o primeiro ano do experimento na área, e quando este foi instalado, a carga pendente já estava formada. O ano de 2008 foi de alta carga, com os tratamentos apresentando uma alta produtividade, com destaque para os tratamentos 5, 6 e 7. A aplicação antes e após a colheita não resultou em aumento na produtividade.

A Figura 26 mostra a diferença, em percentagem, produtividade dos tratamentos em relação à testemunha.

Figura 23 - Curvas de progresso da ferrugem para os tratamentos.



T1- Testemunha; T2- Bordasul + Sulfocal + Sulfato de zinco + Ácido bórico; T3- Viçosa Café; T4- Rocksil + Sulfato de zinco + Ácido bórico + Sulfato de cobre + Cal; T5- Fosfito + Sulfato de zinco + Ácido bórico + Sulfato de Cobre + Cal; T6- Super Magro + Sulfato de zinco + Ácido bórico + Hidróxido de cobre; T7- Nim + Sulfato de zinco + Ácido bórico + Hidróxido de cobre nas épocas de aplicação 1 (E1) E 2 (E2) e área 1 (A) e área 2 (A2).



Figura 24 - Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem padronizada (AACPFp) em plantas de cafeiro submetidas a diferentes produtos alternativos aplicados antes (E1) e depois da colheita (E2), na área 1 (A1) e na área 2 (A2).

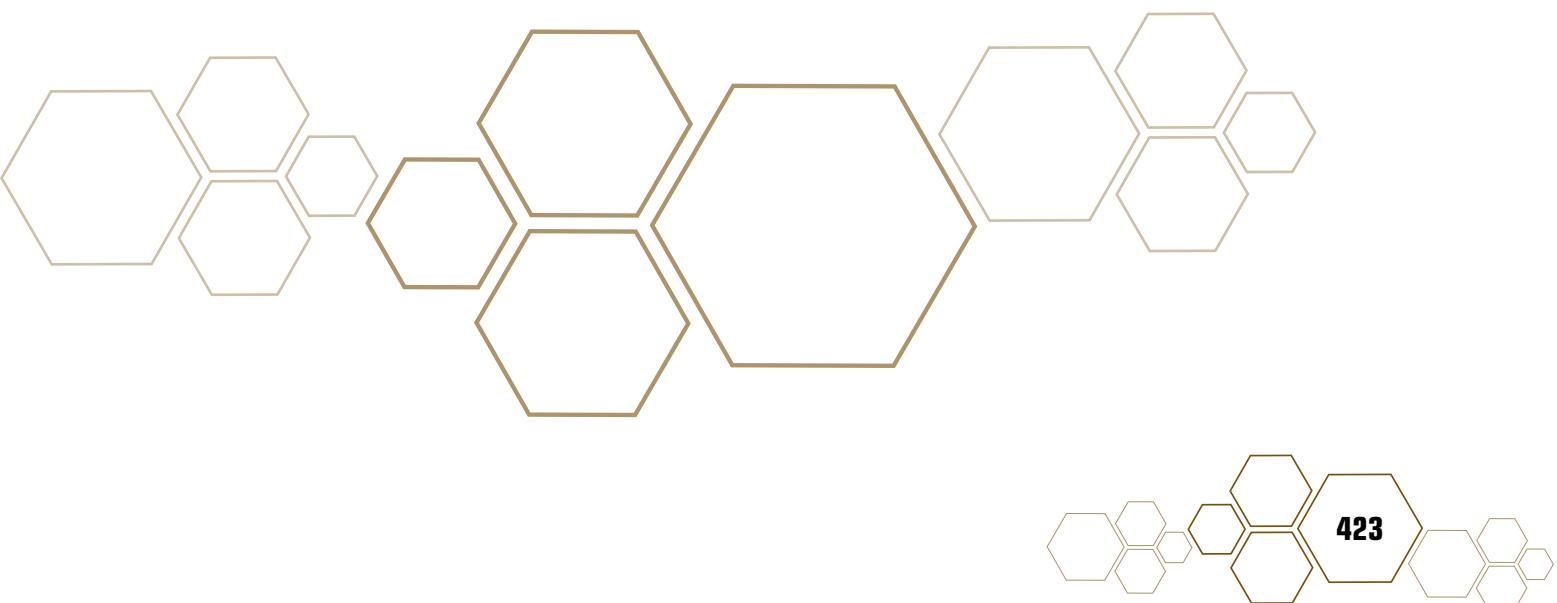
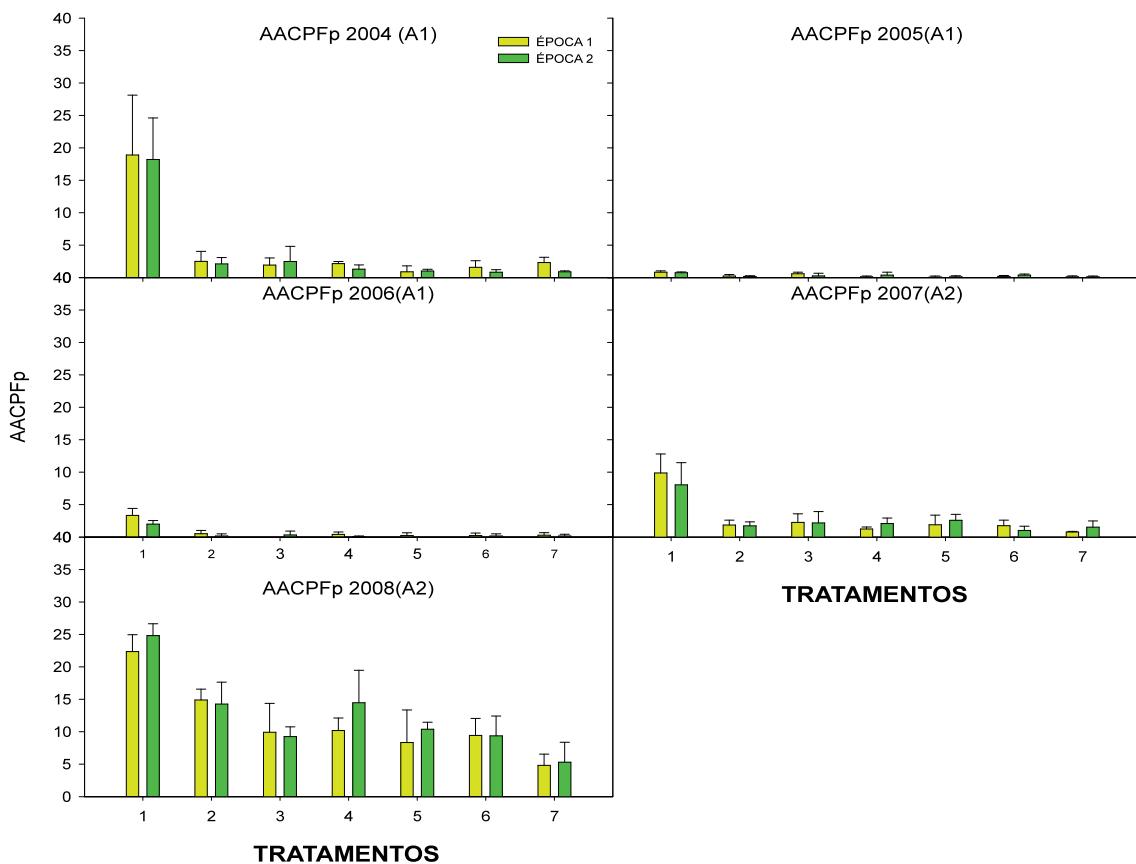


Figura 25 - Produtividade média do cafeiro (sacas beneficiadas/ha) em função dos diferentes tratamentos na época 1 e época 2 e área1 (A1) e área 2 (A2).

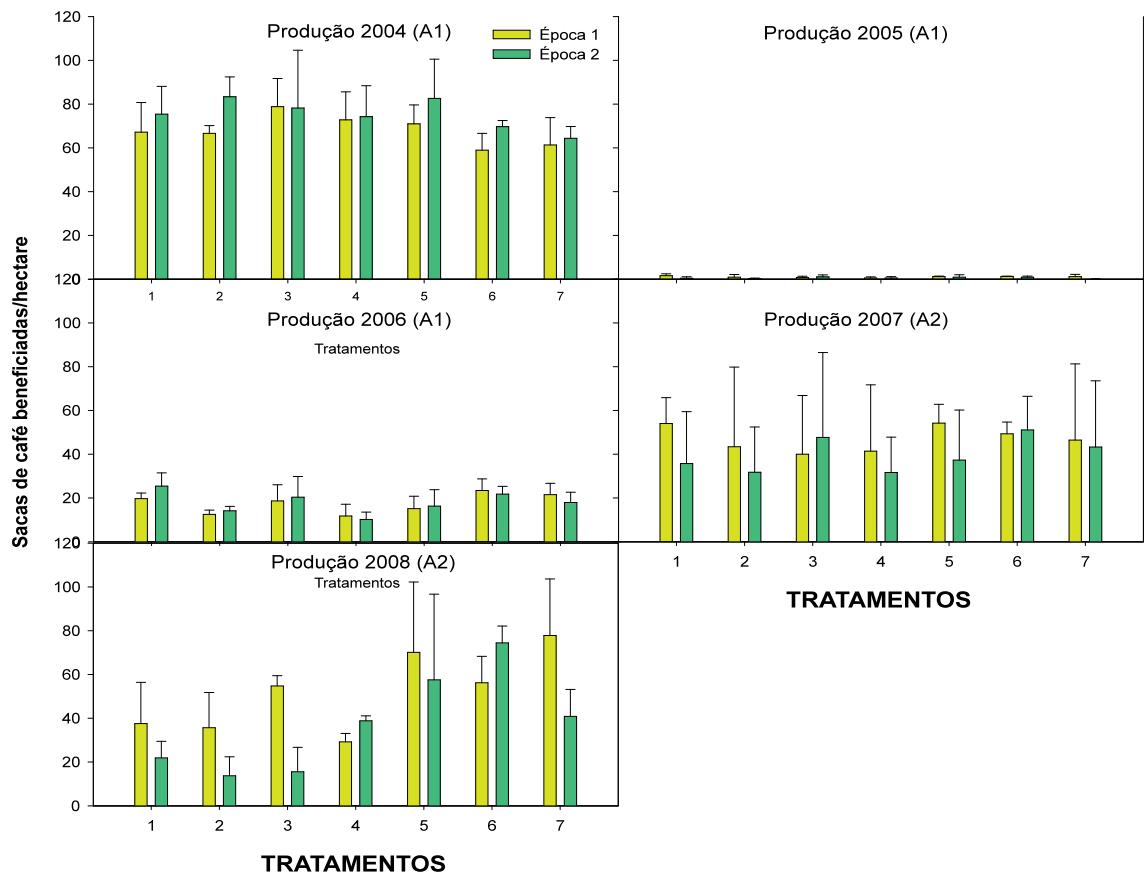
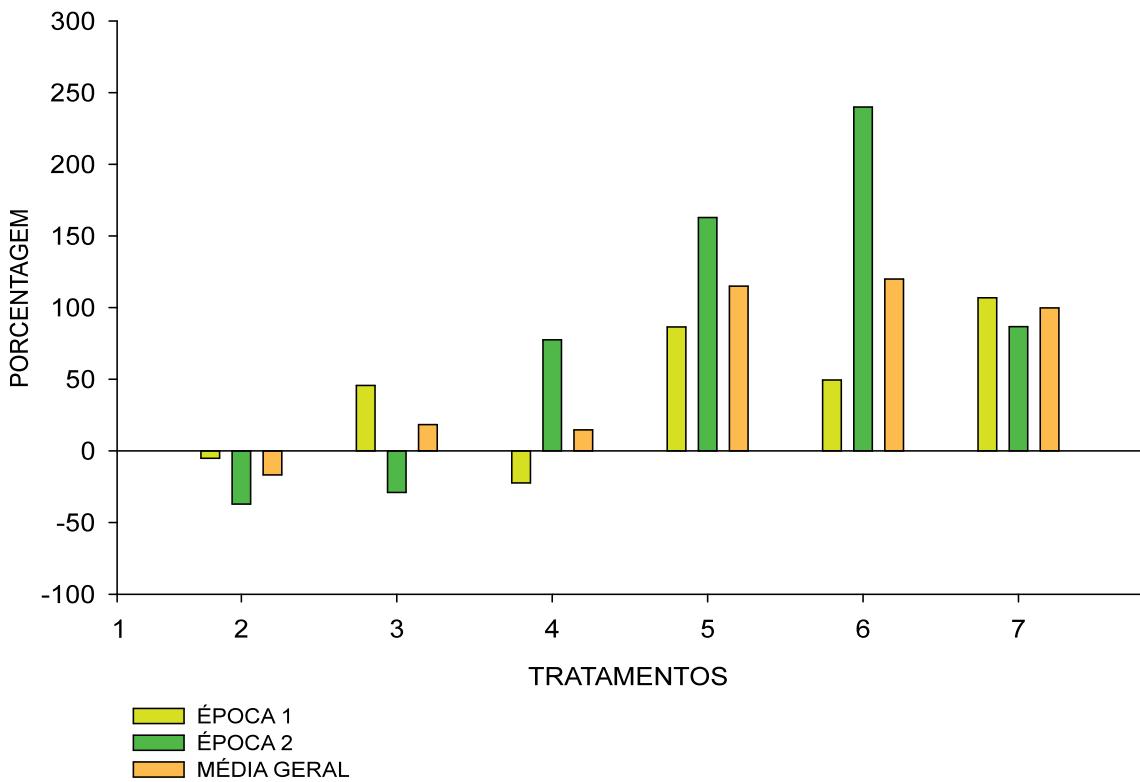


Figura 26 - Diferença, em porcentagem, de produtividade dos tratamentos em relação à testemunha.



Conclusões

- A aplicação antes e após a colheita não influenciou na produtividade e nem na redução da incidência da doença.
- Só houve diferença significativa nos tratamentos para a testemunha. Como todos os tratamentos tinham cobre na sua composição (excetuando a testemunha), a ação deveu-se somente ao cobre no controle da ferrugem e não nos produtos alternativos empregados em mistura com o cobre.



Figuras ilustrativas de áreas de produção integrada (PI) e de resultados obtidos após a implantação do sistema de PI em diferentes regiões de cultivo do cafeeiro.

Figura 27 - Área de Produção Integrada (PI) no município de Coimbra (MG). Seta vermelha: área de PI; Seta azul: área de cultivo convencional.



Figura 28 - Área esqueletada de café no município de Coimbra (MG). Tecnologia empregada para revigoramento de cafezais improdutivos, recomendada pela PIC.
Seta verde: área esqueletada. Seta vermelha: área sem esqueletamento.



Figura 29 - Área de Produção Integrada com lavoura enfolhada (seta vermelha). Área de cultivo convencional (área ao redor).



Figura 30 - Área de Produção Integrada no município de Jaboticatubas (MG). A seta indica a área experimental da Produção Integrada.

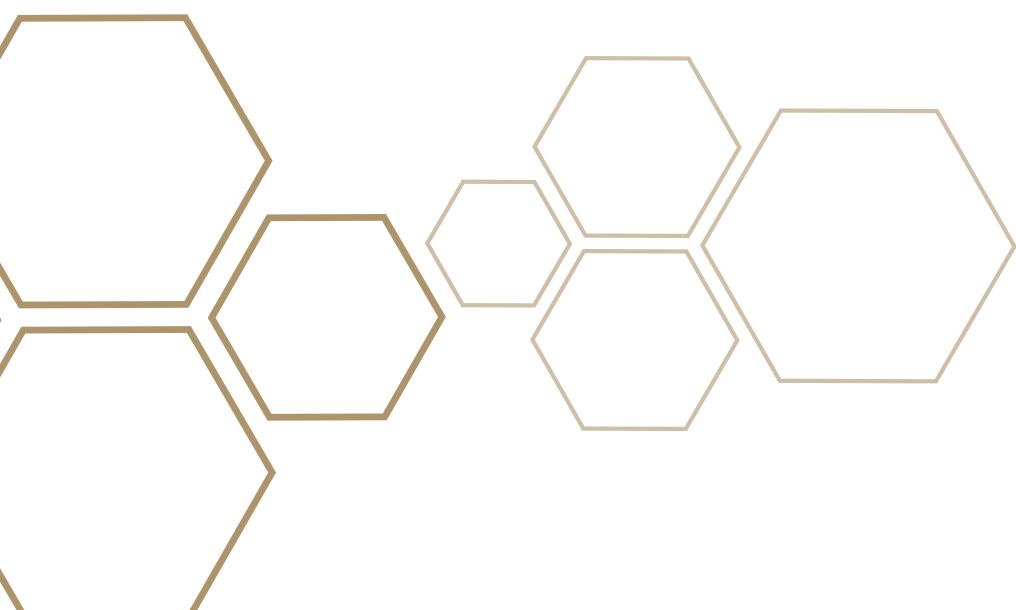


Figura 31 - Lavoura de café conduzida pelo método convencional, localizada no município de Coimbra (MG), sem as técnicas de produção integrada.



Figura 32 - Lavoura de café localizada em Manhuaçu (MG), protegida por quebra ventos de eucalipto. O objetivo é reduzir a severidade da mancha causada por *Phoma tarda* e a insolação.

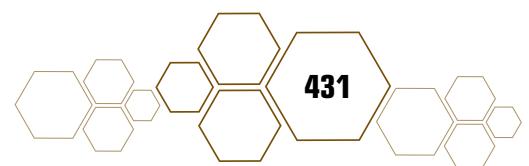
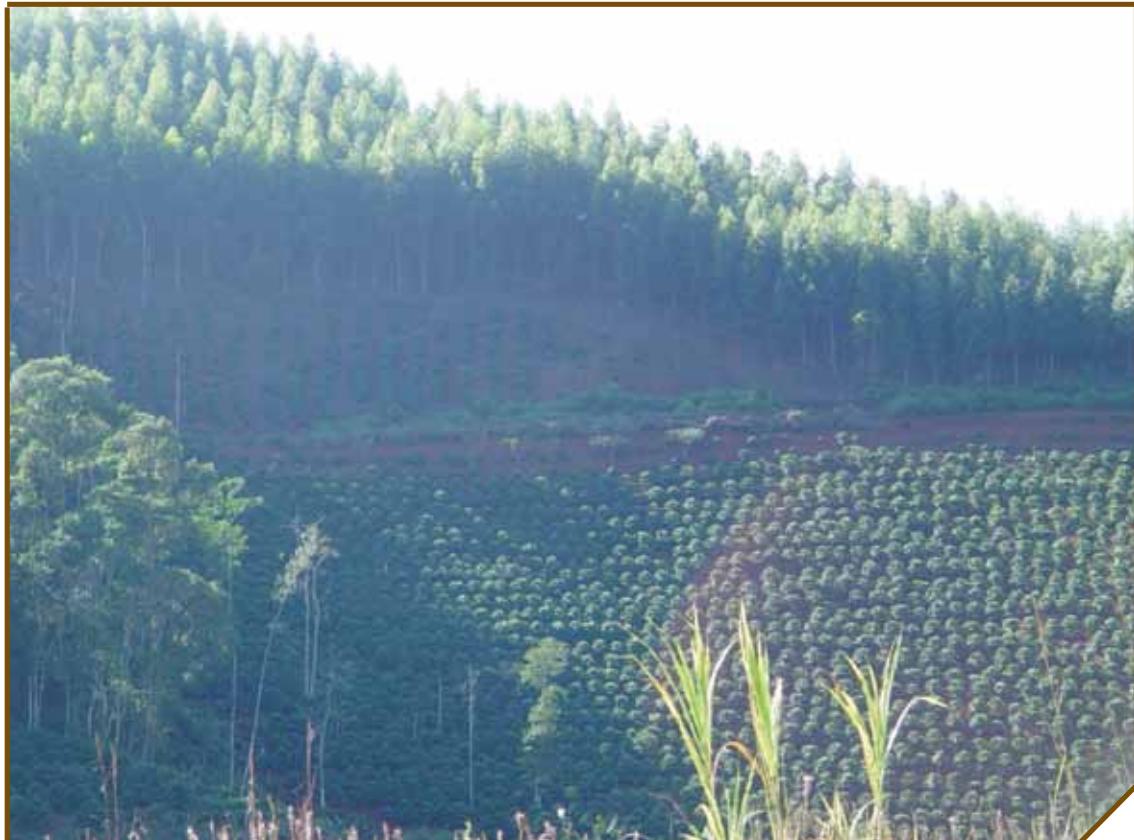


Figura 33 - Detalhe de uma situação indesejável de cultivo do café. O produtor não respeitou a distância mínima entre o plantio e o curso de água. A produção integrada está mudando essa situação.



Figura 34 - Campo de demonstração de tecnologias realizada no município de Coimbra (MG) para Engenheiros Agrônomos e produtores. Outubro de 2006.

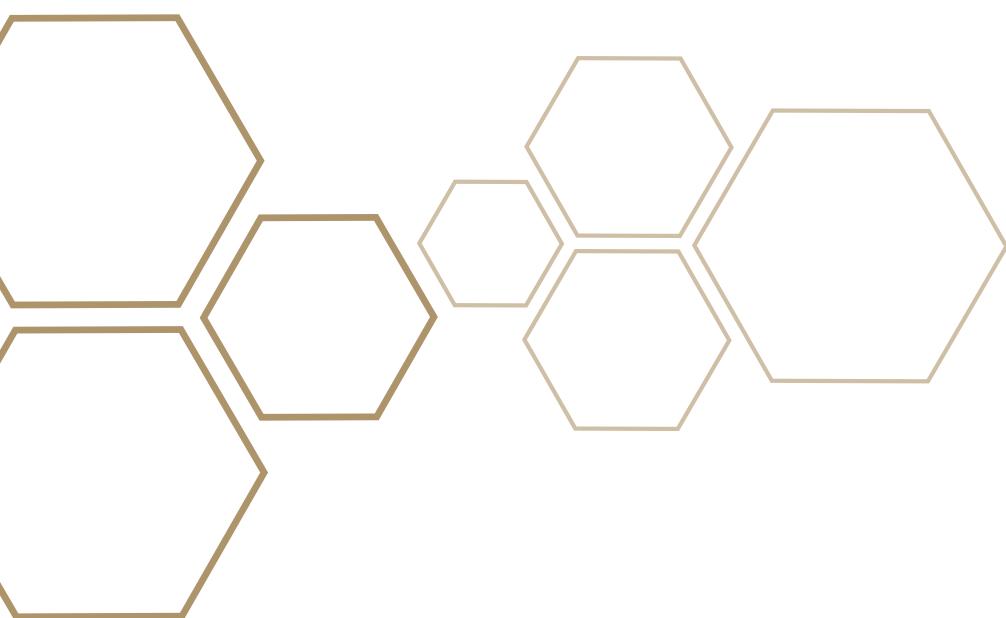


Figura 35 - Bacia de contenção da água de erosão de um cafezal implantado em topografia muito inclinada. Recomendado pela Produção Integrada do Cafeeiro.

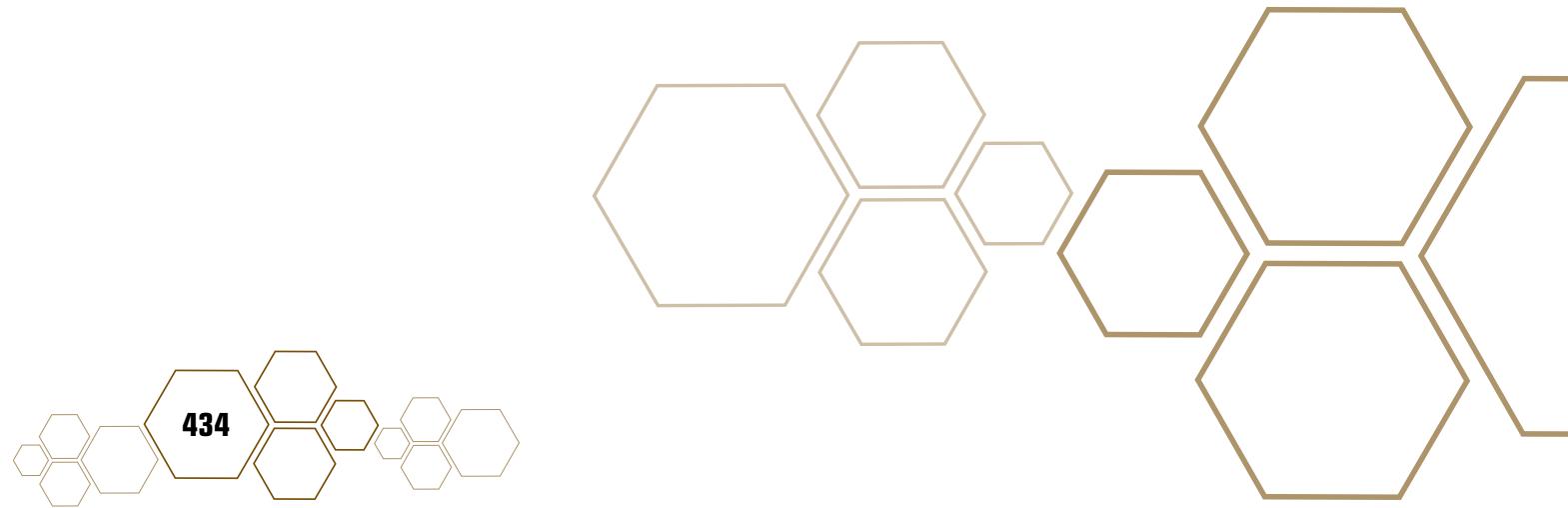


Figura 36 - Telado para o preparo de mudas implantado segundo as normas da Produção Integrada. (Proprietário Geano de Brito, Vitória da Conquista, Bahia).



Figura 37 - Lavoura conduzida sem cobertura verde, o que facilita a erosão e consequentemente a contaminação de cursos de água. Observe o início de murchas das plantas devido à falta de água, resultante da ausência de cobertura. Tecnologia não recomendada pela Produção Integrada.



Figura 38 - Lavoura conduzida com cobertura verde para evitar a erosão e preservar os cursos de água. Observe plantas túrgidas e vigorosas de café devido à cobertura entre as linhas. Tecnologia recomendada pela Produção Integrada.



Foto: P.C. Lima (Epamig).



Figura 39 – Plantas recepadas em agosto de 2003, com início de brotação vigorosa no município de São Gotardo, região do Alto Paranaíba (MG), visando o revigoramento.



Figura 40 - Lavoura improdutiva e revigorada 22 meses após a recepa (Fig. 39) na região de São Gotardo (MG).



Figura 41 - Lavoura improdutiva, de 20 anos de idade. As plantas estão sendo esqueletadas, visando ao revigoramento. Tecnologia recomendada pela Produção Integrada.



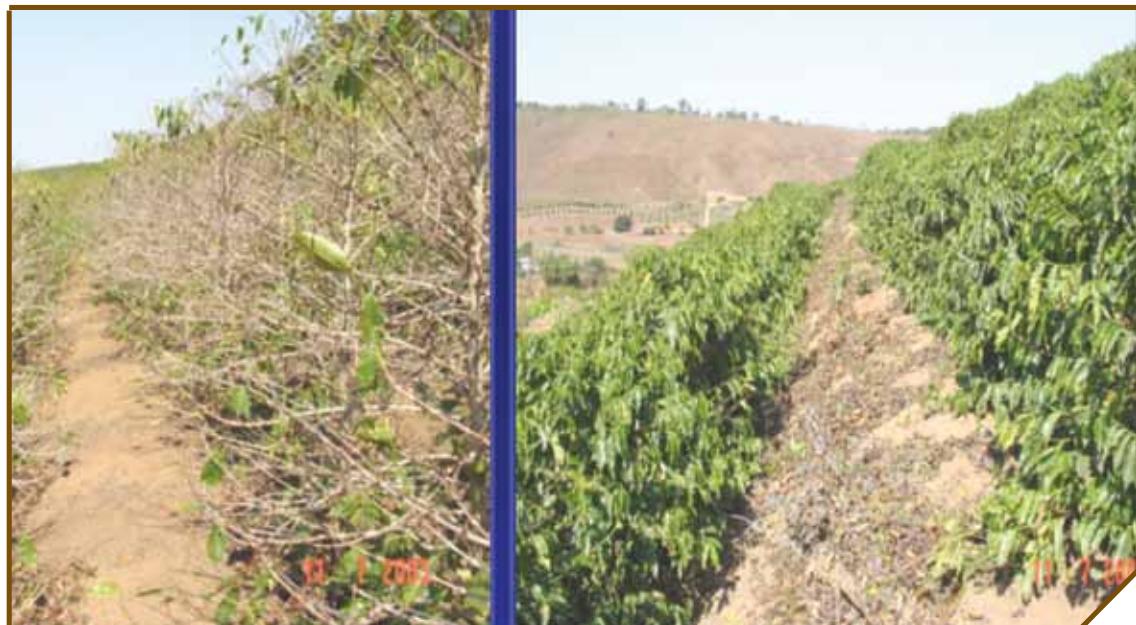
Figura 42 - Colheita mecânica de café caído no chão. Tecnologia recomendada pela Produção Integrada, para evitar o ataque de broca nos frutinhos em formação.



Figura 43 - Plantas do tipo quebra-vento (grevilha à direita e bananeira à esquerda) visando a redução da intensidade de vento nos cafeeiros e o ataque da mancha-de-phoma. O plantio de culturas nas entre-linhas com o milho (esquerda) não é aconselhado pela Produção Integrada, para lavouras acima de um ano de idade.



Figura 44 - *Coffea arabica* c.v Oeiras, resistente à ferrugem (à direita) e *C. arabica* var. Catuaí, suscetível (à esquerda). A Produção Integrada recomenda o plantio de variedades resistentes.



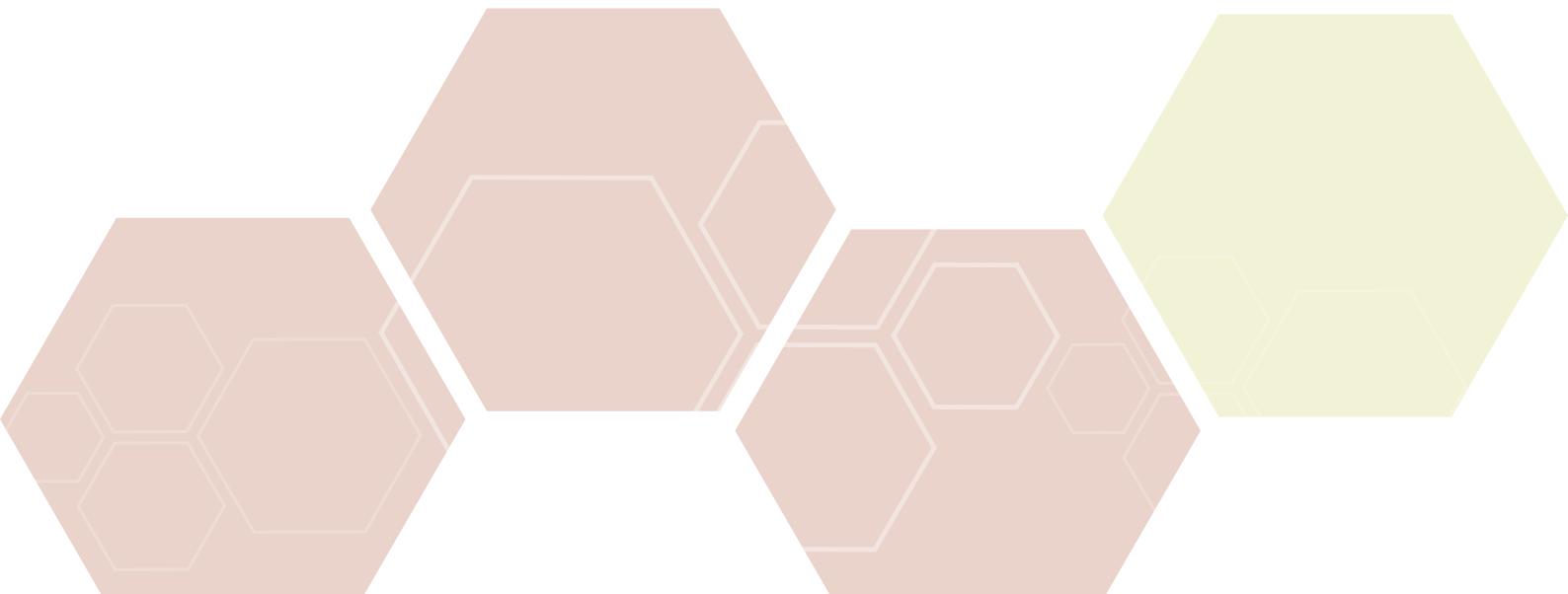
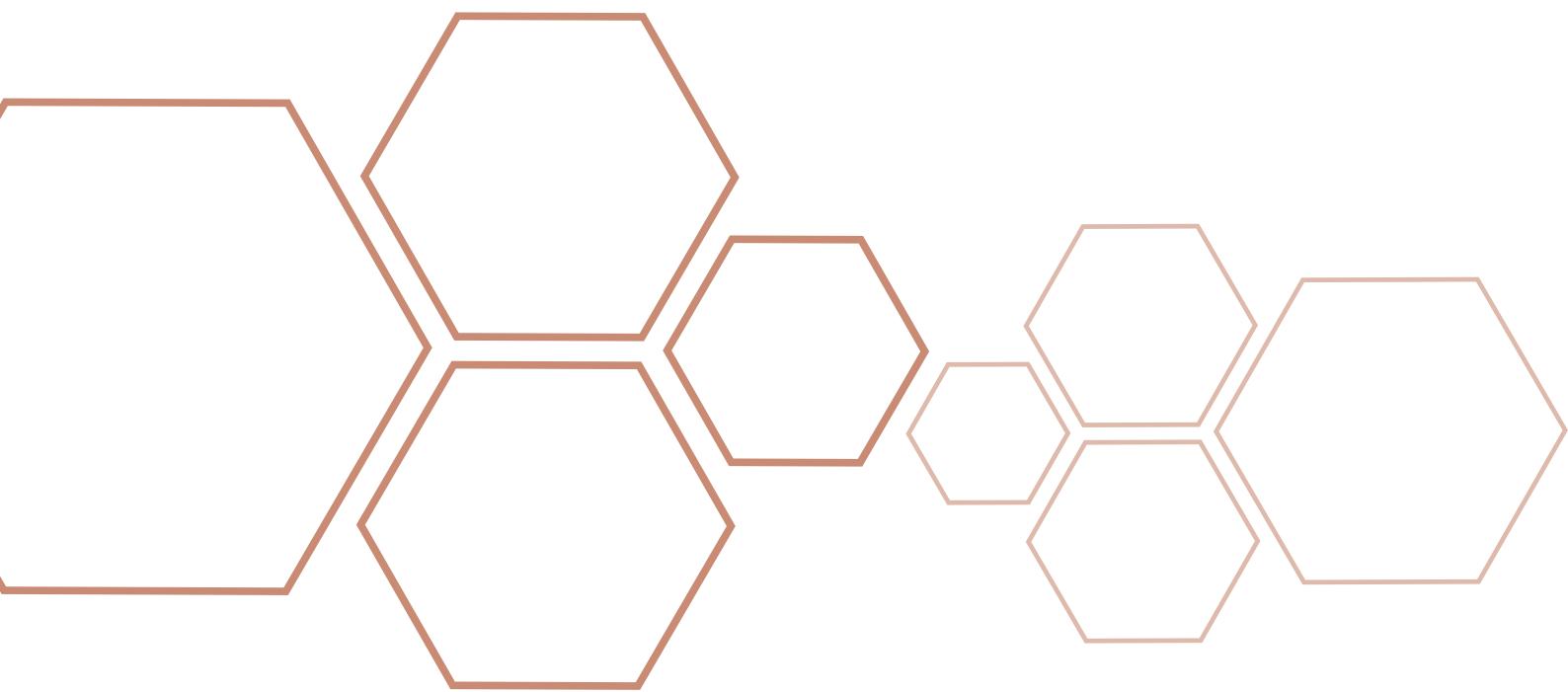
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.





capítulo

PRODUÇÃO INTEGRADA DE CAJU





Oliveira, V. H. de⁴⁴; Andrade, A. P. de⁴⁴;

Silva, E. de O.⁴⁴

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta de grande importância econômica para o Nordeste brasileiro, pela diversidade de produtos proporcionados pelo fruto e pedúnculo e pela quantidade de empregos gerados. Apesar do grande potencial de uso e da importância socioeconômica, a cajucultura brasileira ressente-se do emprego de ferramentas de gestão da qualidade no campo que priorizem a qualidade da matéria-prima e as demandas dos países importadores. A conversão dos sistemas de produção vigentes para sistemas que respeitem o ambiente, a saúde do consumidor e o produtor, por meio da redução do uso de agroquímicos e da integração de práticas de manejo do solo, poderá contribuir para atenuar este quadro. Nesse contexto, a Produção Integrada de Frutas (PIF) surge como uma alternativa para agregar valor à amêndoa de castanha de caju brasileira no mercado externo e ao pedúnculo no mercado interno.

O projeto de Produção Integrada de Caju - PI de Caju teve início em 2002, com o objetivo de consolidar a Produção Integrada de Caju nos principais polos produtores de caju do Rio Grande do Norte e Ceará, mediante a transferência de conhecimentos e tecnologias, conforme as bases estabelecidas pelo Marco Legal da Produção Integrada de Frutas, associadas às Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Caju - PI de Caju, visando à produção de castanhas e pedúnculos de qualidade. Embora a avaliação de resíduos nos produtos oriundos da PI de Caju ainda não tenha sido realizada, o atendimento obrigatório às recomendações técnicas específicas para a cultura do cajueiro, como a adoção das Boas Práticas Agrícolas e de novas tecnologias de produção e

44 Embrapa Agroindústria Tropical.

pós-colheita, representa ganhos em sanidade e qualidade, pois todas as técnicas utilizadas visam à racionalização do uso dos agroquímicos. Em relação à produtividade de castanhas, observou-se em áreas piloto um incremento de 20% na produtividade do sistema PI de Caju em relação ao sistema convencional. De igual modo, fatores que contribuem para a manutenção da qualidade e sanidade dos pedúnculos após a colheita, como o teor de vitamina C, a acidez total e o pH, foram influenciados significativamente pelo sistema PI. No tocante à capacitação de recursos humanos, as ações do projeto de PI de Caju beneficiaram diretamente 1.528 pessoas, entre técnicos, produtores e extensionistas, mediante a participação em 13 cursos e treinamentos, dois seminários e 23 dias-de-campo e palestras.

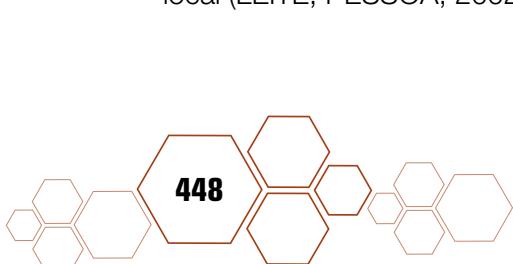
Introdução



A agroindústria de caju do Nordeste tem relevante importância socioeconômica para o Brasil, em razão da exploração de aproximadamente 742 mil ha de cajueiros, que mobiliizam no campo 300 mil pessoas e proporcionam uma produção de 133.211 toneladas de castanha (ANDRADE, 2007; IBGE, 2008).

A matéria-prima castanha supre um parque industrial formado por nove empresas processadoras de grande porte no Ceará e cerca de 80 minifábricas no Nordeste, responsáveis pela obtenção da amêndoia de castanha de caju (ACC), destinada, em sua maioria, à exportação, gerando divisas da ordem de US\$ 225 milhões anuais.

O mercado do pedúnculo para consumo *in natura* (caju-de-mesa) cresceu expressivamente nos últimos dez anos, especialmente na região Sudeste, e o seu processamento responde por produção de sucos naturais e concentrados, cajuína, doces, polpas, entre outros derivados, os quais, em grande parte, destinam-se ao mercado interno, especialmente o local (LEITE; PESSOA, 2002).



Apesar do grande potencial de uso e da importância socioeconômica, o agronegócio caju resiste-se da ausência de ferramentas de gestão da qualidade no campo que priorizem a qualidade da matéria-prima e as demandas dos países importadores. Para importar outras espécies de frutas, a União Europeia exige que os produtores tenham os seus sistemas de produção certificados prioritariamente de acordo com as normas do Protocolo Eurepgap, que dá ênfase às questões ambientais e sociais e, entre outras atribuições, exige a rastreabilidade do produto.

No caso específico da ACC, os principais compradores, Estados Unidos e Europa, apesar de ainda não exigirem um protocolo de certificação específico, estão dispostos a pagar preços diferenciados pelo produto oriundo de sistemas não convencionais. Desse modo, produzir alimentos certificados representa a garantia de melhores preços e a comercialização no mercado internacional (OLIVEIRA; ANDRADE, 2004).

O Sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF), protocolo brasileiro que consiste na obtenção de frutos de qualidade, surge como uma oportunidade de minimizar os problemas agrícolas e responder às demandas exigidas quanto à certificação e rastreabilidade do sistema de produção para o cajueiro.

Estado da arte



A agroindústria do caju exerce importante papel na região Nordeste, pelo significativo número de oportunidades de empregos criados nos segmentos campo e indústria e pela expressiva participação na geração de divisas externas, sendo os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí os principais produtores (LEITE; PESSOA, 2002; IBGE, 2006).

Para o semiárido nordestino, a importância é ainda maior, porque os empregos do campo são gerados na entressafra de culturas tradicionais, como milho, feijão e algodão, reduzin-

do, assim, o êxodo rural. A ocupação de mão-de-obra varia durante o ano em função das práticas culturais, ocorrendo um pico por ocasião da colheita. São registradas também oportunidades de utilização da mão-de-obra em países que industrializam a castanha de caju, como é o caso do Brasil e da Índia, o que amplia o número de postos de trabalho. No caso do Brasil, são gerados empregos também no processamento do pedúnculo, com elevada variedade de produtos, como: bebidas (sucos, cajuína, néctares, polpas, aguardente etc.), doces e ração animal (LEITE; PESSOA, 2002; OLIVEIRA, 2002).

O Ceará é o maior produtor brasileiro de castanha de caju (IBGE, 2008), gerando exportações de ACC no valor de US\$ 180.001.278 (ALICEWEB, 2008). O mercado interno representa apenas 10% do volume exportado, embora haja indícios de que esse mercado tenha crescido nos últimos anos com a sua utilização na indústria de chocolates (LEITE; PESSOA, 2002).

Por sua vez, o mercado de polpas, cajuína, refrigerantes, aguardentes e outros menos expressivos vem crescendo, com consequente aumento da ocupação de mão-de-obra e geração de renda para muitos agentes produtivos, seja em fábricas de maior porte ou em unidades artesanais (LEITE; PESSOA, 2002).

Apesar do enorme potencial, o agronegócio caju enfrenta dificuldades de ordem agrícola e econômica, com reflexos na produção e geração de emprego e renda, resultantes do sistema de exploração utilizado, sem foco de mercado, ocupando extensas áreas, em detrimento do uso de tecnologias (ANDRADE, 2007).

A cadeia produtiva do caju, a partir da metade da década de 1980, vem apresentando sinais evidentes de perda de competitividade (OLIVEIRA; ANDRADE, 2004). A participação do Brasil nas exportações mundiais de ACC entre 1992 e 1998 foi reduzida em 45%. Essa perda foi determinada basicamente por problemas internos, já que nesse mesmo período o mercado importador ampliou significativamente as compras de ACC (PAULA PESSOA *et al.*, 2000). Atualmente, o País ocupa a terceira posição no mercado mundial de ACC, antecedido pela Índia e Vietnã (FAO, 2006).



Além disso, os mercados mundiais passaram a exigir qualidade dos produtos e o controle de todo o sistema de produção, incluindo a análise de resíduos e os estudos sobre o impacto ambiental, para realizarem suas importações (FACHINELLO *et al.*, 2000). Para ter acesso a esse mercado e não estar sujeito às barreiras técnicas, o produtor precisa adequar o sistema de produção empregado aos novos requisitos de qualidade e competitividade exigidos pelos países importadores.

Nesse contexto, a Produção Integrada de Frutas (PIF) apresenta-se como uma alternativa para o ingresso das frutas brasileiras no mercado externo. A PIF surgiu no Brasil em 1997, com a cultura da maçã, sendo ampliada, posteriormente, para outras frutas. Em 2002, a cultura do cajueiro foi selecionada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para compor o rol das primeiras espécies frutíferas beneficiadas com o Programa de Produção Integrada de Frutas. Nesse mesmo ano teve início o Projeto de Produção Integrada de Caju - PI de Caju, com abrangência prevista para os Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. A sua execução ficou a cargo da Embrapa Agroindústria Tropical, unidade de pesquisa da Embrapa, com sede em Fortaleza, Ceará (OLIVEIRA, 2003).

As Normas Técnicas Específicas (NTE) para a Produção Integrada de Caju foram aprovadas por meio da Instrução Normativa nº. 10, de 26 de agosto de 2003, publicada no Diário Oficial da União - DOU de 1º de setembro de 2003, com a finalidade de propor parâmetros para as várias etapas de produção, como cultivo, colheita e pós-colheita. Na sua elaboração, houve a participação de produtores, pesquisadores, técnicos e extensionistas vinculados aos setores governamental e privado (OLIVEIRA; ANDRADE, 2004). Algumas práticas recomendadas nas referidas normas técnicas, contudo, carecem de maiores estudos científicos que permitam, com segurança, a sua adoção pelos cajucultores, tanto sob o aspecto técnico quanto o de viabilidade econômica.

Objetivos gerais



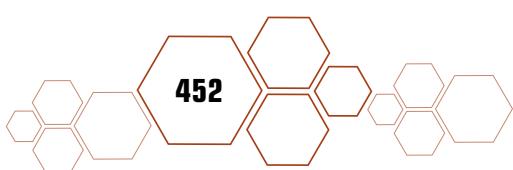
Consolidar a Produção Integrada de Caju nos principais polos produtores do Rio Grande do Norte e Ceará, mediante a transferência de conhecimentos e tecnologias, conforme as bases estabelecidas pelo Marco Legal da Produção Integrada de Frutas, associadas às Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Caju - PI de Caju.

Objetivos específicos



- Reunir as informações disponíveis sobre os cajucultores e as associações interessados em aderirem à PI de Caju.
- Estimular a adesão de associações de pequenos e médios produtores à PI de Caju.
- Revisar as NTE para a PI de Caju, adaptando-as aos protocolos de maior aceitação no mercado internacional.
- Difundir e implementar as Boas Práticas Agrícolas e o sistema APPCC na PI de Caju.
- Revisar, adequar e publicar nova edição dos cadernos de campo e pós-colheita e das cartilhas de monitoramento de pragas e doenças na PI de Caju.
- Comparar os Sistemas de Produção Convencional (PC) e Integrada (PI) de caju em relação a práticas importantes de manejo da planta e do solo, fitossanidade, economicidade, monitoramento ambiental e qualidade da matéria-prima tanto para a indústria quanto para o consumo *in natura*.

continua...



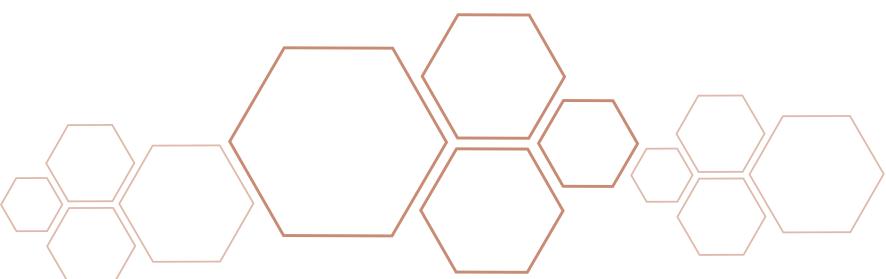
...continuação

- Elaborar material didático para apoiar o programa de capacitação de recursos humanos em PI de Caju.
- Manter atualizada a *home page* da PI de Caju.
- Promover gestões junto aos órgãos competentes para registro de novos produtos na grade de agroquímicos do cajueiro.

Metas



- Promover a transferência dos conhecimentos e das tecnologias disponíveis na PI de Caju para o público envolvido no sistema, nos principais polos produtores do Ceará e Rio Grande do Norte.
- Introduzir as Boas Práticas Agrícolas e o sistema APPCC em propriedades integrantes da PI de Caju, visando minimizar perigos comuns que ameaçam a segurança do alimento.
- Realizar análises econômicas comparativas de sistemas de Produção Integrada e Convencional de Caju.
- Propiciar aos componentes da equipe do projeto informações, experiências e novos conhecimentos sobre Produção Integrada de Frutas.



Resultados



- **Benefícios ambientais da Produção Integrada**

Embora a análise dos impactos ambientais ainda não tenha sido realizada, podem-se considerar os efeitos benéficos relacionados à preservação dos recursos naturais como água, ar, solo e biodiversidade, decorrentes da racionalização das intervenções químicas no sistema PI de Caju (OLIVEIRA, 2005).

- **Ganhos econômicos**

A PI de Caju vem apresentando resultados significativos no que diz respeito à produtividade de castanhas e à qualidade pós-colheita de pedúnculos. Avaliações de comparação de Sistemas de Produção Integrada (PI) e Convencional (PC), em pomares de cajueiro-anão precoce, foram realizadas em Beberibe (CE), na safra 2005-2006, por Andrade (2007), o qual observou que o número de castanhas e a produtividade (kg ha^{-1}), no sistema PI, foram superiores aos encontrados no sistema PC (Figuras 1, 2 e 3).

Figura 1 - Área conduzida sob o Sistema de Produção Integrada (PI) em cajueiro-anão precoce. Beberibe (CE), safra 2005-2006.

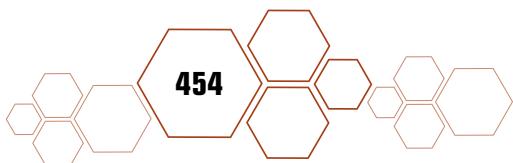
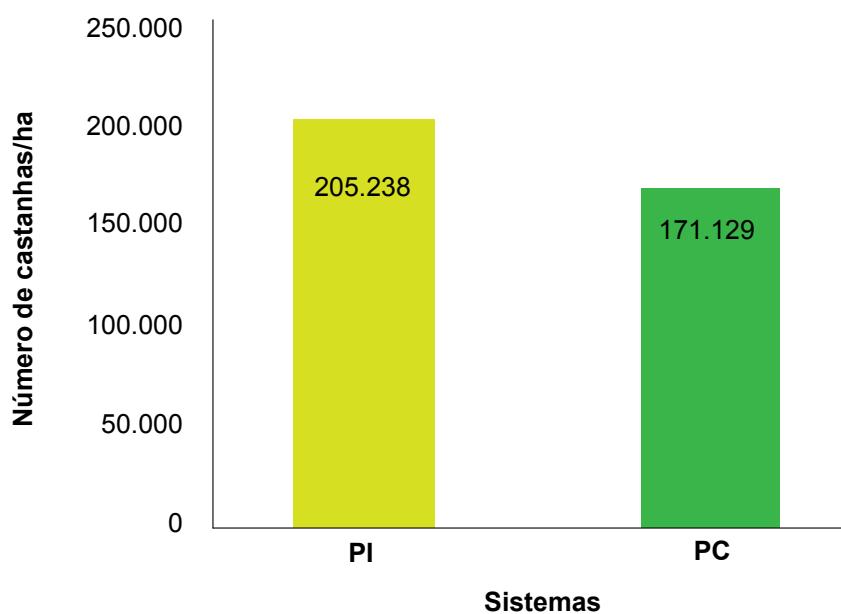


Figura 2 - Área conduzida sob o Sistema de Produção Convencional (PC) em cajueiro-anão precoce. Beberibe (CE), safra 2005-2006.

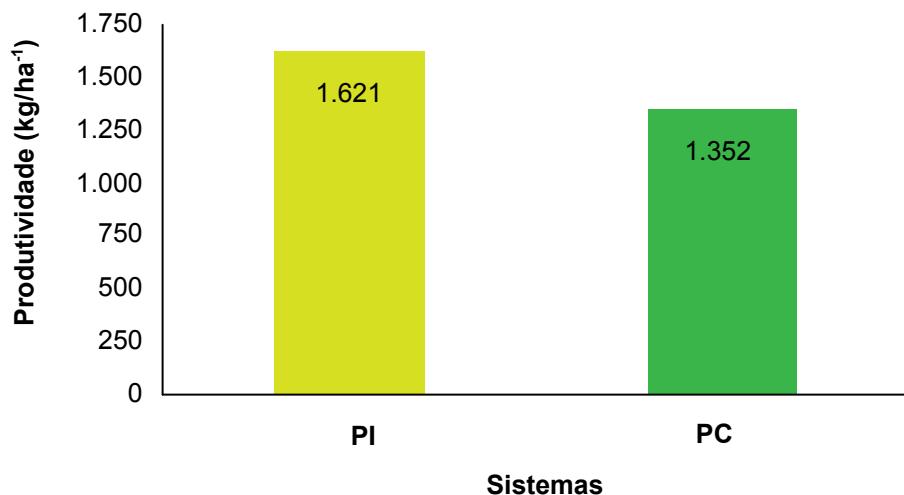


Figura 3 - Avaliação do número de castanhas produzidas por hectare, em cajueiro-anão precoce, nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional. Beberibe (CE), safra 2005-2006.



Em relação à produtividade de castanhas, nesse mesmo trabalho, o resultado do Sistema PI foi superior ao do PC (Figura 4), representando um incremento de 20%.

Figura 4 - Avaliação da produtividade de castanhas (kg ha^{-1}), em cajueiro-anão precoce, nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional. Beberibe (CE), safra 2005-2006.



Andrade (2007) também avaliou parâmetros de qualidade, como acidez titulável (AT), pH e teor de vitamina C. Quanto à (AT), os valores foram superiores aos observados no Sistema PI (Figura 5). Em relação ao pH, as médias obtidas no sistema PC foram superiores às do Sistema PI (Figura 6). Os teores de vitamina C obtidos no Sistema PI foram significativamente superiores aos obtidos no sistema PC (Figura 7).

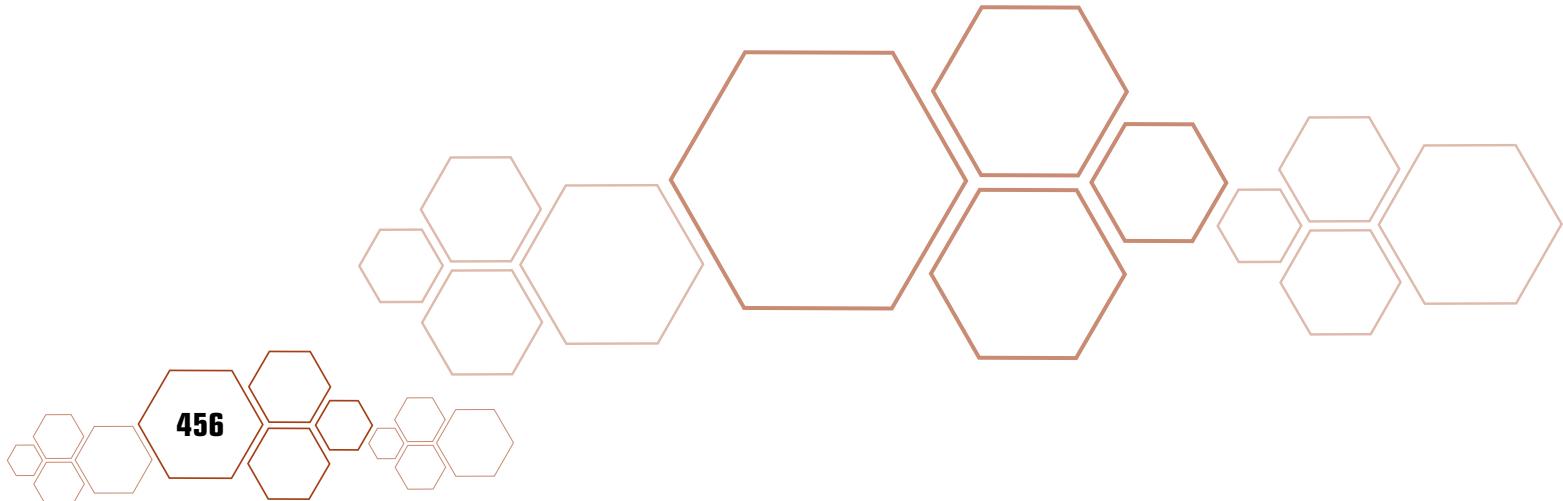


Figura 5 - Avaliação da acidez total em pedúnculos de cajueiro-anão precoce, conduzidos sob os Sistemas PI e PC. Beberibe (CE), safra 2005-2006.

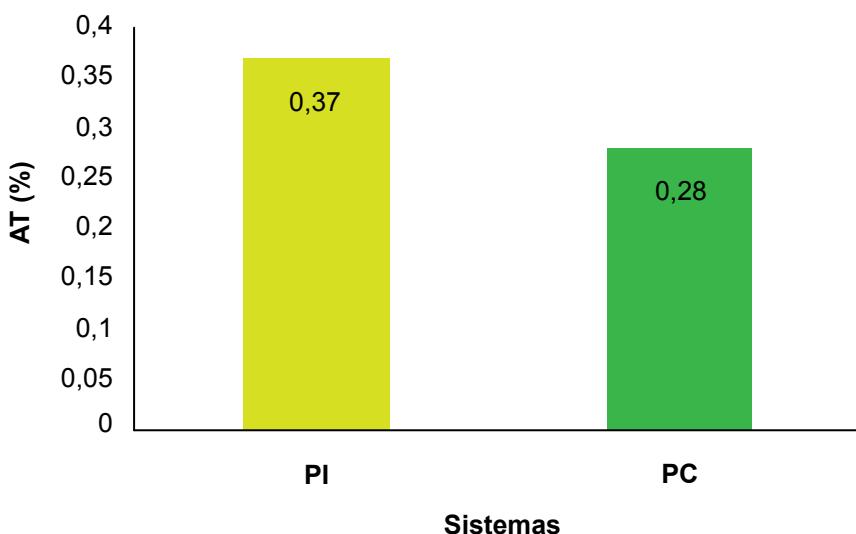


Figura 6 - Avaliação do pH em pedúnculos de cajueiro-anão precoce, conduzidos sob os Sistemas PI e PC. Beberibe (CE), safra 2005-2006.

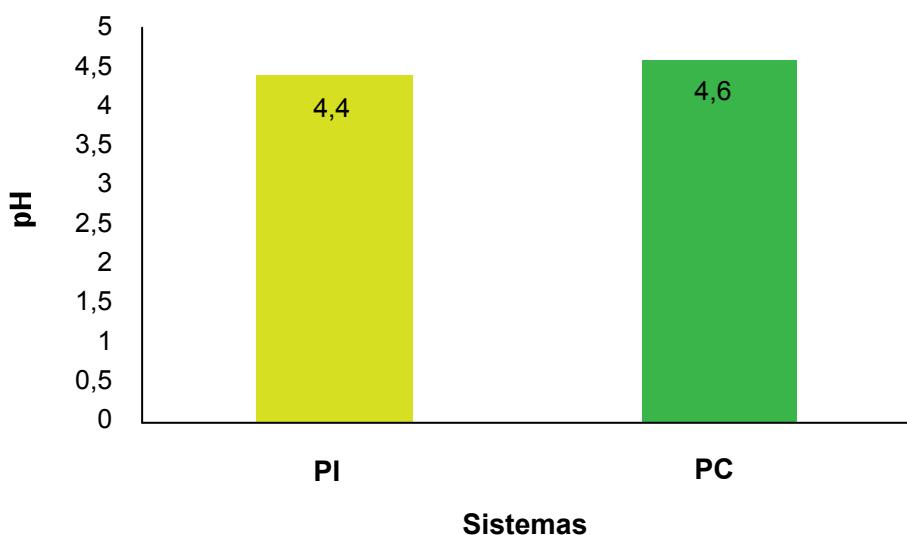
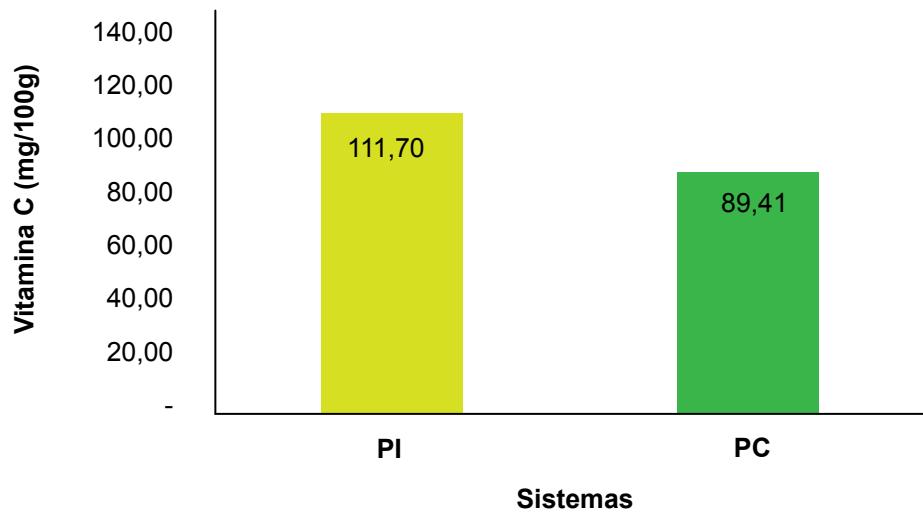


Figura 7 - Avaliação do teor de vitamina C em pedúnculos de cajueiro-anão precoce, conduzidos sob os Sistemas PI e PC. Beberibe (CE), safra 2005-2006.



- Ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola**

Embora a avaliação do teor de resíduos nos produtos oriundos da PI de Caju não tenha sido realizada, o atendimento obrigatório às recomendações técnicas específicas para a cultura do cajueiro, como a adoção das Boas Práticas Agrícolas (BPA) e de novas tecnologias de produção e pós-colheita, representa ganhos em sanidade e qualidade, pois todas visam à racionalização do uso dos agroquímicos. Isso se tornou possível graças à definição de procedimentos específicos para o monitoramento de pragas, realizado com o emprego de técnicas adaptadas a cada praga, destacando-se a escala de notas, a partir da qual se obtém o grau de infestação, o que determina, ou não, a intervenção química, de acordo com o nível de ação ou controle (Tabela 1).

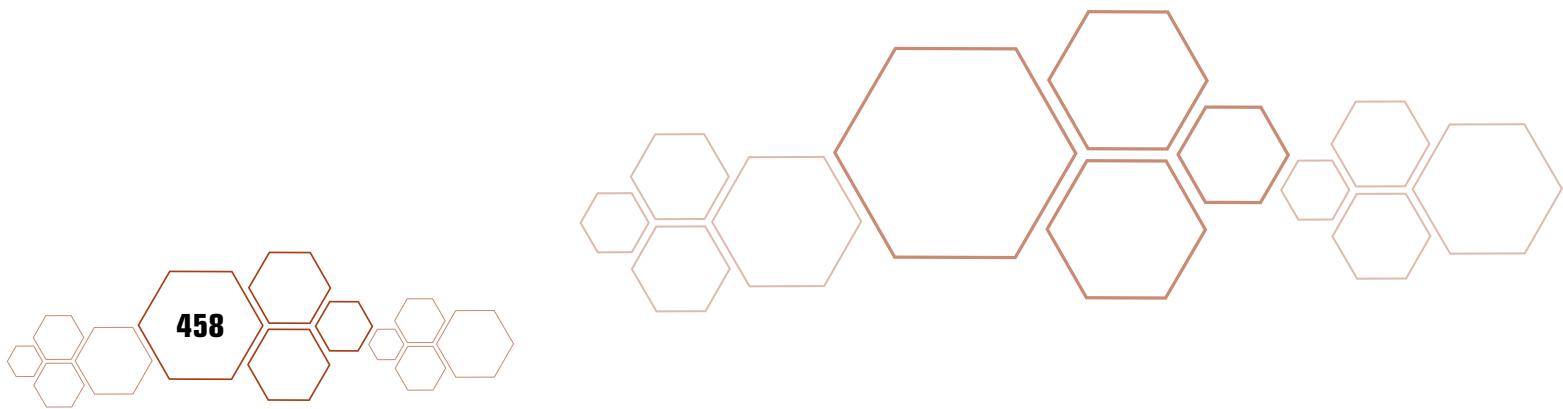
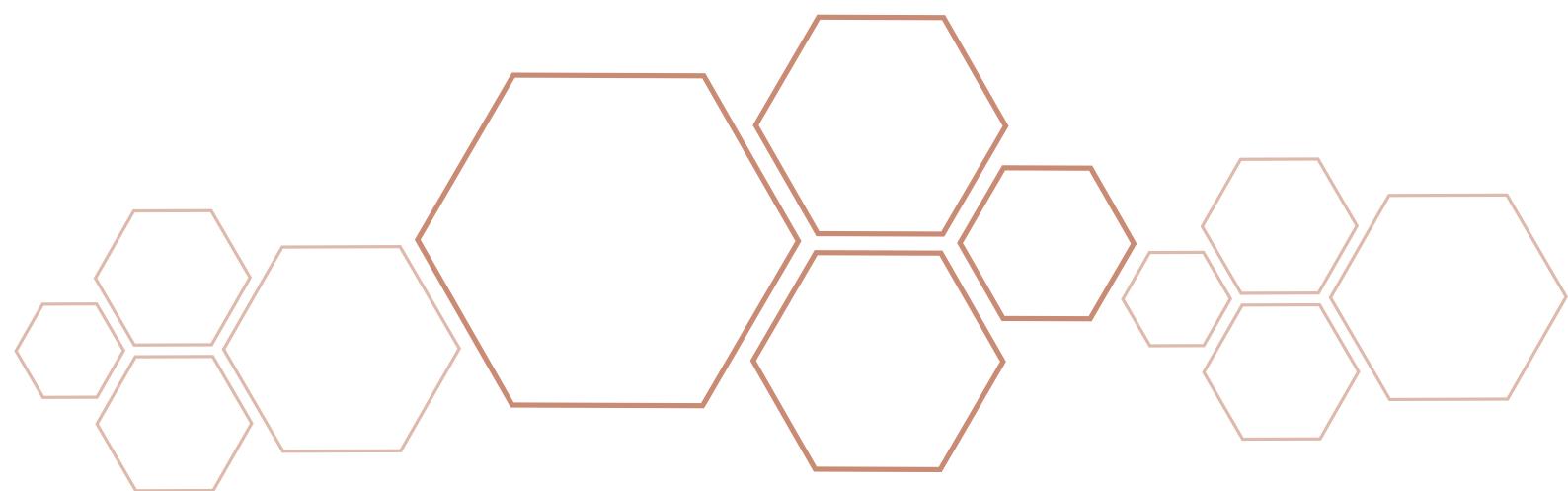


Tabela 1 - Resumo dos níveis de ação ou controle para as principais pragas do cajueiro.

| Insetos | Grau de infestação (%) | Desfolha | Infestação | |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------|-------|
| | | | Frutos | Mudas |
| Insetos desfolhadores | - | Na fase vegetativa 60% | - | - |
| | - | Na fase vegetativa 60% | - | - |
| Pulgão | 40 | - | - | - |
| Broca-das-pontas | 40 | - | - | - |
| Trips | 25 | - | - | - |
| Percevejo-do-fruto | - | - | 10% | - |
| Cigarrinha-das-inflorescências | 25 | - | - | - |
| Mosca-branca | 25 | - | - | - |
| Díptero-das-galhas | 25 | - | - | - |
| Larva-do-broto-terminal | 25 | - | - | 5% |
| Traça-das-castanhas | - | - | 5% | - |

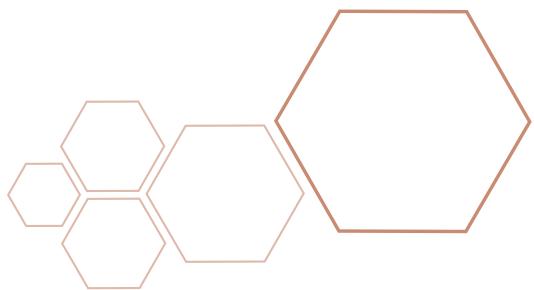
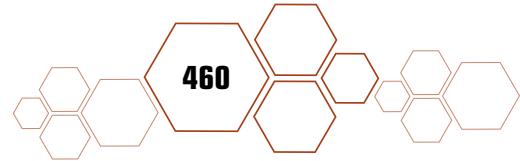
Fonte: MESQUITA *et al.*, 2004.

Além disso, o cumprimento das normas estabelecidas para manipulação e seleção dos cajus/castanhas, tanto na colheita (Figura 8) quanto na pós-colheita e embalagem (Figura 9), favorece o surgimento de produtos de alta qualidade quanto à higiene e sanidade.

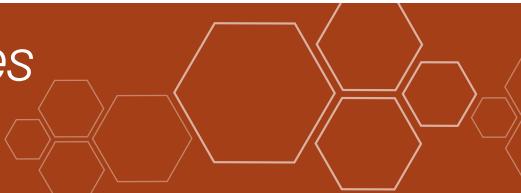
Figura 8 - Detalhe da caixa para colheita de caju-de-mesa na PI de Caju.



Figura 9 - Seleção de cajus-de-mesa na PI de Caju.



Capacitação dos agentes envolvidos na PIF/SAPI



As ações do projeto de Produção Integrada de Caju – PI de Caju, no período de 2002 a 2008, beneficiaram diretamente 1.487 pessoas, entre técnicos, produtores e extensio-nistas, mediante a participação em 13 cursos e treinamentos, 2 seminários e 23 dias-de-campo e palestras.

A partir dos treinamentos realizados, elaborou-se o cadastro dos técnicos capacitados em “Avaliação da conformidade na Produção Integrada de Frutas - PIF”, disponível para os organismos envolvidos no credenciamento de produtores e empacotadoras no sistema PIF (OLIVEIRA, 2005).

As publicações descritas a seguir, utilizadas nas ações de capacitação da PI de Caju, foram elaboradas com base no acervo de tecnologias disponíveis na Embrapa Agroindústria, constituindo-se nas primeiras do gênero, em âmbito mundial, sobre o tema Produção Integrada de Caju.

- Manual da Produção Integrada de Caju.
- Cultivo do cajueiro-anão precoce (Sistema de Produção 1 - Embrapa).
- Monitoramento de pragas na cultura do cajueiro (Documentos 48 - Embrapa).
- Monitoramento de doenças na cultura do cajueiro (Documentos 47 - Embrapa).
- Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Caju (Documentos 66 – Embrapa).
- Amostragem de pragas na Produção Integrada do cajueiro-anão precoce (Comunica-doo Técnico 94 – Embrapa).

continua...

461



...continuação

- Manejo da irrigação na Produção Integrada do cajueiro-anão precoce (Circular Técnica 15 – Embrapa).
- Colheita e pós-colheita de castanha de cajueiro-anão precoce na Produção Integrada de Frutas (Circular Técnica 18 – Embrapa).
- Irrigacaju: planilha eletrônica para o manejo da irrigação na Produção Integrada de Caju (Circular Técnica 23 - Embrapa).
- Produção, pós-colheita e certificação em pomares de cajueiro (Instituto Frutal, 2006).

Paradigmas quebrados



Práticas de manejo

Parte dos cajucultores emprega práticas inadequadas de manejo do solo e da planta, utilizando equipamentos inapropriados ou mal regulados, causando degradação do solo, do meio ambiente e, às vezes, contaminando o próprio trabalhador. Com a adoção do sistema PI de Caju, essas práticas deixarão de ser utilizadas.

Monitoramento de pragas e doenças

O advento da PI de Caju contribuiu para o surgimento de uma prática não utilizada pelos cajucultores: o monitoramento. Grande parte dos produtores ainda combate pragas e doenças somente após a infestação e, às vezes, quando estas atingem alto grau de incidência, o que dificulta o tratamento e, por vezes, não o torna eficaz, pois a detecção é realiza-

da tarde e, em alguns casos, parte da safra já está comprometida. O monitoramento do pomar contribuiu não só para prevenir e controlar as pragas e doenças (MESQUITA et al., 2004), como também para melhor acompanhamento do desenvolvimento das plantas.

Receptividade a novos conhecimentos

O tradicionalismo na cajucultura, por anos repassado de geração a geração, por ser o caju um produto nativo do Nordeste, é característica marcante e está arraigado na cultura da maioria dos cajucultores, o que dificulta a adoção de novas tecnologias que favorecem o melhor desempenho dos pomares. Por meio de atividades de divulgação, como cursos, palestras, seminários, dias-de-campo, treinamentos e visitas, a PI de Caju vem conseguindo mudar esse cenário.

A cada evento, nota-se o crescente número de participantes, principalmente produtores, interessados em adquirir conhecimentos que os orientem na condução de seus pomares. Também se observa uma mudança de comportamento quanto à adoção de algumas das práticas recomendadas pelo sistema PI de Caju.

Conclusão

A PI de Caju pode contribuir para uma cajucultura racional e sustentável, tendo como principais vantagens a preservação do meio ambiente, a saúde do trabalhador rural e a produção de alimentos saudáveis e de alta qualidade.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



463



capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE CITROS NA BAHIA*

15





Azevedo, C. L. L.⁴⁵;

Carvalho, J. E. B. de⁴⁵;

Santos Filho, H. P.⁴⁵;

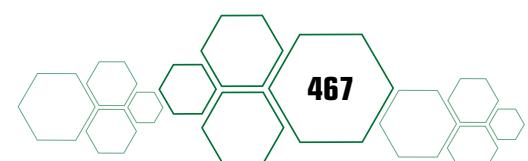
Meneguci, J. L. P.⁴⁶

Na Bahia, a Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical coordena, desde 2002, o projeto de Produção Integrada de Citros, junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e CNPq, contando com a colaboração de diversas empresas e entidades do setor citrícola baiano. O projeto PI-Citros foi iniciado na região Litoral Norte, com apenas cinco quadras de 1 ha e vem atuando, também, nas regiões Oeste e no Semiárido do estado, apresentando como principais resultados, no Litoral Norte, a realização de 19 cursos, com 552 pessoas treinadas. Foram publicados 27 resumos em anais de eventos e cinco cartilhas voltadas ao manejo da cultura e MIP. Comparando o sistema convencional com o PIC, houve redução no uso de acaricida da ordem de 40% (diminuindo de cinco para três aplicações) e de 33% no uso do herbicida glifosato.

Na região Oeste, o projeto contou com a importante parceria do Sebrae/Barreiras, que, por meio da PI-Citros pretendia apoiar pequenos produtores que buscam a exportação da lima ácida Tahiti. Além disso, no município de Luís Eduardo Magalhães, houve a adesão da Empresa Agronol, que já exporta limão e mamão para a Europa. Houve, ainda, aporte de recursos por parte do Sebrae para financiar, parcialmente, alguns cursos que ocorreram em 2006 e 2007, tais como: Inspetores e manejadores fitossanitários, Manejo e conservação do solo, Segurança na aplicação de agrotóxicos, Operador de máquinas, Calibração de pulverizadores, Gestão ambiental, Informatização dos cadernos de campo, pós-colheita, Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A parceria do projeto de Produção Integrada de Citros com a Agência de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia (ADAB) viabilizou a contratação de uma agrônoma, para

45 Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.

46 Embrapa SNT - Goiânia.



trabalhar em tempo integral no projeto em questão. Em 2006 o projeto foi ampliado, passando a atuar nos estados de São Paulo, Paraná (com laranja, lima ácida Tahiti e tangerina) e no Norte de Minas Gerais (lima ácida Tahiti). Em 2008 o Mapa aprovou os projetos para São Paulo e Norte de Minas. Atualmente o projeto PI-Citros continua com as ações na Bahia, Paraná e teve sua abrangência ampliada para o estado do Amazonas. Teve como principal resultado a certificação em PI e GlobalGap das fazendas Lagoa do Coco e Nossa Senhora do Bonsucesso, ambas no Litoral Norte da Bahia. Tem, hoje, como principal ação na Bahia, a campanha de *marketing* junto ao consumidor baiano das frutas Selecta Brasil, provenientes da Produção Integrada (projeto-piloto).

Introdução



A citricultura desenvolvida no Litoral Norte e Recôncavo da Bahia tem cerca de 52 mil hectares da faixa litorânea do Nordeste ocupados por mais de 19,2 milhões de plantas cítricas, com predominância de minifúndios onde 80% das propriedades possuem menos de 10 ha. Representa o segundo polo produtor de citros do país, desempenhando importante meio de arrecadação de impostos e forte papel social. É a fruteira de grande expressividade na Bahia, pois cerca de 130 mil pessoas estão diretamente ligadas e um número igual, indiretamente, são dependentes dos recursos e oportunidades gerados nesta atividade.

Além disso, percebe-se facilmente o baixo poder de competitividade da produção local destinada ao mercado, o que tem resultado em preços reduzidos e dificuldade em comercializar a produção – consequência da não-adequação às exigências do consumidor em frutos de alta qualidade. A retomada de crescimento do mercado só será possível utilizando-se técnicas que contribuam à possibilidade de ampliar a comercialização do produto. Isso inclui uso otimizado de insumos e fertilizantes, adoção de medidas que aumentem a eficiência e a eficácia de aplicação de defensivos e medidas preventivas ao aparecimento de pragas e doenças antes que níveis econômicos de danos sejam detectados. Essas



medidas reduziriam os custos de produção e são viabilizadas pelo Sistema de Produção Integrada. Esse projeto teve como principal objetivo reorientar os citricultores de sua área de abrangência, implementando as técnicas de Produção Integrada de Citros (PIC), de modo a tornar o produto mais competitivo em qualidade, tanto nesses estados de atuação quanto no país e no exterior. Foi, também, almejada a exportação baiana de citros (lima ácida 'Tahiti') em função dos benefícios advindos com a aceitabilidade e a credibilidade dos produtos gerados por esse novo enfoque de produção. O projeto teve como principais metas a elaboração das Normas Técnicas Específicas Citros Brasil (NTE) e demais documentos (cadernos de campo e pós-colheita, listas de verificação de campo e empacotadora, grade de agroquímicos e selo de conformidade). Privilegiou o treinamento/capacitação de produtores e técnicos em boas práticas agropecuárias (BPA) e de fabricação (BPF), no uso adequado de defensivos, no manejo integrado de pragas, na calibração de pulverizadores, em operação de máquinas agrícolas, na gestão da Produção Integrada de Citros, na avaliação da conformidade, além de difundir os conceitos da PIC para a sociedade.

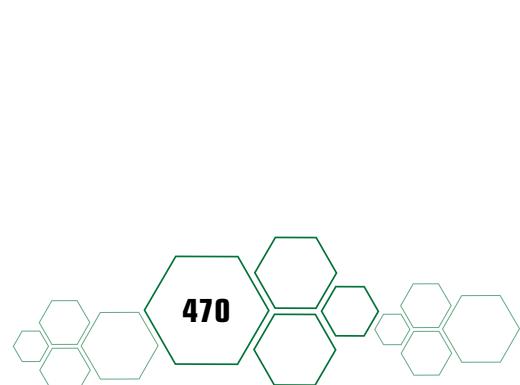
Estado da arte da cultura – o problema

A Bahia é o segundo produtor nacional de citros, no entanto, percebe-se, ainda, na maioria dos pomares, o desenvolvimento desta atividade baixo nível de controle dos processos (o que dificulta a rastreabilidade da produção), aplicação de agrotóxicos sem que haja monitoramento prévio e pouca conscientização no que diz respeito à manutenção da sustentabilidade do ecossistema. A maior parte da produção de laranja segue para a indústria de suco e, geralmente, não apresenta uma boa qualidade da fruta. Embora seja uma citricultura com baixa intensidade do uso de insumos, principalmente com relação a adubos sintéticos e defensivos agrícolas, é notório que seu desenvolvimento tem sido feito à custa da degradação dos recursos naturais, especialmente quando se considera a preservação do solo. Percebe-se, ainda, na maioria dos pomares, baixo nível de controle dos processos (o que dificulta a rastreabilidade).

bilidade da produção), aplicação de agrotóxicos sem que haja monitoramento prévio e pouca conscientização no que diz respeito à manutenção da sustentabilidade do ecossistema. A maior parte da produção de laranja segue para a indústria de suco e, geralmente, sem apresentar boa qualidade da fruta. A produção da lima ácida Tahiti, por ter um mercado exterior demandante, tem recebido pelos citricultores um pouco mais de cuidado, embora o desconhecimento de muitos sobre a existência de um protocolo de qualidade, voltado para a produção nacional de frutas, ainda dificulte a adoção e maior sistematização na produção.

Outro aspecto importante na condução dos pomares citrícolas baianos, diz respeito à presença de uma camada coesa nos solos, originada por uma formação genética comum nos solos dos Tabuleiros Costeiros, onde o manejo inadequado e o uso contínuo de máquinas (sobretudo a grade) tem trazido prejuízos quanto à manutenção da umidade e da estrutura, reduzindo o fornecimento de água às raízes (no período seco) ou dificultando a penetração da água após as chuvas, ocasionando menor longevidade das culturas. Neste aspecto, a Produção Integrada de Citros pode ser uma alternativa bastante viável, pois preconiza o uso de Boas Práticas Agropecuárias (BPA), que na citricultura tem muita correlação com o manejo adequado do solo, o uso de cobertura vegetal nas entrelinhas e a manutenção da umidade desse solo, capaz de permitir maior sustentabilidade e competitividade da produção.

A retomada de crescimento do mercado só será possível utilizando-se técnicas que contribuam à possibilidade de ampliar a comercialização do produto. Isto inclui o uso otimizado de insumos e fertilizantes, adoção de medidas que aumentem a eficiência e eficácia de aplicação de defensivos e medidas preventivas ao aparecimento de pragas e doenças antes que níveis econômicos de danos sejam detectados. Essas medidas reduziriam os custos de produção e são viabilizadas pelo Sistema de Produção Integrada de Citros.



Objetivo geral



- Viabilizar para o agronegócio citros o aperfeiçoamento do processo produtivo, privilegiando a otimização e a preservação dos recursos naturais, com redução do uso de insumos contaminantes que possibilite produzir frutos de melhor qualidade, sem riscos de contaminação para o consumidor, permitindo sua rastreabilidade e, consequentemente, atendendo às exigências dos mercados nacional e internacional. A obtenção do selo de certificação (PIF), permitirá ao produtor sua manutenção nesse novo mercado mais exigente e a abertura de novos nichos, aumentando a sustentabilidade e competitividade desse agronegócio.

Objetivos específicos



- Validar junto aos agricultores um conjunto de novas tecnologias de produção, por meio da instalação de áreas-piloto nos principais municípios citrícolas dos ecossistemas Tabuleiros Costeiros e oeste baiano, e buscar adesão voluntária de novos produtores.
- Realizar estudos comparativos entre o sistema de produção em uso com o novo sistema proposto, buscando comprovar sua viabilidade técnica e econômica para o produtor.
- Permitir o acesso dos citricultores às novas tecnologias e informações geradas pela pesquisa, visando sua incorporação ao sistema produtivo e de pós-colheita em uso.
- Disponibilizar para os produtores um sistema de alerta para ocorrência das principais pragas e doenças, baseado no manejo integrado de pragas e em dados gerados por estações de aviso, permitindo maior eficiência no controle com redução do uso de agrotóxicos.

continua...



...continuação

- Implementar no campo e em empacotadoras o conceito de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), hoje conhecido como Programa Alimentos Seguros (PAS).
- Disseminar conceitos de gestão ambiental e empresarial entre os produtores para que assumam uma consciência empreendedora à atividade citrícola.
- Disseminar para a sociedade as vantagens comparativas para o consumo do fruto com certificado de origem, garantindo vantagens competitivas na citricultura baiana.

Metas



- Qualificar, no prazo máximo de três anos, pelo menos 15 produtores para certificação da produção e obtenção da marca de conformidade PI-Brasil/Inmetro/Mapa.
- Incrementar, no prazo de três anos, a qualidade do fruto, destinado ao mercado *in natura*, comercializado nas cadeias de supermercados e sacolões.
- Elaborar e publicar, no prazo de um ano, o Sistema de Produção Integrada de Citros para o estado da Bahia.
- Transferir, no prazo de três anos, tecnologias comprovadas para o ambiente em estudo que permitam aumentar em 20% a produtividade, com redução de pelo menos 10% do custo de produção.
- Construir, no prazo de um ano, um *site* onde serão disponibilizadas todas as informações aos produtores, incluindo o sistema de informação e alerta aos produtores, que permita reduzir em 20% o uso de acaricidas e fungicidas e em 30% o uso de herbicidas.

continua...

472



...continuação

- Realizar, no prazo de três anos, pelo menos, 23 cursos, sendo dois em capacitação de técnicos em gestão da Produção Integrada de Citros e Avaliação da Conformidade, envolvendo, também, aspectos da Gestão Ambiental e do Agronegócio, três de Pragueiros, três de Manejadores, três de Uso adequado de defensivos, três de Operadores de Máquinas, três de Calibração de pulverizadores, três para Implementação do Programa de Alimentos Seguros (PAS) e Boas Práticas de Fabricação (BPF) nas empacotadoras de laranja e lima ácida ‘Tahiti’ e três em colheita e pós-colheita de laranja e lima ácida Tahiti.

- Realizar, no prazo de dois anos, uma campanha promocional para conscientizar a sociedade sobre o conceito de Produção Integrada de Frutas (frutos certificados), buscando consolidar esse novo mercado e permitindo agregação de valor a fruta produzida.

Resultados



- Benefícios ambientais da Produção Integrada.

- Ganhos econômicos.

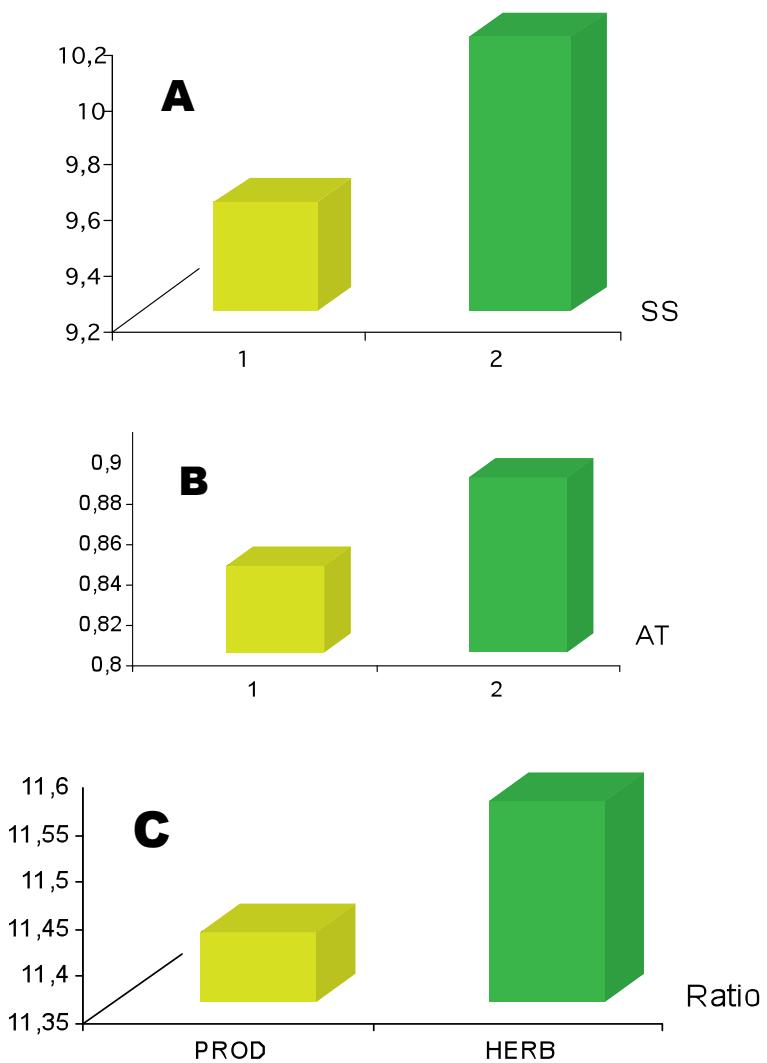
- Ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola.

Comparando-se o sistema convencional com o PIC, houve redução no uso de acaricida da ordem de 40% (diminuindo de cinco para três aplicações) e de 33% no uso do herbicida glifosate. Os resultados das análises químicas dos frutos realizadas no período de janeiro a março de 2006 estão apresentados na Figura 1. Observa que o manejo integrado com uso de subsolagem associada ao plantio de leguminosas contribuiu para uma melhor qualidade do fruto quando comparado ao manejo convencional com grade e capina adotado, ainda, por um grande número de produtores de citros. O maior conteúdo de sólidos solúveis foi observado no sistema integrado, com valor de °Brix 10,2. Esse resultado está coerente



com as normas de classificação do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (HORTIBRASIL, 2006). Os valores de AT e SS obtidos para os tratamentos estão de acordo com Figueiredo (1991), que são da ordem de 1,05% para AT e no máximo 12 para SS (SARTORI, 2002). De acordo com a análise dos resultados, os frutos podem ser considerados comercialmente maduros, pois segundo Genú & Pedrazzi (1981) essa condição ocorre quando os frutos apresentam uma relação SS/AT média de 13,67.

Figura 1 - Parâmetros utilizados para avaliar a qualidade de frutos: A - sólidos solúveis (SS), B - acidez total titulável (AT) e C - Ratio em sistema de manejo convencional e integrado - Cruz das Almas (BA), 2006.



Em relação às características físicas do fruto, houve uma melhoria do sistema proposto em relação ao convencional para ambas combinações copa porta-enxerto (Quadro 1). Da mesma forma, houve melhor resposta em produtividade do Sistema de Produção Integrada quando comparado ao convencional do produtor (Quadro 2).

Quadro 1 - Características físicas dos frutos em Produção Integrada e Convencional (produtor) - Cruz das Almas (BA), 2005.

| Características físicas do fruto | Pera/Limão Cravo | | Pera/Limão Volkameriano | |
|----------------------------------|------------------|-------|-------------------------|-------|
| | Produtor | PIC | Produtor | PIC |
| Peso (g) | 203,9 | 223,5 | 214,9 | 265,7 |
| Altura (cm) | 7,18 | 7,47 | 7,34 | 7,98 |
| Diâmetro (cm) | 7,24 | 7,50 | 7,26 | 7,9 |

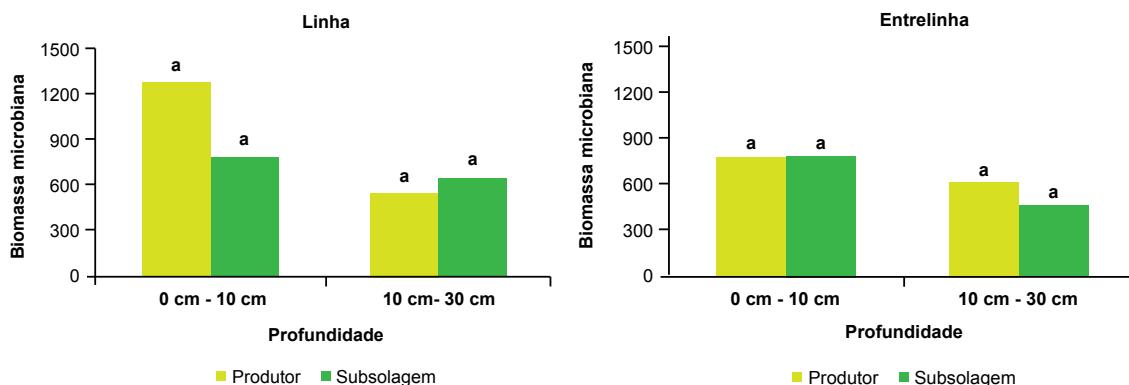
Quadro 2 - Produtividade da planta cítrica, sobre dois porta-enxertos submetidos a dois tratamentos de preparo e manejo do solo - Cruz das Almas (BA), 2005.

| Tratamentos | Produtividade média (t/ha) | |
|---|-----------------------------|------------------------------------|
| | Laranja Pera/Limão Cravo | Laranja Pera/Limão Volkameriano |
| Subsolagem + plantio de leguminosa – Produção Integrada de Citros | 34,4 | 25,5 |
| Três capinas manuais nas linhas + três gradagens nas entrelinhas (convencional) | 26 | 20,1 |
| Incremento de produção (%) | 32% | 27% |

Os valores para o carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C) no plantio de laranja Pêra sob diferentes manejos do solo, são apresentados na Figura 2. Não foram observados efeitos significativos dos diferentes manejos do solo, da época e do local de amostragem (linha e entrelinha) para a variável BMS-C, ou seja não diferiu estatisticamente entre os dois tratamentos (PIF e convencional).

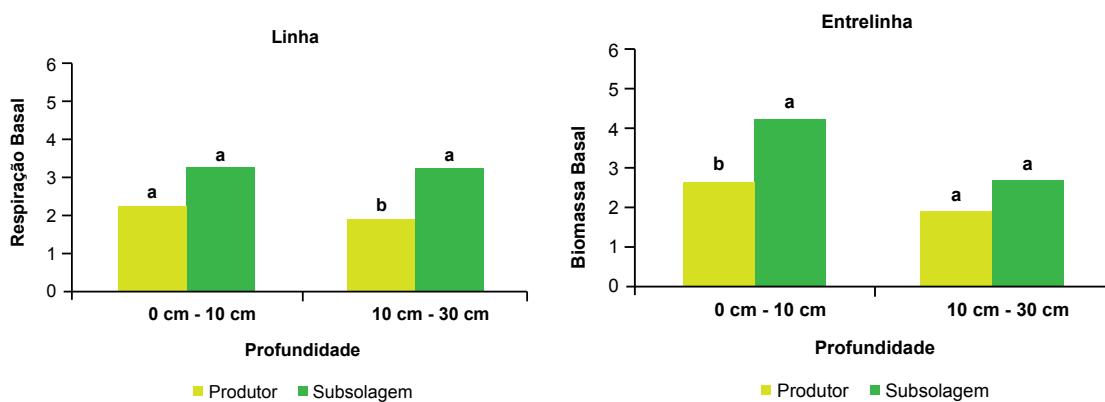


Figura 2 - Valores médios do carbono da biomassa microbiana do solo em função de diferentes sistemas de produção na profundidade de 0 cm - 10 cm e 10 cm - 30 cm nas linhas e entrelinhas de plantio de citros - Cruz das Almas (BA), 2006.



A liberação de C-CO₂, pela atividade microbiana do solo foi maior no tratamento em PIF que envolve uso de subsolagem. Este efeito foi demonstrativo para a camada de 10 cm - 30 cm na linha e de 0 cm - 10 cm na entrelinha. Como a subsolagem foi feita na linha, infere-se que esta maior atividade microbiana na camada de 10 cm - 30 cm na linha é resultado daquele manejo, ou seja, foram criadas melhores condições para a atividade microbiana (Figura 3).

Figura 3 - Valores médios para a respiração microbiana do solo em função de diferentes manejos do solo, nas linhas e entrelinhas do plantio de citros.



Os resultados médios dos indicadores selecionados para avaliar a qualidade do solo foram, em sua maioria, estatisticamente diferentes entre os dois tratamentos testados (Quadro 3). Verificou-se que a resistência do solo à penetração de raízes (RP_{100KPa}) foi 10 % maior no tratamento com gradagem + capinas manuais (T1 - Convencional), quando comparado ao tratamento utilizando subsolagem + cobertura vegetal com feijão-de-porco (T2 – Produção Integrada de Citros - PIC). Porém, em ambos os tratamentos a RP_{100KPa} manteve-se limitante, pois seus valores foram acima do limite crítico estabelecido para este indicador.

A macroporosidade (MP) foi, aproximadamente, duas vezes maior no T2 em relação ao T1. O valor da MP encontrada no T2 foi 90 % superior ao limite crítico ($0,10\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$) e 80 % inferior no T1. Esses resultados podem ser atribuídos aos efeitos positivos da prática da subsolagem e dos bioporos deixados no solo pela decomposição das raízes do feijão-de-porco utilizado como cobertura vegetal. Segundo Reichert *et al.* (2003), o uso de espécies vegetais que produzam grande massa radicular e cujas raízes possuam a habilidade de penetrar em camadas compactadas deve integrar os sistemas de cultivo. A decomposição dessas raízes deixa poros contínuos e de maior estabilidade, que aumentam a infiltração de água no solo e as trocas gasosas, agindo como subsoladores naturais.

O valor da densidade do solo (Ds) foi significativamente menor no T2, ficando abaixo do limite crítico de $1,52\text{ Kg dm}^{-3}$ (SOUZA *et al.*, 2003), quando comparados ao T1, que apresentou valores de Ds elevados refletindo na baixa aeração e condução de água no solo (ABERCROMBIE; DU PLESSIS, 1995).

A saturação por alumínio (m %) foi um dos indicadores que não diferiu entre os tratamentos testados, seus valores foram muito baixos como era esperado, tendo em vista que a subsolagem não produz diretamente efeitos químicos no solo. E por ser um indicador regido pela função de padronização do tipo “menos é melhor”, seus escores padronizados foram muito altos, não indicando limitação de ordem química ao crescimento radicular da planta cítrica.

Na função Condução e Armazenamento de Água (CAA) a condutividade hidráulica no solo saturado (K_s) não foi limitante para ambos os tratamentos. Porém, observou-se no T1 que seu valor médio foi mais próximo do limite inferior ($5,0 \text{ cm h}^{-1}$) enquanto em T2 esse valor aproximou-se do limite superior ($15,0 \text{ cm h}^{-1}$), indicando possível efeito da subsolagem + cobertura vegetal na condução de água, o que está coerente também com os resultados da macroporosidade, pois a capacidade do solo em permitir a infiltração da água é reflexo do seu volume de macroporos (THOMASSON, 1978).

Os indicadores relacionados à disponibilidade de água desse solo para as plantas constituíram-se em fatores limitantes da qualidade e não diferiram entre os tratamentos. Os valores da relação $UV_{33\text{KPa}}/\text{PT}$ foram muito abaixo do limite crítico de 0,55, enquanto a relação AD/PT foi superior ao limite de 0,125 no T2 e inferior para T1. Esses resultados no T1 podem ser atribuídos aos efeitos da gradagem aumentando a densidade do solo na superfície e provocando diminuição da capacidade de retenção de água a baixas tensões, o que diminui a água disponível às plantas (PORTELA *et al.*, 2001).

Os valores dos indicadores da função suprimento de nutrientes, à exceção da Matéria Orgânica (MO), apresentaram-se acima dos seus respectivos limites críticos. Observaram-se diferenças nos indicadores CTC, V% e MO com melhorias no T2 em relação ao T1 (Quadro 3).



Quadro 3 - Valor dos indicadores de qualidade para um Latossolo Amarelo sob dois sistemas de manejos para o cultivo de citros.

| Indicadores ⁽¹⁾ | T1 - Convencional | T2 - Produção Integrada de Citros |
|--|--|-----------------------------------|
| | Função crescimento radicular em profundidade | |
| RP _{100 KPa} (MPa) | 3,20 B | 2,90 A |
| MP (m ³ m ⁻³) | 0,08 A | 0,19 B |
| Ds (Kg dm ⁻³) | 1,55 A | 1,46 B |
| m (%) | 3,67 A | 1,51 A |
| Função condução e armazenamento de água | | |
| K _o (cm h ⁻¹) | 7,08 A | 12,49 B |
| MP (m ³ m ⁻³) | 0,080 A | 0,186 B |
| UV _{33KPa/PT} | 0,250 A | 0,253 A |
| AD/PT | 0,119 A | 0,137 A |
| Função suprimento de nutrientes | | |
| pH em água | 6,00 A | 5,70 A |
| CTC _{pot} (cmol _c dm ⁻³) | 6,17 A | 7,69 B |
| V (%) | 52,63 A | 77,75 B |
| M.O. (g Kg ⁻¹) | 8,10 A | 13,18 B |

⁽¹⁾ RP_{100KPa} = resistência à penetração a 100 KPa de umidade no solo; MP = macroporosidade do solo; Ds = densidade do solo; m = saturação por alumínio; K_o = condutividade hidráulica do solo saturado; UV_{33KPa/PT} = relação umididade volumétrica retida a 33 KPa/porosidade total do solo; AD/PT = relação água disponível/porosidade total do solo; CTC = capacidade de troca de cátions; V = saturação por bases e M.O. = matéria orgânica. Letras maiúsculas comparam, na linha, valores dos indicadores, em cada tratamento, pelo teste de Tukey a 5%.

Pode-se atribuir o aumento dos valores de CTC, V% e MO no T2 à utilização da leguminosa feijão-de-porco como cobertura do solo, concordando com Faria *et al.* (2004). Fato este que contribuiu para elevar os escores padronizados dos indicadores para essa função aos níveis próximos de 1,0 e consequentemente, a participação da mesma no Índice de Qualidade do Solo (IQS).

Comparando-se os dois tratamentos, observou-se que todos os índices foram superiores no T2 (Quadro 4), indicando, assim, que este tratamento melhorou as condições do Latossolo Amarelo coeso para produção da laranjeira Pera. Dentre as funções analisadas, no T2, a única que ficou abaixo do limite crítico de 0,5 foi à função CRP, revelando a ocorrência de limitações em algum indicador relacionado a esta função. Neste caso, o indicador limitante foi a RP_{100 KPa}, que, mesmo tendo seu valor reduzido por efeito do manejo com subsolagem + cobertura vegetal, continuou acima de 2,0 MPa.

O valor estimado do Índice de Qualidade do Solo (IQS) global, para o Latossolo Amarelo Coeso, diferiu estatisticamente entre os dois tratamentos com melhorias no T2 em relação ao T1. Esses resultados, para o T2, indicam que o IQS pode ser classificado como ótimo ($\text{IQS} > 0,50$) segundo os critérios de Karlen & Stott (1994). Alterações na qualidade do solo em função dos sistemas de manejo adotados também foram observadas por Conceição *et al.* (2005).

Para as condições de manejo com gradagem e capina (T1), o IQS encontrado mostra uma situação com grandes limitações agrícolas. Este resultado está de acordo com os obtidos por Souza *et al.* (2003) e Souza (2005), em estudos sobre qualidade para Latossolo Amarelo Coeso de Tabuleiros Costeiros cultivados com citros e em condições de mata, respectivamente.

Quadro 4 - Índice para as funções principais e valor global do índice de qualidade para um Latossolo Amarelo sob dois sistemas de manejo e cultivado com citros.

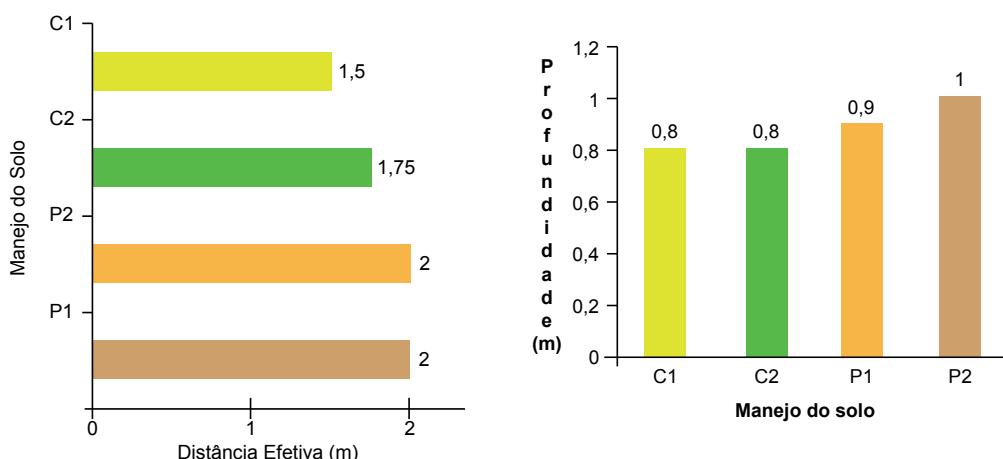
| Funções/índices ⁽¹⁾ | T1 - Convencional | T2 - Produção Integrada de Citros |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| CRP | 0,274 A | 0,484 B |
| CAA | 0,344 A | 0,566 B |
| SN | 0,591 A | 0,739 B |
| IQS | 0,379 A | 0,555 B |

⁽¹⁾ CRP = crescimento radicular em profundidade; CAA = condução e armazenamento de água; SN = suprimento de nutrientes e IQS = índice de qualidade do solo. Médias seguidas pela mesmas letras maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Uma análise na Figura 4A, revelou que a profundidade efetiva do sistema radicular foi em média 0,8m para no manejo do solo convencional (C1 e C2). Resultados semelhantes foram relatados por Neves *et al.* (2004). No manejo proposto, essa profundidade foi 0,9m para o tratamento P1 e 1,0m em P2. Observou-se, no sistema com cobertura vegetal (feijão-de-porco) e subsolagem, acréscimo de 20% na área de absorção de água e nutrientes pelas plantas. Em relação à distância efetiva, seus valores médios observados para os sistemas de manejos estudados foram: 1,5m para C1; 1,75m em C2 e 2,0m nos tratamentos propostos P1 e P2.



Figura 4 - Distância efetiva (A) e profundidade efetiva (B), do sistema radicular da laranja Pera enxertada em limão Volkameriano sob os diferentes sistemas manejo: C1 (aração, gradagem no preparo inicial e capina no controle do mato); C2 (aração, gradagem inicial e gradagem no controle do mato); P1 (subsolagem no preparo inicial e controle do mato com glifosato) e P2 (subsolagem inicial e cobertura vegetal de feijão-de-porco) - Cruz das Almas (BA), 2006.



Monitoramento fitossanitário nas parcelas

O monitoramento, na Fazenda Lagoa do Coco, é conduzido pelos inspetores fitossanitários da propriedade, com acompanhamento mensal da equipe de fitossanidade do Programa de Produção Integrada na Bahia, dentro das normas, com anotações em fichas e registro dos percentuais na caderneta de campo, o que determina as tomadas de decisão, baseadas nos níveis de controle para cada praga ou doença. A Fazenda, de propriedade de Roberto T. Shibata, está localizada no município de Rio Real. A quadra 9 - PIC, a primeira entre as quadras monitoradas, tem uma área de 18 ha de laranja

Pera x limão Volkameriano, com idade de sete anos, e está localizada no ponto GPS 065 a 11°34. 154' (sul) e 037°.53.127' (oeste) com altitude de 184m. A segunda quadra de lima ácida Tahiti, localizada na mesma propriedade, está no ponto GPS 075 a 12°34. 154' (sul) e 041°.53.127' oeste) com altitude de 188m. Os dados obtidos com o monitoramento foram comparados com dados climáticos da Estação de Aviso n.º 1817, localizada em um dos talhões monitorados, para posterior instalação de sistema de aviso de controle.

Monitoramento das pragas em laranja Pera no Litoral Norte da Bahia

Os resultados apresentados mostram que as ocorrências de pragas e doenças foram registradas nos meses de maio a agosto quando a precipitação e a umidade relativa apresentavam médias mais altas. O ácaro da ferrugem apresentou dois picos, em junho e novembro, com níveis que exigiam controle, principalmente, no mês de novembro. Entretanto, nesse mês, a presença de ácaros predadores chegou a 50%, retardando a data de aplicação e diminuindo uma aplicação de defensivo. Ainda que os níveis do ácaro da leprose exigissem pulverizações, levando-se em conta que a propriedade não tem a doença leprose, não se recomendou controle deste ácaro, que também pode ser controlado pelos mesmos produtos que foram aplicados para o ácaro da ferrugem. A larva minadora dos citros apresentou uma alta incidência nos meses de maio, junho, julho e agosto, entretanto, observou-se que a presença da *Ageniaspis*, agente de controle biológico acompanhou a curva de crescimento da praga.

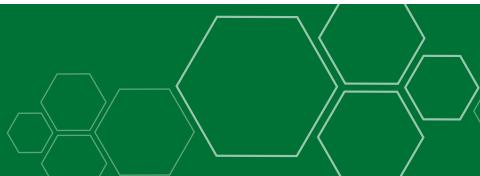
Maior incidência da podridão floral dos citros (estrelinha) foi registrada na floração de agosto e setembro, sendo que a disseminação do fungo exige uma aplicação preventiva quando as flores estão ainda em forma de palito de fósforo, e o início do monitoramento quando

as flores estão na forma de cotonete, possibilitando observar a necessidade de uma nova aplicação. Como a floração foi um pouco antecipada, (agosto), o que poderia proporcionar melhor preço da fruta no verão; o monitoramento foi realizado em intervalos menores que de uma semana no período da floração.

Monitoramento das pragas em lima ácida Tahiti no Litoral Norte da Bahia

Os resultados apresentados em seguida são de um ano de monitoramento, discutindo as possíveis interferências do clima sobre a incidência das pragas. Nas avaliações, foram observados a expressão de sintomas e sinais, inimigos naturais, época de prevalência, correlacionando com o estado fenológico da planta, anotando-se a presença ou a ausência em planilha adequada aos procedimentos de inspeção. Os resultados do primeiro ano de observações registraram a presença do ácaro branco em níveis de ataque que exigiam intervenções de controle nos meses de abril e maio (55%), exatamente quando prevaleciam os frutos dos tipos azeitona ou bola de gude. Entretanto, o registro de fitoseídeos, nesse período, apresentou um percentual semelhante (45%), reduzindo, juntamente com uma aplicação de acaricida, o nível de ataque para zero no mês de junho. O ácaro da ferrugem manteve-se em níveis de ataque que não exigiam intervenções de controle ao longo do ano. A larva minadora dos citros apresentou níveis de ataque de 10% em maio e 16,7% em agosto, porém os níveis de presença do inimigo natural, a vespa *Ageniaspis*, nesses meses, alcançou percentuais elevados, 90% e 16,7% respectivamente, o que, aliado ao fato de as plantas estarem com oito anos, não exigiria a intervenção de controle. Os maiores níveis de podridão floral ocorreram nas floradas de abril/maio (12%) e julho/agosto (15,6%), quando os níveis de precipitação e umidade relativa apresentavam dados crescentes nos meses anteriores, com máximas em abril e julho.

Capacitação dos agentes envolvidos na PIF/SAPI



Curso para inspetores fitossanitários (oeste baiano); curso sobre uso adequado de defensivos, segurança do trabalhador na aplicação de agrotóxicos - NR 31 do MTE (centralizado em Cruz das Almas, para todas as regiões), colheita e pós-colheita de laranja e limão, planejamento ambiental na PIF; II curso de capacitação de técnicos em gestão da Produção Integrada de Citros e avaliação da conformidade; curso para operadores de máquinas; curso sobre calibração de pulverizadores na citricultura, BPF e APPCC nas empacotadoras. Os cursos foram ministrados, em sua maioria, no Litoral Norte e oeste baiano; no norte de Minas Gerais ocorreram dois cursos (PAS, colheita e pós-colheita de lima ácida Tahiti e APPCC na empacotadora). Muitos outros cursos serão priorizados conforme demanda e em função da dotação financeira liberada pelo Mapa: cursos sobre planejamento ambiental, manejo e conservação do solo, operador de máquinas, primeiros socorros, treinamento em SRIF (informatização dos cadernos de campo – com Palm) e uso correto e seguro de agrotóxicos.

Paradigmas quebrados



- Os produtores passaram a gerenciar todos os processos na propriedade e empacotadora.
- A propriedade passou a manter um banco de dados atualizado de todas as atividades realizadas nas parcelas.
- Qualquer intervenção com agrotóxicos só se realiza mediante necessidade comprovada no monitoramento em campo, portanto, houve abandono do uso do calendário.

continua...



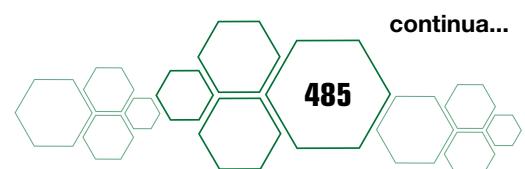
...continuação

- Manutenção da cobertura do solo (nas entrelinhas), evitando-se o uso abusivo e destrutivo da grade.
- Maior controle dos estoques.
- Melhor controle do mato pela manutenção da cobertura (nativa ou implantada).
- A realização das tarefas são realizadas por trabalhadores que foram capacitados para fazê-las.
- Adoção de um gerenciamento ambiental da propriedade, quase sempre negligenciado.

Produtores e empresas participantes do Projeto PI-Citros (BA)



- Bahia - Litoral Norte
 - Fazenda Lagoa do Coco (Rio Real)
 - Fazenda Nossa Senhora do Bonsucesso (Inhambupe)
- Bahia - Região Oeste
 - Agronol (Luís Eduardo Magalhães)
- Minas Gerais - Região Norte
 - 21 produtores (16 ligados à Associação de Produtores de Lima - Aslim ácida Tahiti e cinco produtores encaminhados pela Emater-MG)



...continuação

- São Paulo
 - Quatro produtores de laranja (consumo *in natura*)
- Paraná
 - Corol Citrus, Cocamar Citrus, Cítri Agroindustrial e Emater-PR (assistindo 30 pequenos produtores de agricultura familiar)

Instituições parceiras nos estados

- Bahia
 - Embrapa/CNPBMF
 - Adab – Agência de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia
 - EBDA – Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola
 - Senar-BA
 - Supermercado Hiperideal
 - Sebrae
 - Abase – Associação Baiana de Supermercados
 - Coofrutoeste – Cooperativa dos Produtores do Oeste da Bahia
 - Disfrucar – Distribuidora de Frutos Carroça
 - UFRB – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

continua...



...continuação

● Norte de Minas Gerais

Aslim – Associação dos Produtores de Lima Ácida ‘Tahiti’

Emater-MG – Agência de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia

Codevasf – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

IMA

Epamig

Sebrae/Faeng

Seapa

Unimontes

UFMG

● São Paulo

ABPEL – Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Limão

EECB

Fundecitrus

Coopercitrus

APTA/Regional de Colina

Sebrae

● Paraná

Iapar

Seab

Emater-PR

UEL

Sena



Conclusão



Ao final do período previsto neste projeto, espera-se que as bases técnicas e as normativas para a adoção da PI de Citros nos estados onde o projeto foi implantado (Bahia, São Paulo, Paraná, Norte de Minas Gerais e Amazonas) sejam viabilizadas e o setor produtivo alcance uma maior qualidade na produção, resultando em aumento significativo de produtividade e melhor gestão ambiental do agronegócio, com adoção de boas práticas agropecuárias pelos produtores e boas práticas de fabricação (BPF), além do uso do programa de alimentos seguros (PAS) nas empacotadoras, garantindo-lhes maior condição socioeconômica pelo aumento da competitividade empresarial. Espera-se, ainda, atingir, com eficiência, o monitoramento das áreas de citros e reduzir o número de aplicações de inseticidas e herbicidas, melhorando a gestão ambiental das propriedades e, no aspecto certificação, o projeto certificou dois produtores na Bahia no segundo semestre de 2007 e vem preparando outros que estão nos estados onde a atuação do projeto foi ampliada.

Outra etapa atingida foi a atualização da Norma Técnica Específica Citros Brasil (segunda versão), publicada em julho de 2008. Espera-se, também, a informatização dos cadernos de campo com uso de Palm, utilizando-se o software Sistema de Registros Informatizados na Fruticultura – SRIF.

Dentre todos os estados envolvidos na ampliação da PI Citros (BA) até o presente, estima-se que o Paraná seja o que melhor retorno dará ao projeto em relação ao tempo de execução, pois o grupo gestor estadual realiza ações em PI, como o preenchimento de cadernos de campo, e capacitação dos envolvidos, tudo isso devido ao nível organizacional que possuem, pois trabalham com três cooperativas: Corol, Cocamar e Citri, e seus respectivos associados.

Quanto ao norte de Minas Gerais, a região de implantação das áreas PI é o Distrito Irrigado Jaíba, onde os produtores que aderiram estão sendo capacitados e muitos já exportam para o mercado europeu. Três empacotadoras estão sendo construídas na região para atender ao beneficiamento dos frutos produzidos em PI.



Por fim, a PI Citros (BA) iniciou, em fevereiro de 2008, as ações de promoção das frutas proveniente da Produção Integrada junto ao consumidor baiano, com um seminário realizado na Associação Baiana de Supermercados (ABASE) onde se reuniu produtores certificados, atacadistas e supermercadistas para sensibilização dos possíveis parceiros; participou-se em julho/08 da feira de alimentos SuperBahia com montagem de stand e lançamento oficial da marca fantasia Selecta Brasil para as frutas produzidas em PI (Figura 5) e em fevereiro de 2009 foi, oficialmente, iniciada a campanha na rede baiana de supermercados Hiperideal (Figura 6), para informar ao consumidor sobre as vantagens do consumo de frutas que garantem a segurança do alimento consumido com qualidade superior e rastreabilidade de todo processo produtivo desde o campo até a gôndola do supermercado. Busca-se, assim, explorar esse novo nicho no mercado nacional e incentivar novos produtores a adotar, cada vez mais, esse novo enfoque produtivo.

Figura 5 - Stand na feira de alimentos SuperBahia 2008 para a divulgação da marca Selecta Brasil e degustação pelos consumidores. Salvador, BA, 2008.

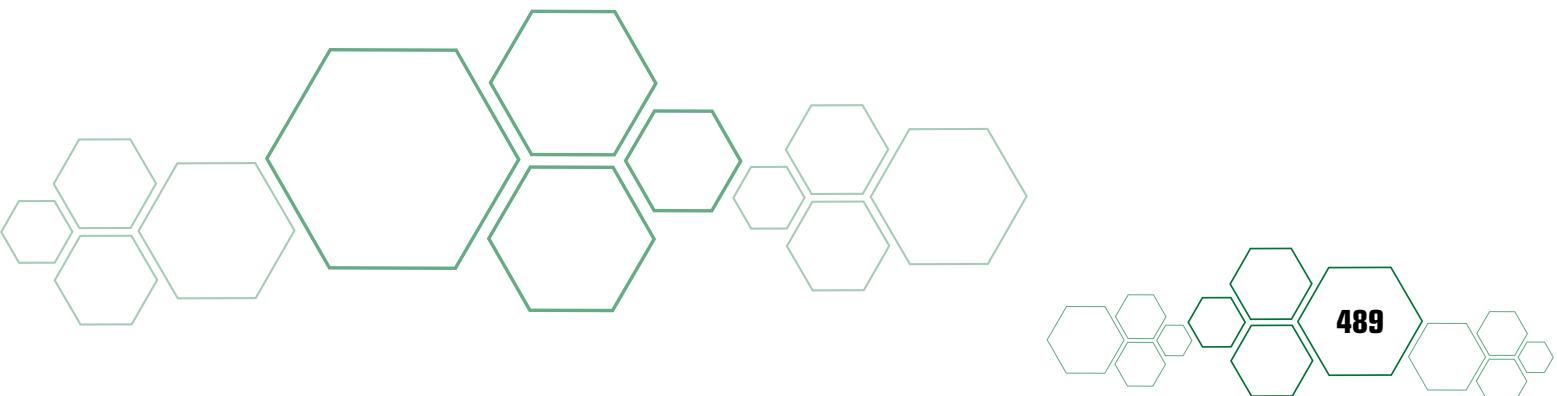
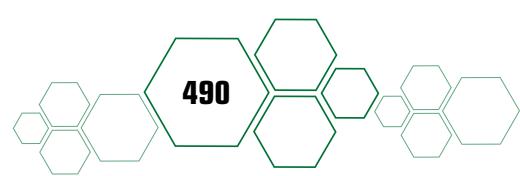
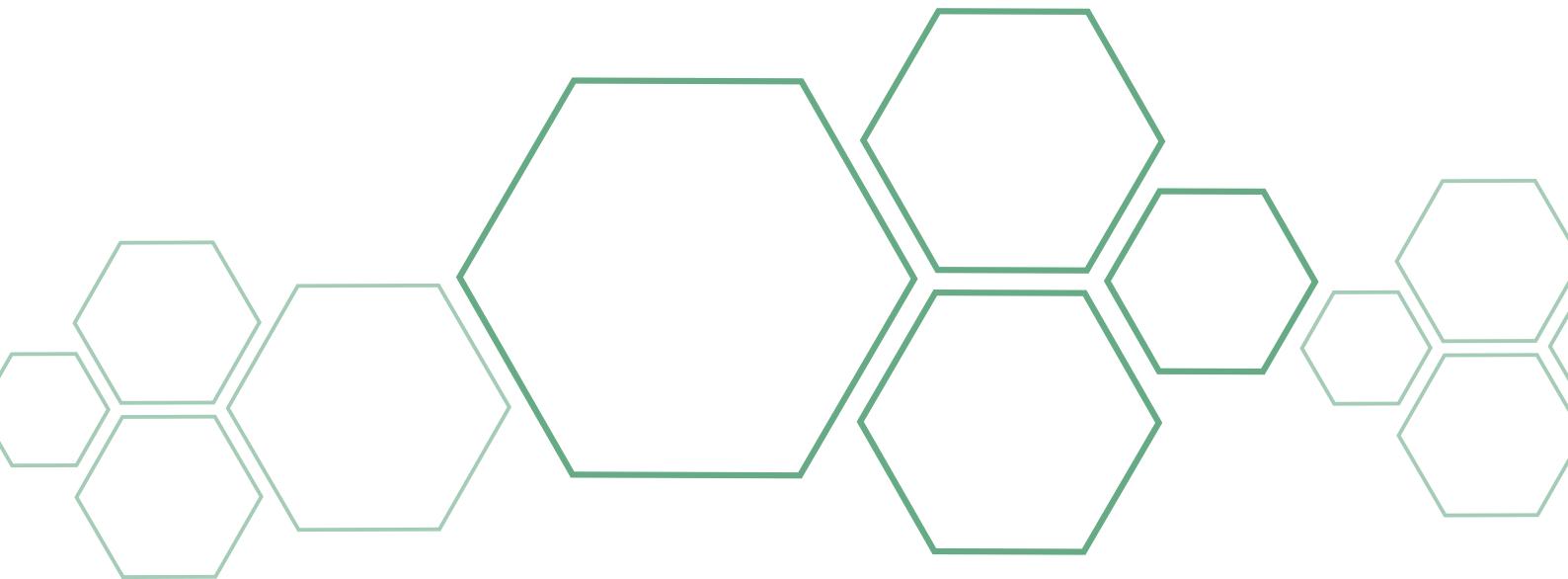


Figura 6 - Consumidor preferindo frutas Selecta Brasil oferecidas na campanha promocional no Hiperideal em Salvados, BA, 2009.



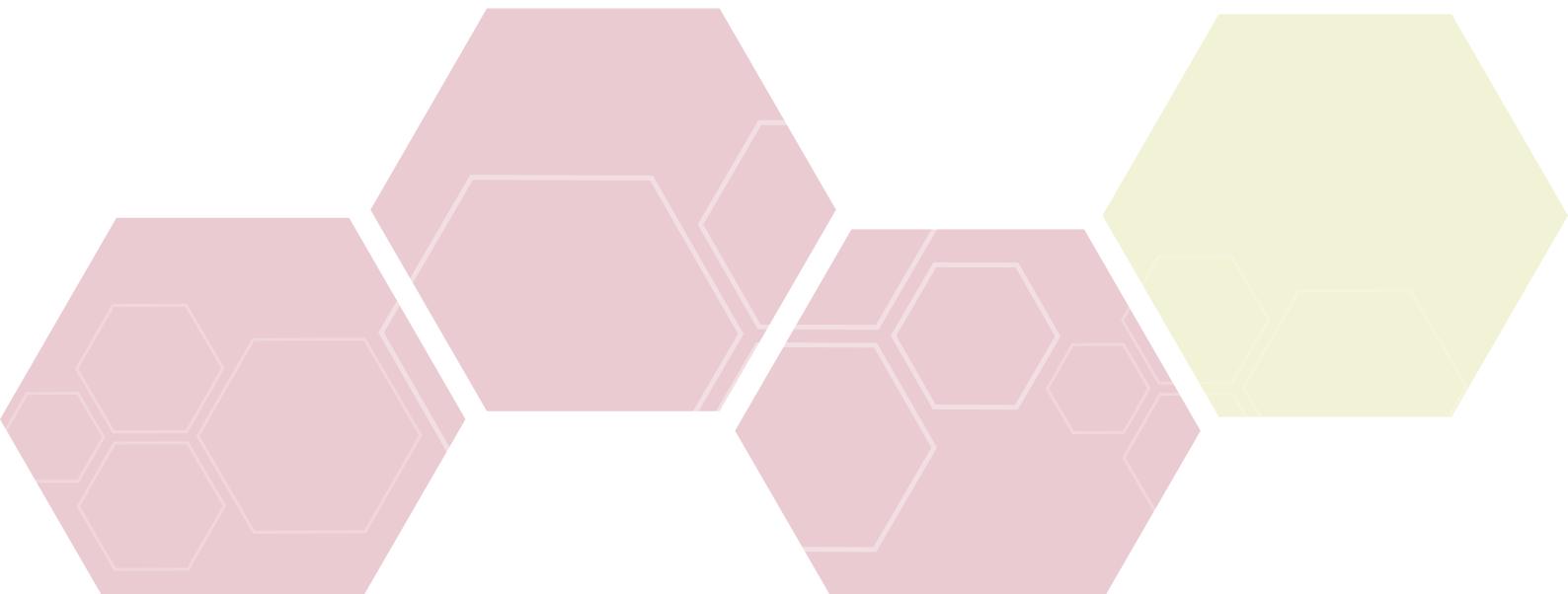
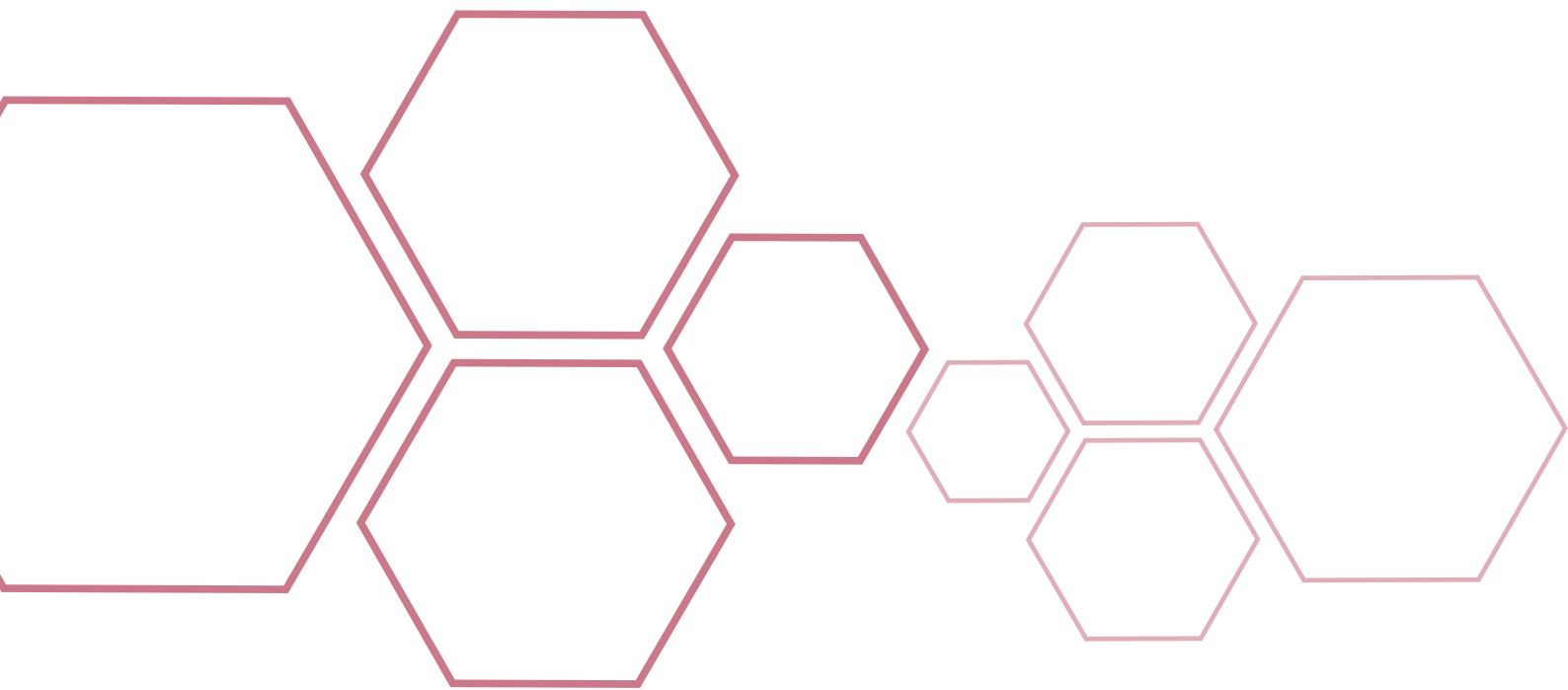
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.

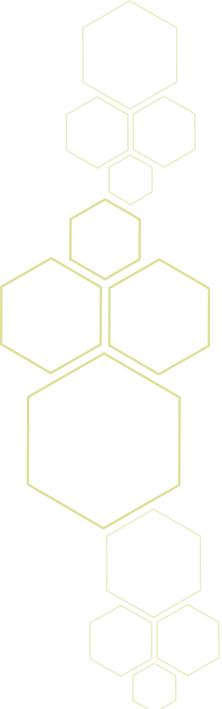


capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE FLORES*

16





*Martins, M. V. de M.*⁴⁷;

*Vaz, A. P. A.*⁴⁸; *Mosca, J. L.*⁴⁸;

Nos últimos anos, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) tem se esforçado no sentido de empreender, em curto e médio prazo, articulações e estudos para ampliação do Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI) para culturas e espécies consideradas estratégicas para o desenvolvimento agropecuário, entre estas, destacam-se as flores e plantas ornamentais.

A floricultura abrange produção e comercialização de flores e plantas ornamentais, destinadas ao corte ou ao envasamento, incluindo plantas não floríferas, folhagens, bulbos, mudas, árvores de grande porte e espécies nativas usadas em projetos paisagísticos ou para recuperação de áreas degradadas.

O setor movimenta mundialmente, em nível de mercado produtor, algo em torno de U\$ 16 bilhões, valor que atinge cerca de U\$ 48 bilhões junto ao consumidor final. Considerado como um negócio emergente e de elevada lucratividade, esse comércio está em crescente expansão, fato também observado no Brasil. Enquanto o mercado produtor interno movimenta anualmente R\$ 660 milhões, o mercado atacadista gira R\$ 990 milhões, chegando a R\$ 2,4 bilhões no varejo.

Segundo dados da Câmara Federal Setorial de Flores e Plantas Ornamentais, há cerca de 7,5 mil produtores no país, ocupando uma área de produção de 7 mil ha, com uma média de 11 funcionários distribuídos por hectare, representando, portanto, uma das atividades agrícolas de maior fixação do homem no campo.

O agronegócio da floricultura é responsável pela geração de cerca de 170 mil empregos, dos quais 84 mil (49,4%) estão localizados na produção, 6 mil (3,5%) relacionados à distribuição, 68 mil (40,0%) no comércio varejista e 12 mil (7,1%) em outras funções, principalmente de apoio.

47 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

48 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Dentre as demandas prioritárias identificadas pelo setor produtivo, destaca-se a necessidade premente de se atingir níveis internacionais de qualidade e padronização, via processos de certificação, tornando a produção brasileira competitiva com a de outros países e aumentando a capacitação das empresas produtoras, atacadistas e varejistas.

Em 2008, o Mapa e a Embrapa iniciaram a implantação de dois projetos de Produção Integrada de Flores e Plantas Ornamentais no Brasil. O primeiro projeto visa à Produção Integrada de rosas no estado de São Paulo, mais especificamente na região de Holambra, APL de flores no Brasil, com possibilidade de expansão para outras culturas de flores e ornamentais. O segundo projeto está sendo desenvolvido no Ceará, com flores tropicais, com o objetivo de abastecer o comércio nacional e para exportação.

Amplamente distribuído em todo o mundo, Rosa *sp.* é um gênero de origem asiática. As facilidades na realização de cruzamentos artificiais e a obtenção de híbridos de grande valor comercial, em paralelo à aceitação incontestável do consumidor, transformaram a rosa numa das principais e tradicionais flores comercializadas no mundo, destacando-se no segmento de flores de corte frescas. No Brasil, as roseiras representam o maior número de plantas ornamentais protegidas junto a este Ministério, tendo seus descritores sido publicados em 2002.

A cultura da roseira destaca-se na floricultura nacional, ocupando uma das maiores áreas de plantio e conferindo uma das maiores receitas por produto. Nos principais distribuidores do estado de São Paulo – Ceagesp-SP, Ceasa-Campinas e Veiling Holambra – foram comercializadas, em 2007, cerca de 180 milhões de hastes, oriundas de Aguaí, Andradas, Atibaia, Bragança Paulista, Conchal, Holambra, Holambra II, Munhoz, Pará de Minas, Pouso Alegre, Santo Antonio de Posse e Serra Negra, dentre outros. Esses resultados têm sido obtidos com a tecnificação da produção que, entretanto, permanece bastante associada à aplicação de insumos externos, dentre estes os agrotóxicos.

Apesar do registro no Agrofit de 78 agrotóxicos para uso na cultura, refletindo inclusive no seu enquadramento como cultura representativa do grupo Flores na Instrução Normativa em elaboração para extensão de uso, é sabido que a aplicação desses produtos se dá muitas vezes em excesso e de maneira indiscriminada. Mais de 60 produtos não registra-



dos até o momento são de interesse para aplicação no cultivo de rosas, evidenciando o aporte significativo de agrotóxicos durante a produção das flores.

Enquanto na Europa as certificações EurepGap para flores e ornamentais tiveram início em 2003, servindo de base para a orientação dos produtores e o desenvolvimento de outros sistemas de certificação, no Brasil, apesar da importância crescente da floricultura na balança comercial, apenas recentemente tiveram início alguns projetos para a implantação de selos de procedência e qualidade das flores. Considerando a tendência crescente dos mercados nacional e internacional quanto à exigência de informações sobre procedência e qualidade dos produtos, assim como a importância das exportações para o setor florícola, a execução do projeto de Produção Integrada de rosas visa contribuir para: a melhoria na qualidade da produção de flores no país, otimizando a organização da propriedade, por meio da adoção de práticas adequadas de utilização da água e do solo; o manejo integrado da planta, de pragas, doenças e plantas daninhas; os tratamentos pré e pós-colheita; e o uso racional de agrotóxicos. A adoção do Sistema de Produção Integrada e de selos de qualidade certamente representará um adicional de qualidade e profissionalismo ao setor, viabilizando uma maior inserção e participação brasileira no mercado mundial dessa cultura.

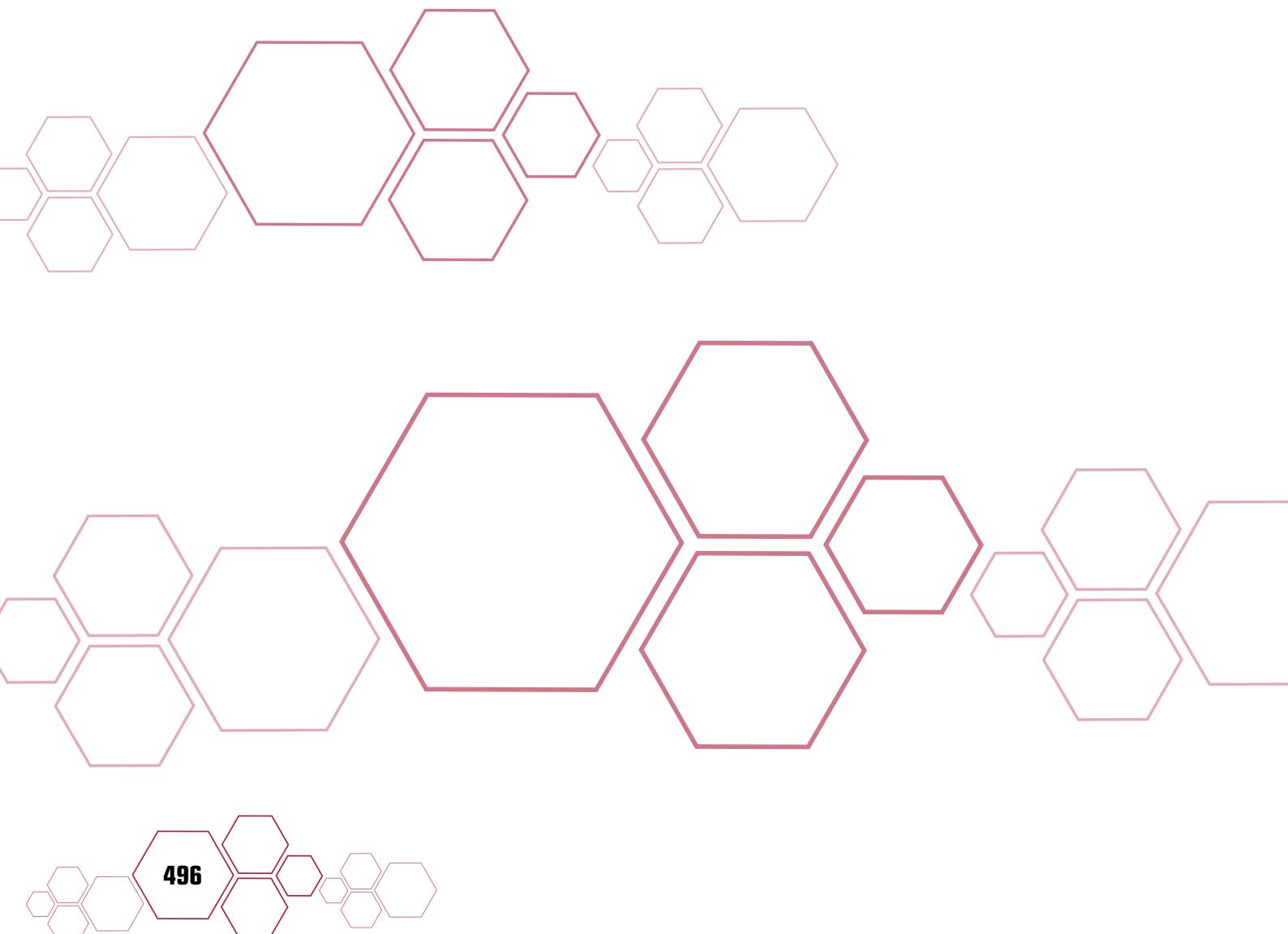
O mercado mundial vem sinalizando que há espaço para uma maior participação de flores não tradicionais, o que favorece as espécies de clima tropical, razão pela qual aflorou, nos últimos anos, o potencial da floricultura tropical. O estado do Ceará vem implementando políticas agressivas para esse segmento, focadas, primordialmente, no mercado externo, em razão das oportunidades geradas pela proximidade com os países importadores (Estados Unidos, Europa), pelos vários ecossistemas distintos, com temperaturas amenas e estáveis durante todo o ano. No Ceará existem cultivos de flores de alta qualidade, com espécies de clima ameno, como as rosas, e de clima tropical, como as helicônias, alpíneas, estrelícias e outras zingiberáceas, que oferecem as maiores oportunidades de negócios no mercado externo, ainda pouco explorado.

A implementação das diretrizes da Produção Integrada para as flores tropicais possibilita uma produção sustentável e de qualidade em toda cadeia produtiva, respeitando o ambiente e à saúde dos trabalhadores, o que vem atender às exigências dos mercados mun-



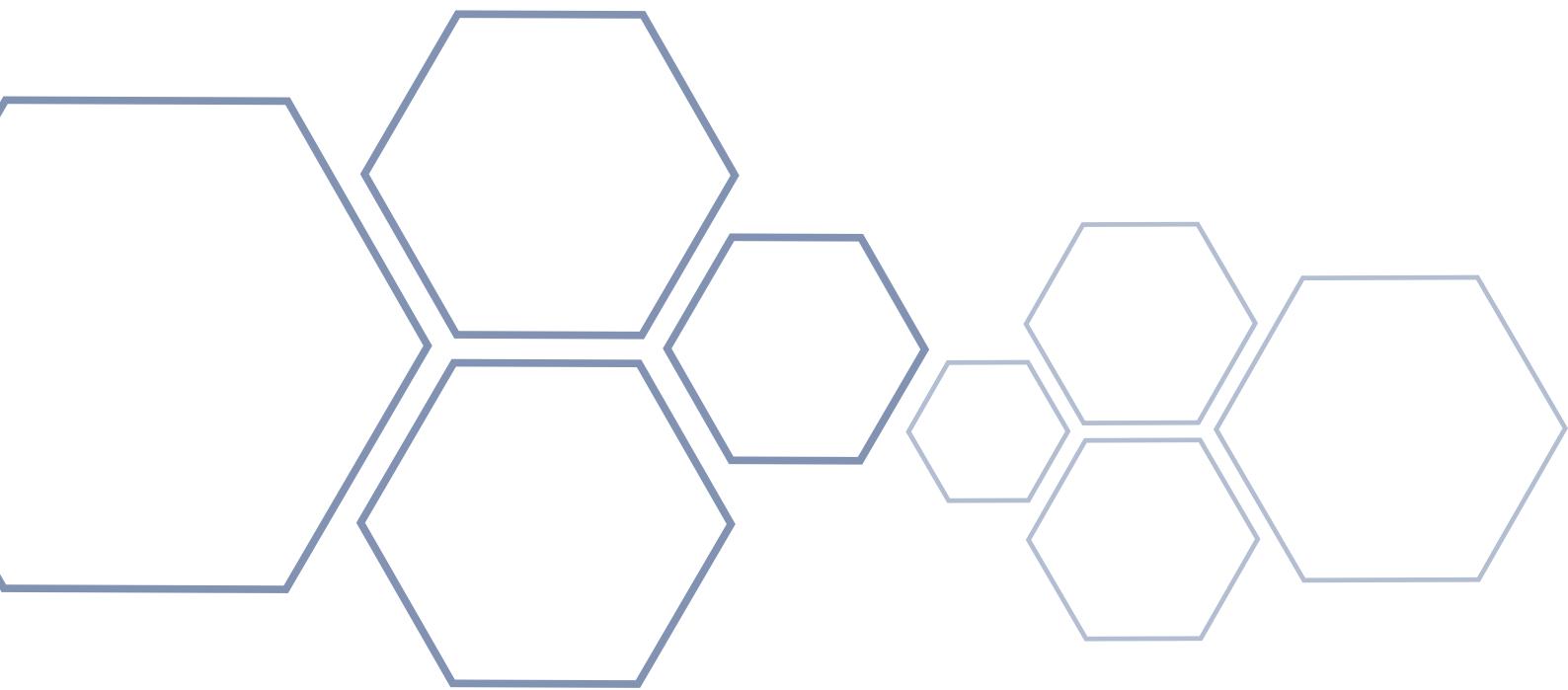
diais que, além da qualidade, passaram a exigir controles sobre todo o sistema de produção, incluindo a análise de resíduos e o estudo sobre o impacto ambiental para realizarem suas importações, ou seja, o sistema de produção deve permitir a rastreabilidade de toda a cadeia produtiva. Produzir flores tropicais no Brasil, dentro dos conceitos da Produção Integrada, significa uma garantia de qualidade para a comercialização no mercado europeu.

O projeto de Produção Integrada de Flores Tropicais desenvolvido no Ceará visa apoiar os produtores de flores do estado, com a adoção de ferramentas de controle e de monitoramento, como a utilização de Boas Práticas Agrícolas, com a rastreabilidade do processo de produção e com a sustentabilidade das lavouras.



capítulo

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE LEITE BOVINO**





Zuge, R. M.⁴⁹;

Abreu, C. O. de⁵⁰;

Cortada, C. N. M.⁵¹

Introdução



A produção mundial de leite, nos últimos 10 anos, passou de 467 para 710 milhões de toneladas ao ano. Analisando as áreas produtivas, a América latina, que representava 9,8% do volume de produção em 1996, passou a 12,01% em 2006. Em termos de volume total, saiu de 45,76 bilhões de litros em 1996 para uma produção de 692,7 milhões de toneladas em 2008 (FAO, 2008). Considerando a América Latina, estima-se que a produção deverá crescer 8% no Brasil, 5% na Argentina e 1,2% no Uruguai (FAO, Comunicado de Prensa, 2008).

Neste cenário, a balança comercial brasileira de leite e derivados, que sempre foi negativa, em 2004 inverteu-se: o Brasil passou de importador de lácteos a exportador. Assim, a perspectiva de exportação de derivados de leite e até de leite fluido é grande e tem sido tema de discussões constantes no setor. O Brasil passou de importador de leite a exportador, ainda em valores não tão significativos quando comparada com outras cadeias do agronegócio, mas com perspectivas bastante promissoras de exportação, com a produção de derivados com maior valor agregado. Com relação à participação no Comércio Internacional, os maiores exportadores disponibilizam 30 bilhões de litros ao mercado internacional, sendo os maiores exportadores a Nova Zelândia, com 34%, a União Européia com 31% e a Austrália com 15% (OCDE, 2007).

49 Coordenação de Projetos - Tecpar.

50 Médica veterinária autônoma.

51 Certificação de produtos agropecuários - Tecpar



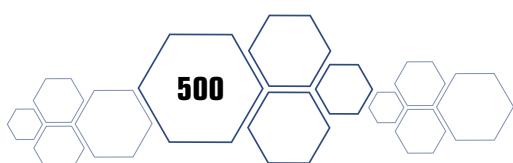
A produção brasileira de leite vem crescendo a uma taxa consistente ao longo de mais de 20 anos. De 1995 a 2009, a produção passou de 16,4 bilhões para estimados 62,4 milhões de toneladas em 2009. Não só o número é considerável, como também a continuidade do crescimento chama a atenção. De 2001 para 2005, a produção brasileira cresceu 4,5 bilhões de litros, ou seja, metade daquela da Argentina.

No entanto, quando se avalia a produtividade e a qualidade do leite no Brasil, em média, ainda há necessidade de incremento. Os índices produtivos brasileiros, de modo geral, são extremamente baixos e com grandes diferenças regionais. Enquanto algumas bacias leiteiras especializadas, caso da região de Campos Gerais, no Paraná, destaca-se com uma produtividade de 7.900 kg vaca/ano, índices semelhantes aos da América do Norte e Europa, outras regiões do país exibem médias de 500 kg vaca/ano.

O Brasil, para se manter competitivo no mercado lácteo, deve alterar esses índices e melhorar a qualidade do leite também. Diferentes estudos evidenciam o aumento de consumo de lácteos. Países com a China tinham uma média de consumo muito baixa por questões culturais; apesar do aumento de produção de 17% ao ano, com o aumento do consumo e da população urbana, ainda demandam leite de outros países produtores.

Existe correlação direta positiva entre o aumento da renda da população e o crescimento de consumo de lácteos. No entanto, com o aumento da competitividade no cenário internacional e o Brasil despontando como grande potência exportadora, muitas barreiras deverão ser criadas. Antes que estas se tornem realidade, produzindo danos à imagem do país, há necessidade de diversas melhorias no processo de produção e, paralelamente, da criação de mecanismos e ferramentas para evidenciar que o processo produtivo atenda aos requisitos exigidos pelos mercados compradores.

Diversos estudos têm evidenciado que o Brasil possui as melhores características para dominar o mercado exportador de lácteos. A disponibilidade de áreas agricultáveis aliadas à abundância de água doce são fatores determinantes para colocar o Brasil como destaque. Contudo, em diversos fóruns do setor, o tema referente à qualidade do leite e a garantia de sanidade são colocados como barreiras para o país alcançar esse patamar.

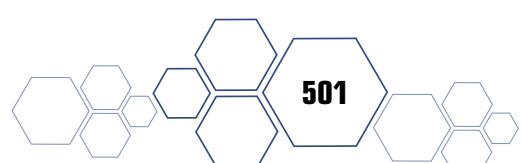


Em estudo de cenários realizado para a cadeia leiteira brasileira, a exportação é evidenciada mesmo nas piores perspectivas (CARVALHO *et al.*, 2008). No entanto, já amplamente discutido, este cenário será promissor caso a qualidade do leite seja melhorada, o que deve ser seguido também pela melhoria da produtividade animal. O Brasil deve evidenciar não somente a qualidade do produto leite em si, no que tange à CCs, CTB, proteína e gordura, como exemplos, mas também o atendimento aos requisitos de bem-estar animal do trabalhador e animal, legislação ambiental e sanitária e um processo de certificação de produtos poderia responder a essa demanda. Entretanto, para se atingir tal *status*, as atividades devem ser monitoradas e mantidas, além de evidenciar melhorias nos processos e avaliação das atividades e dos controles.

Dentre as novas tendências de mercado, a certificação de produtos tem se tornado uma necessidade iminente, em especial quando o processo é realizado em Sistema de Produção Integrada. Esse princípio preconiza a sustentabilidade do processo produtivo, ou seja, todos os aspectos da propriedade são atendidos: da captação e qualidade da água e alimento utilizados, ao manejo e qualidade do produto. Assim, tem-se um produto de origem ambientalmente correto, socialmente justo e seguro em termos de sanidade, além da manutenção da sua qualidade organoléptica. Esse produto tem alta aceitação nos melhores mercados, especialmente os mais exigentes.

Contudo, quando se inicia um processo de implementação de uma norma, no setor leiteiro, encontra-se dificuldade no processo de adequação da propriedade para atendimento dos requisitos da norma, em especial na alteração de manejo. As ações corretivas não são tomadas, pela ineficiência de interpretação dos resultados dos ensaios por parte de técnicos ou produtores e/ou estrabismo em relação aos ganhos produtivos que podem ser alcançados. Além desses fatores, há questões culturais, quando o produtor tem dificuldade em promover alterações no manejo, por exemplo, com a justificativa de que o procedimento em execução ser o mesmo há gerações, ou devido aos colaboradores, muitas vezes com baixa escolaridade, que não conseguem compreender a nova metodologia a ser empregada ou sua real necessidade e, assim, não o fazem.

Ao longo dos anos, a pressão da sociedade e dos mercados consumidores por alimentos seguros e elaborados em sistemas produtivos de baixo impacto ambiental estabeleceu a



necessidade de criação de novos mecanismos reguladores de qualidade, particularmente após a década de 1970, quando surgiu a maior parte das leis ambientais e as normas de certificação nos Estados Unidos e na Europa. Antes disto, porém, os países europeus, pioneiros na busca da certificação agrícola, lançaram os primeiros certificados de produtos agropecuários, atestando uma qualidade superior aos seus produtos quando comparados com outros similares ou garantindo a procedência da produção em regiões agrícolas tradicionais. Com base nessas premissas, surgiram os selos *label rouge* e *label montagne* na França e os das séries *International Organization for Standardization* (ISO), na Suíça (ZUGE *et al.*, 2007).

Produção Integrada



A produção integrada concebida há quase quatro décadas na Europa, tinha inicialmente como intuito minimizar o uso de agroquímicos, intensamente utilizado após a revolução verde, que havia proporcionado um crescimento imenso de produção de alimentos. Este crescimento facilitou em demasia o crescimento populacional do planeta. No entanto, na época, pouco se conhecia dos problemas que poderiam ser decorrentes do uso inadequado destes defensivos agrícolas. Assim os conceitos de PI eram relacionados diretamente ao uso racional de agrotóxicos por meio do Manejo integrado de pragas, MIP.

Após este processo, gradualmente, alguns hábitos dos consumidores passam a considerar diversos fatores antes considerados de sem relevância ou, pelo menos, inferiores em importância ao preço de venda, como a segurança oferecida e o impacto ambiental causado pela sua produção.

A partir dos conceitos do MIP e das demandas do mercado comprador, em especial de exportação, o Brasil iniciou a concepção da Produção Integrada de Frutas- PIF. Após muitos e bons frutos, houve a necessidade de ampliação, não apenas em termos de espécies frutíferas contempladas, mas também para outras cadeias do setor agropecuário.



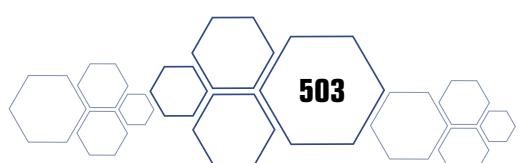
O processo de certificação da produção integrada no Brasil passa por avaliação da conformidade por terceira parte, ou seja, uma certificação. Diversos Organismos de Avaliação da Conformidade – OAC estão acreditados pelo INMETRO para avaliar a conformidade de sistemas de produção e produtos PIF. Com a certificação realizada, os produtos recebem o selo de conformidade da fruta, com a logomarca PIF Brasil do MAPA/INMETRO e do organismo certificador. No mesmo sentido da PIF, outras cadeias de produtos agropecuários demandaram processos semelhantes, integrando cadeias das áreas vegetais e animais.

PI Leite Bovino



Após a bem sucedida experiência com a PIF, que já contemplou diversas espécies frutíferas, foi demandada a criação de um programa semelhante para o leite bovino. O setor leiteiro já preconizava requisitos de qualidade, diversas iniciativas já são empregadas para melhor remuneração em termos de qualidade do leite, avaliado por meio de ensaios laboratoriais. Para tanto, houve a criação da “Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite”, compostas por laboratórios que têm a incumbência de avaliar a qualidade do leite, sendo que todos devem ser oficialmente credenciados pelo MAPA.

Os laboratórios da RBQL realizam as análises oficiais do leite. Este deve ser amostrado e imediatamente enviado ao laboratório, por meio de metodologia específica e conservação padrão. Os resultados são também utilizados para ação dos serviços oficiais brasileiros de fiscalização. Os laudos das análises são utilizados pelas indústrias que passaram a premiar pela qualidade os produtores que atingem padrões estabelecidos. Os ensaios realizados são: contagem bacteriana total (CBT- para amostras de tanque de resfriamento); contagem de células somáticas (CCS), avaliação da concentração de proteína, gordura, sólidos totais, lactose, crioscopia, uréia e em alguns laboratórios a presença de inibidores (beta lactânicos).



Esta iniciativa é decorrente de legislação (Instrução Normativa nº 51), do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que foi editada em setembro de 2002. A IN 51 ocorreu devido a demandas do setor produtivo, academia/institutos de pesquisa (pesquisadores) e entidades relacionadas à defesa dos direitos dos consumidores, que discutiam tecnicamente que a produção de leite tipo C, que mesmo amplamente consumido, não cumpria as exigências básicas higiênico-sanitárias e, em especial, o que tange a produção primária.

Entre as exigências de qualidade do produto, a IN 51, passou a exigir o resfriamento do leite até a usina de beneficiamento. Inicialmente esta medida causou temor e muita discussão, alegando-se que seria excludente aos pequenos produtores. No entanto, em diversas partes da Federação, ela vem sendo cumprida a contento, e algumas iniciativas, como os tanques comunitários, permitiram que pequenos produtores atendessem a exigência.

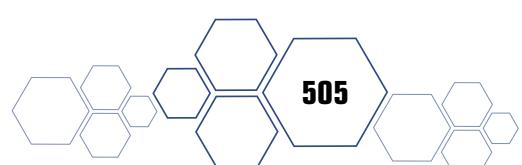
Como citado, o setor lácteo possui legislação nacional e alguns controles de qualidade do produto já estabelecidos. Com isto a apresentação da PI leite não foi recebida com impacto negativo ou temores por parte do setor. O projeto, quando apresentado aos segmentos da cadeia do leite, sempre foi muito discutido, mas recebido como necessidade de diferenciação de qualidade do leite.

O Instituto de Tecnologia do Paraná-Tecpar foi selecionado para coordenar a elaboração e validação da norma de produção integrada de leite bovino. O projeto, iniciado final de 2005, está sendo desenvolvido no Paraná, conta com diversas instituições de que fazem parte do comitê gestor. Entre as instituições são destaque as do setor produtivo, como APCBRH (Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa), FAEP (Federação da Agricultura Pecuária e Abastecimento), OCEPAR (Organização das Cooperativas do Paraná), Senar-PR, entre outras instituições como a Superintendência do MAPA-PR, SEAB (Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento) e universidades, UEM (Universidade Estadual de Maringá, Campus de Umuarama), UFPR, entre outras do setor.



Estas entidades indicaram técnicos, que formaram o comitê gestor. Por um período de um ano, houve reuniões do comitê para elaboração e discussão dos requisitos que farão à base na norma técnica. O documento, ainda em fase de rascunho, conta com diversos itens divididos em áreas:

- 1.** Capacitação
- 2.** Organização de produtores
- 3.** Recursos naturais
- 4.** Requisitos dos animais
- 5.** Manejo sanitário
- 6.** Sistema de rastreabilidade e cadernos de campo
- 7.** Assistência técnica
- 8.** Registros
- 9.** Instalações, equipamentos e manutenção
- 10.** Gestão de resíduos
- 11.** Manejo alimentar
- 12.** Sistema de produção e manejo
- 13.** Manejo sanitário – sanidade animal
- 14.** Higiene, limpeza e desinfecção
- 15.** Controle de qualidade
- 16.** Legislação pertinente (ambiental, trabalhista, sanitária)
- 17.** Equipamentos de ordenha, resfriadores e manejo de ordenha.



O documento se apresenta em forma de “rascunho”, pois está sendo testado e validado em oito propriedades piloto. Do mesmo modo, ainda deverá passar por alterações após a publicação do Marco Legal de Produção Integrada pelo MAPA.

Esta validação está sendo realizada em oito propriedades rurais, na região de Campos Gerais no Paraná (Fig. 1). Para a seleção destas, foram visitadas 22 propriedades, que haviam sido indicadas pelos representantes do setor produtivo, compostos pelo comitê gestor. Durante as visitas, foi preenchido um questionário, no qual item como atendimento a requisitos legais foi identificado e disponibilidade do produtor em participar do projeto. Importante salientar que, neste momento, não há perspectivas de bonificação do leite em produção integrada por parte dos laticínios compradores do leite.

Do mesmo modo, a seleção das oito propriedades foi realizada também contemplando os diferentes sistemas produtivos; pasto, confinado e semi-confinado. No mesmo sentido, que houvesse propriedades com diferentes raças especializadas com tamanhos de rebanho e volumes de produção distintos. Esta seleção foi realizada pelo comitê gestor, que é formado por todas as instituições participantes do projeto.

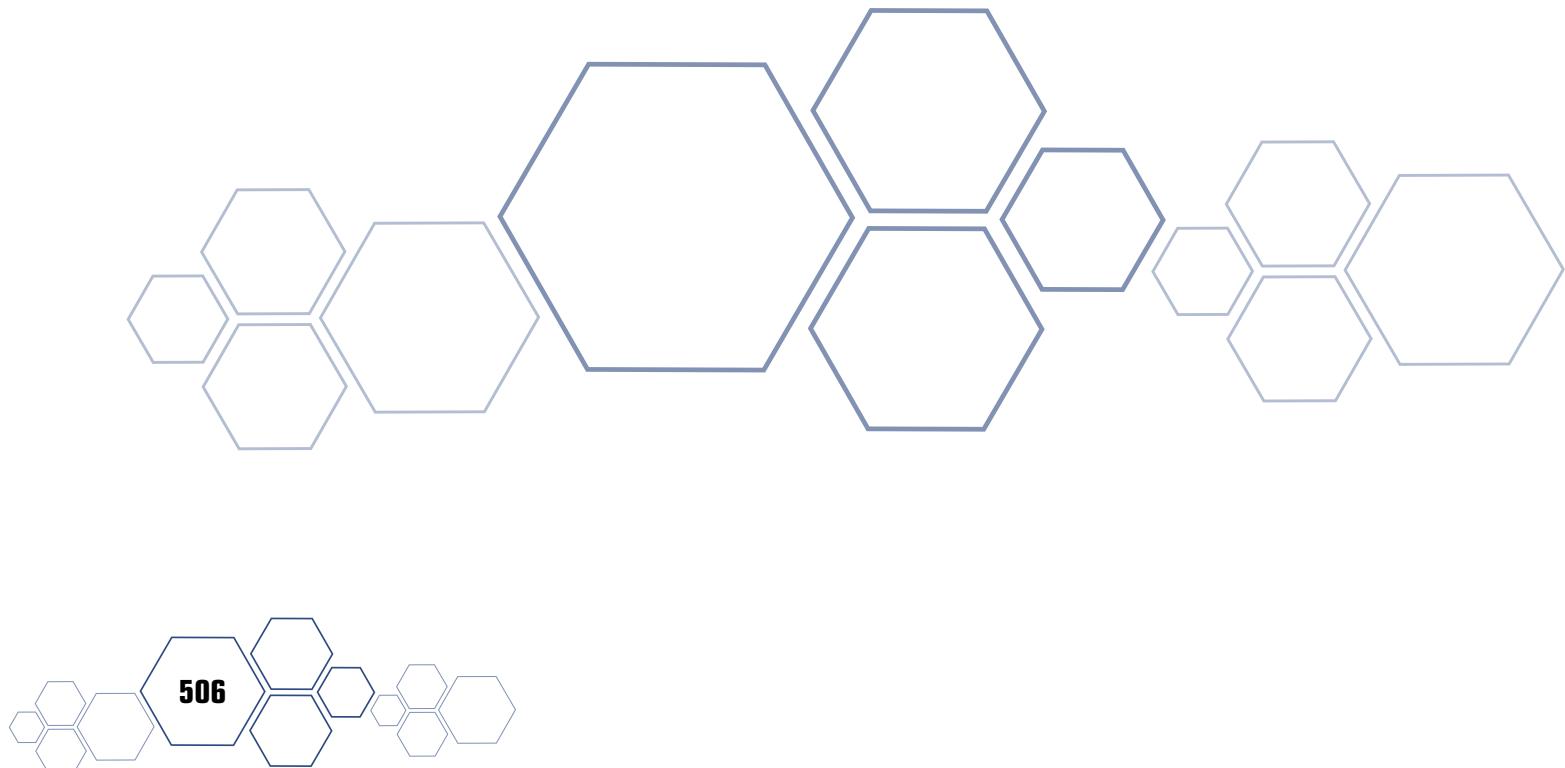
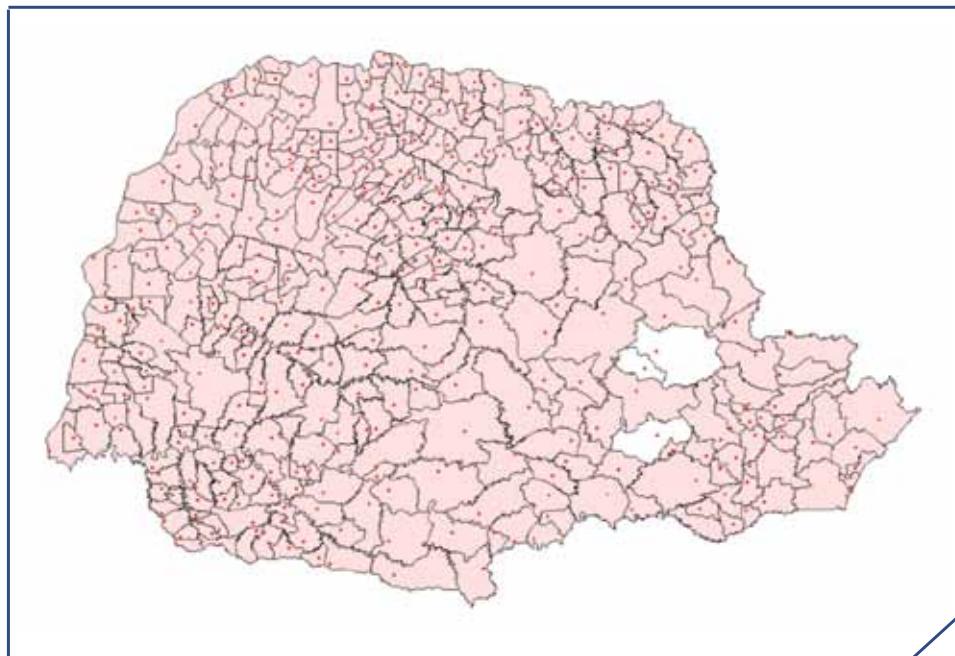


Figura 1- Mapa do Paraná, em destaque as cidades que possuem fazendas selecionadas.



Diversas dificuldades foram encontradas na implementação dos requisitos da norma durante o projeto piloto. Dentre eles, podem-se citar: realização de todos os controles e registros; descarte de teteiras e de lixo (orgânico e reciclável); descarte adequado de perfuro-cortantes e medicamentos vencidos e frascos; área de descarte de carcaças; comercialização de bezerros machos, comprovações de treinamentos dos colaboradores; atendimentos a todos os requisitos ambientais e trabalhistas entre outras.

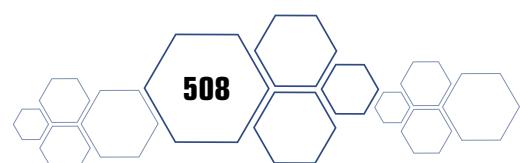
Em todas as propriedades foram elaborados documentos e procedimentos específicos, como manual de produção, procedimentos operacionais conforme o processo implementado em cada propriedade. Os documentos são concebidos de modo a serem rastreáveis no sentido de identificação dos responsáveis, data de elaboração e aprovação, assim como validade e revisão dos documentos. Foram elaborados os seguintes procedimentos: limpeza da sala de ordenha, remoção de medicamentos vencidos, rotina de parto, tratamento de bezerras, rotina de preparação de ordenha, rotina de ordenha, rotina de vacas recém paridas, tratamento de mastite, rotina de secagem de vacas, remoção de agulhas,

rotina preparação pré-dip, aplicação de injetáveis, limpeza de caretas, limpeza de tanques, limpeza de materiais, limpeza de teteiras, procedimento de remoção de cadáveres, entre outros documentos.

No entanto, itens como tratamentos de dejetos, que de modo geral, é em grande quantidade em propriedades de leite, não tem sido de difícil cumprimento. O tratamento adequado dos dejetos reverte na adequado adubação das pastagens ou áreas de plantio. Do mesmo modo, o cumprimento da IN 51 tem sido constante. A segregação de leite com resíduos de antibióticos possui sistemáticas estabelecidas e cumpridas em todas as propriedades do projeto. Por outro lado, em outros tratamentos veterinários nem sempre são cumpridos os períodos de carência.

A respeito da abordagem da segurança do trabalho nas propriedades, revela-se uma rusticidade nas relações trabalhistas. Nos produtores rurais, observou-se a falta de conhecimento dos riscos inerentes às atividades rotineiras e às instalações; porém, ressalta-se a boa vontade e perspectiva de melhoria quanto a implementação de procedimentos e controles de segurança por parte dos mesmos. Diante disso, foi realizado um levantamento dos requisitos da legislação trabalhista sob a forma da Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aqüicultura - NR 31. Elaborado em forma de check list eletrônico, esse levantamento objetiva facilitar a aplicação dos itens da norma tanto para os extensionistas quanto para os produtores rurais, e, além disso, se tornar um aliado na gestão da segurança do trabalho no contexto de produção integrada de leite.

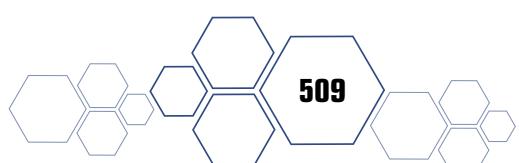
Para tanto, o princípio básico a ser aplicado é a realização do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, que abrange a exposição dos colaboradores a riscos químicos, físicos, biológicos e ergonômicos em todos os setores da propriedade, e resulta em procedimentos a serem tomados para minimização de riscos. Todavia, ainda não há o discernimento da importância de se fazer o PPRA, uma vez que apenas duas, das oito propriedades visitadas realizam o programa; e, mesmo na presença de um PPRA bem estruturado, há dificuldade na assimilação das exigências mínimas para mudança do padrão trabalhista em conformidade com a NR 31. É salutar que, a partir do momento em que a maior parte das



propriedades não possui o número mínimo de funcionários para existência de um Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT, há que se estabelecer um Programa de Controle de Medicina e Segurança Ocupacional, o qual pode ser realizado por uma empresa contratada, a fim de que se possa garantir o bem estar e saúde dos trabalhadores por meio de exames periódicos de acordo com os riscos aos quais estão expostos.

No que tange ao controle de qualidade do leite, paralelamente aos ensaios que são realizados rotineiramente, pela RBQL, são também realizadas análises de água, microbiológicos e resíduos, e para o leite, estão sendo avaliados no intuito de atender o Programa de Controle de Resíduos e Contaminantes em Leite, instituído pela Instrução Normativa n.º9, de 30/03/2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Para a detecção de resíduos veterinários os seguintes princípios são avaliados: Abamectina; Cipermetrina; Cloranfenicol; Clorpirifós; Deltrametrina; Eti-na; Oxitetraciclina; Sulfadimetoxina; Sulfametazina; Sulfamerazina; Sulfatiazol; Tetraciclina. Além da análise de multiresíduos de pesticidas e drogas veterinárias. Também foram realizadas avaliações de qualidade do leite por meio da determinação dos nutrientes Ca, K, Mg, Na, P, Cu, Fe, Mn e Zn, e dos contaminantes inorgânicos As, Pb, Cd e Hg empregando as técnicas analíticas instrumentais. Ainda para atender a demanda de qualidade são realizados os seguintes ensaios: Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos; Contagem de coliformes totais (NMP/ mL); Contagem de coliformes fecais (NMP/ mL); Contagem de *Staphylococcus aureus* (NMP/ mL); Pesquisa de *Salmonella* em 25 mL. Estas análises foram realizadas pelos laboratórios do Tecpar. Estes laboratórios possuem acreditação do Inmetro frente à norma ISO 17025, o que concede maior credibilidade e reconhecimento dos resultados obtidos.

As raças leiteiras de maior produtividade são, principalmente, de origem Européia, que foram selecionadas e adaptadas em ambientes bem distintos da maior parte do Brasil. Com isto, as questões relativas ao estresse, em especial calórico, são pontos críticos para a bovinocultura. Neste sentido, a adoção de práticas que minimizem o estresse é fator de suma importância, tanto no aspecto de bem estar animal, quanto de produtividade para o pecuarista. Animais leiteiros, em situação de estresse, têm menor produtividade tanto em termos de volume de leite quanto em qualidade do produto. Estão mais sujeitos a infecções e doenças, assim como diminuição da capacidade reprodutiva, com nascimentos de animais com a saúde comprometida, além de baixa fertilidade, tanto da fêmea quanto do macho.

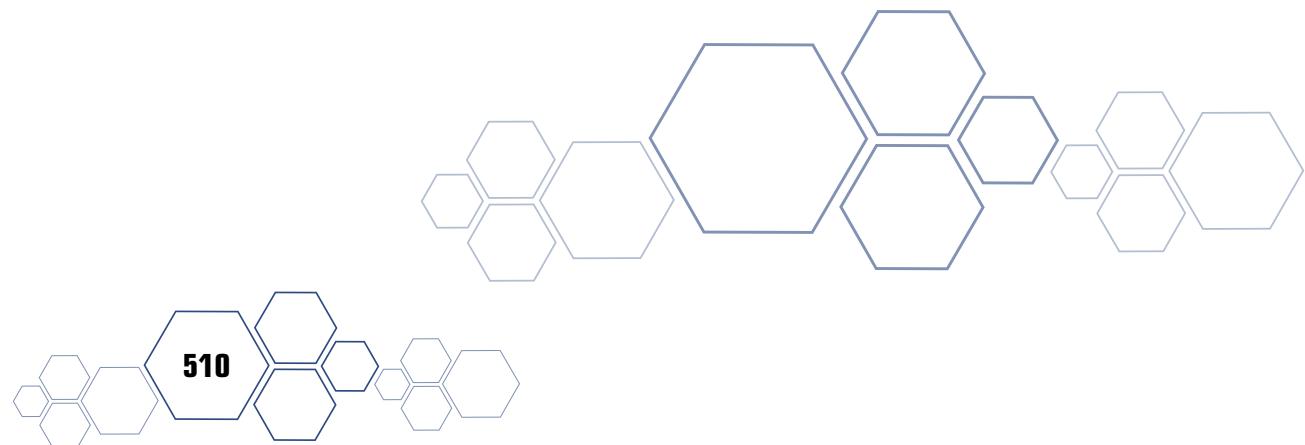


Dentre vários aspectos de produção e manejo, uma atenção especial é dada a questões de Bem Estar Animal (BEA). Não há protocolo estabelecido para este processo, apenas diretrizes, de modo geral alguns itens já são internacionalmente identificados para a produção de bovinos que representam pontos críticos de bem-estar animal, como separação do grupo, castração e descorna, subnutrição, enfermidade, etc. Na grande maioria dos pontos críticos o fator determinante é a carga genética para alta produção. Os itens de BEA estão sendo aplicados nas propriedades, visando um manejo racional e que proporcionem melhor qualidade de vida dos bovinos. Muitas propriedades fizeram alterações físicas nas instalações para atender aos requisitos preconizados pela norma PI leite.

Muitas atividades ainda devem ser realizadas nas propriedades, assim como, maior sensibilização dos produtores para o total cumprimento dos requisitos. Como, no momento, não há sinalização de diferenciação do leite destas propriedades, não há um incentivo para investimentos que ainda deve ser realizados nas áreas produtivas. No entanto, percebe-se que há preocupação em atendimento da norma com perspectivas de diferenciação do produto, em forma de pagamento diferenciado.

No momento, as propriedades ainda estão estabelecendo alguns procedimentos e realizando alterações de processos. Para a finalização da norma algumas etapas ainda devem ser cumpridas: a edição do marco legal da produção integrada da pecuária; a definição de todos os ensaios necessários para o leite; o grau de atendimento da PI na alimentação animal, em especial pela ausência desta em PI; definição de requisitos ambientais de destinos de resíduos veterinários, entre outros.

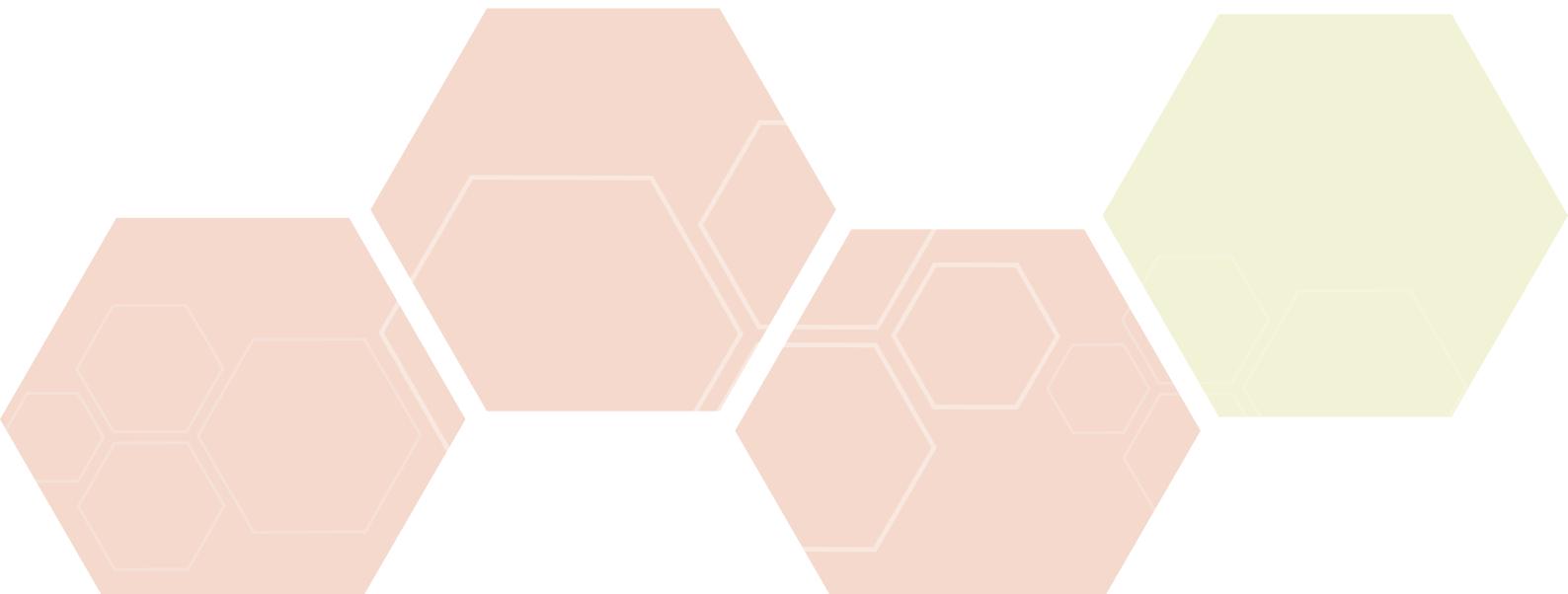
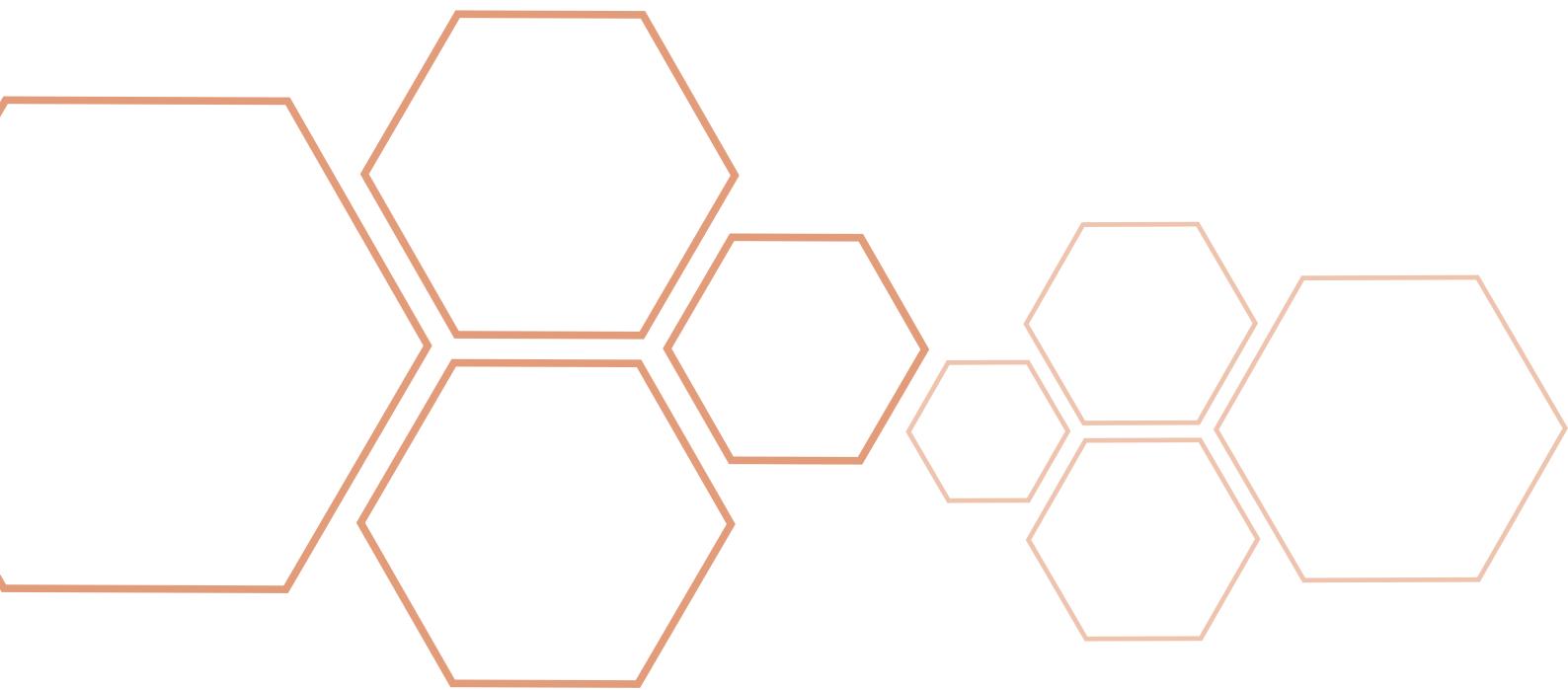
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE MAÇÃ**

18





Sanhueza, R. M. V.⁵²;

Hoffmann, A.⁵³

Introdução



A fruticultura compreende um segmento do mercado que guarda particularidades em relação aos demais setores agrícolas. Essas especificidades tornam-se mais evidentes quando a análise é centrada no consumo *in natura*, uma vez que, como produtos perecíveis, exigem complexa estrutura logística capaz de garantir a produção e a distribuição com prazos, qualidade e preços competitivos.

Torna-se crescente a aceitação de que as concepções calcadas em atributos como recursos naturais abundantes e mão-de-obra barata não sejam suficientes para garantir um desempenho competitivo às empresas e aos países no contexto das trocas internacionais. É preciso ter presente que, no caso da fruticultura, mesmo quando não há o processamento agroindustrial, exige-se uma eficiente logística de tratamento pós-colheita, armazenagem, transporte e distribuição. Assim, grande parte da competitividade de um país está relacionada com a sua capacidade de criar estrutura logística e definir sistemas de produção que concorram para a satisfação dos pré-requisitos de um mercado crescentemente exigente e seletivo em todos os aspectos; entretanto, essa

52 Proterra Engenharia Agronômica, Vacaria - RS.

53 Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves - RS.

competitividade não decorre de condições herdadas, e sim de situações criadas a partir de estratégias consistentes e sustentáveis no tempo frente à concorrência.

No caso do Brasil, a fruticultura tropical e de clima temperado é um segmento de grande importância econômica, pelo seu valor intrínseco, por gerar grande quantidade de empregos e por ter potencial para obtenção de divisas, seja como resultado da exportação, seja pela substituição de importações. As cadeias da maçã, uva e manga são particularmente interessantes por apresentarem algumas características que as diferenciam do restante.

As culturas que possuem inserção no mercado internacional, além das barreiras fitossanitárias impostas tradicionalmente pelos países importadores, que geralmente extrapolam suas razões técnicas e funcionam como mais uma forma de protecionismo, impõe-se a implementação, em curto prazo, de sistemas de produção compatíveis com o paradigma da sustentabilidade ambiental e saúde humana.

A Produção Integrada no contexto dos sistemas alternativos de produção

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), no âmbito da Instrução Normativa nº 20, de 27 de setembro de 2001, que aprova as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas (DGPIF) e as Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas (NTGPIF) no Brasil, de modo semelhante à Organização Internacional de Luta Biológica e Integrada (OILB), no escopo das Regras Gerais de Produção Integrada, de maio de 1992, define a Produção Integrada como “o sistema de produção que gera alimentos e demais produtos de qualidade, mediante a aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes e a garantia da sustentabilidade da produção agrícola; enfatiza o enfoque holístico, envolvendo a totalidade ambiental como unidade básica; o papel central do agroecossistema; o equilíbrio

do ciclo de nutrientes; a preservação e o desenvolvimento da fertilidade do solo e a diversidade ambiental como componentes essenciais; e métodos e técnicas biológicos e químicos cuidadosamente equilibrados, levando-se em conta a proteção ambiental, o retorno econômico e os requisitos sociais”.

As características da Produção Integrada e o seu enquadramento no conceito de agricultura sustentável são bem evidenciados pelo conjunto de 11 princípios, também aprovados pela OILB, que estabelece:

- a Produção Integrada baseada na regulação do ecossistema, na importância do bem-estar dos animais e na preservação dos recursos naturais;
- a minimização dos efeitos secundários inconvenientes decorrentes das atividades agrícolas;
- a exploração agrícola no seu conjunto como unidade de implementação da Produção Integrada;
- a reciclagem regular dos conhecimentos do empresário agrícola sobre a Produção Integrada;
- a manutenção da estabilidade dos ecossistemas;
- o equilíbrio dos ciclos dos nutrientes, reduzindo as perdas ao mínimo;
- a preservação e a melhoria da fertilidade intrínseca do solo;
- o fomento da fertilidade biológica;
- a qualidade dos produtos agrícolas avaliada por parâmetros ecológicos, além dos critérios clássicos de qualidade, externos e internos;

continua...



...continuação

- o bem-estar dos animais produzidos na exploração agrícola;
- a proteção integrada como orientação obrigatoriamente adotada para a proteção das plantas.

Como fica evidente, no contexto dos sistemas de produção alternativos, a Produção Integrada surge não como uma revolução técnica ou como uma alternativa altruísta e romântica, e sim como uma reflexão moderna sobre a melhor forma de administrar os agroecossistemas, combinando métodos tradicionais que se adaptam e ajustam conforme os cultivos, o clima e o solo, com toda uma gama de novas tecnologias, produtos e serviços.

A maçã como cultura pioneira na Produção Integrada no Brasil



A produção de maçãs, no Brasil, começou em escala comercial na década de 1970, inicialmente com incentivos do governo e investimento do setor privado, em uma época que o consumo interno de maçãs era quase totalmente suprido pela importação dessa fruta. Os pomares foram estabelecidos em uma região com solos de alta fertilidade, com 1.000 mm a 1.800 mm de chuva, altitude entre 800 m a 1.400 m, invernos suaves e clima subtropical. O setor tem aumentado em importância até o presente como consequência do uso de tecnologias modernas e da organização da cadeia produtiva. A área plantada de maçãs atualmente é de pouco mais de 32 mil ha, e a produção no ciclo 2006-2007 alcançou quase 800 mil toneladas. Os avanços dessa cadeia culminaram, no ciclo 2003-2004, com o abastecimento do mercado interno e a exportação de aproximadamente 15% a 20% da produção para a União Europeia, os Estados Unidos e outros países.

A importância deste setor para o país é derivada da geração de emprego, da substituição de importação de frutas e da geração de divisas pela exportação. Este último fato foi especialmente relevante no ciclo 2003-2004, pois a maçã, uma fruta temperada, cultivada em condições climáticas pouco adequadas para a cultura, gerou aproximadamente 50% das divisas recebidas no Brasil pela exportação de fruta fresca.

O setor desenvolveu um sistema produtivo com alto nível tecnológico orientado e adaptado segundo as características do ecossistema regional e no uso de IPM (*Integrated Pest Management* ou Manejo Integrado de Pragas). Em 1996, como consequência do entendimento e preocupação dos pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho com o cenário futuros para a cultura, foi proposto aos produtores e parceiros de pesquisa e extensão a organização da Produção Integrada de Maçãs no Brasil.

O setor da maçã, ciente da necessidade de se preparar para a futura demanda de mercado, a mudança de hábitos alimentares e a necessidade de alimentos seguros, definiu como prioridade o apoio à Produção Integrada de Frutas (PIF), proposta pela Embrapa Uva e Vinho, considerando-a uma opção viável para o país, por se constituir em um sistema de produção orientada e de livre adesão por parte dos produtores e empacotadoras (Tabela 1).

A implementação desse sistema foi feita sob a coordenação da Embrapa Uva e Vinho e com a participação efetiva da Epagri, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), do Instituto Biológico de São Paulo e da Associação Brasileira de Produtores de Maçãs (ABPM). Em 1997, após discussão ampla das bases do Sistema de PIF, conjuntamente com os diversos segmentos que compõem a cadeia produtiva da maçã, como empresários, técnicos das empresas produtoras, pesquisadores de outras instituições (universidades e empresas de pesquisa e extensão rural), e com o importante aporte de consultores europeus, americanos e argentinos, foram geradas as Normas Brasileiras de Produção Integrada de Maçã, fundamentadas nas normas da OILB (NACHTIGALL, 1997).

Tabela 1 - Comparação entre a Produção Integrada (PI) e a Produção Convencional (PC).

| PI | PC |
|--|---|
| Opção por adesão em documento assinado com a certificadora | Não há |
| Treinamento e atualização técnica obrigatória | Treinamento e atualização técnica opcional |
| Práticas usadas para o manejo do pomar referidas nas Normas Técnicas da PI | Práticas de manejo da cultura usadas parcialmente e sem restrições (Sistema de produção) |
| Restrições ao uso de agroquímicos com impacto ambiental indesejável e/ou com potencial de eliminação de organismos benéficos | Restrições ao uso de pesticidas, baseadas nos riscos toxicológicos, e sobre fauna nativa Não considera fertilizantes |
| Controle durante o ciclo todo | Controle somente na comercialização |
| Comercialização de produtos com selo de garantia e rastreabilidade | Não inclui obrigatoriamente a rastreabilidade |

Na sequência, no ciclo 1998-1999, foi elaborado e implementado o Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento Multi-Institucional e Multidisciplinar, organizado por um grupo de trabalho com o intuito de validar, ajustar e definir a primeira norma de PIF do país, que determinou os procedimentos para acompanhamento das áreas de PI e colaborou ativamente para a criação dos marcos legais da PIF no Brasil.

O Projeto de Pesquisa utilizou uma área experimental de 100 ha, constituída de 20 ha em cinco pomares e em cada propriedade, com aproximadamente 10 ha da cultivar Gala e 10 ha da cultivar Fuji (Figura 1). Em cada pomar, 5 ha de cada cultivar foram conduzidos com o Sistema de PI, baseado na norma técnica antes citada, e a outra, com o sistema tradicionalmente usado pelo produtor. Os pomares experimentais tiveram o acompanhamento permanente do grupo de pesquisadores e dos técnicos de campo responsáveis por suas respectivas conduções.



Figura 1 - Lote de maçãs cv. Gala produzidas no sistema PIM.

Quando comparado o uso de pesticidas nos pomares conduzidos com dois sistemas, verificou-se redução do volume total de inseticidas durante o ciclo nos pomares, com PIM de dois locais (Figura 2), e também a redução de ditiocarbamatos, com efeitos indesejáveis sobre os inimigos naturais de pragas (Figura 3). O uso correto desse grupo de fungicidas e dos inseticidas resultou na diminuição quase total da infestação nos pomares de macieiras por ácaros e, portanto, do emprego de acaricidas nos pomares da PIM. Os custos comparativos entre os sistemas convencional e integrado são apresentados na Tabela 2.

Figura 2 - Inseticidas usados nas macieiras conduzidas com dois sistemas de produção (1999-2000).

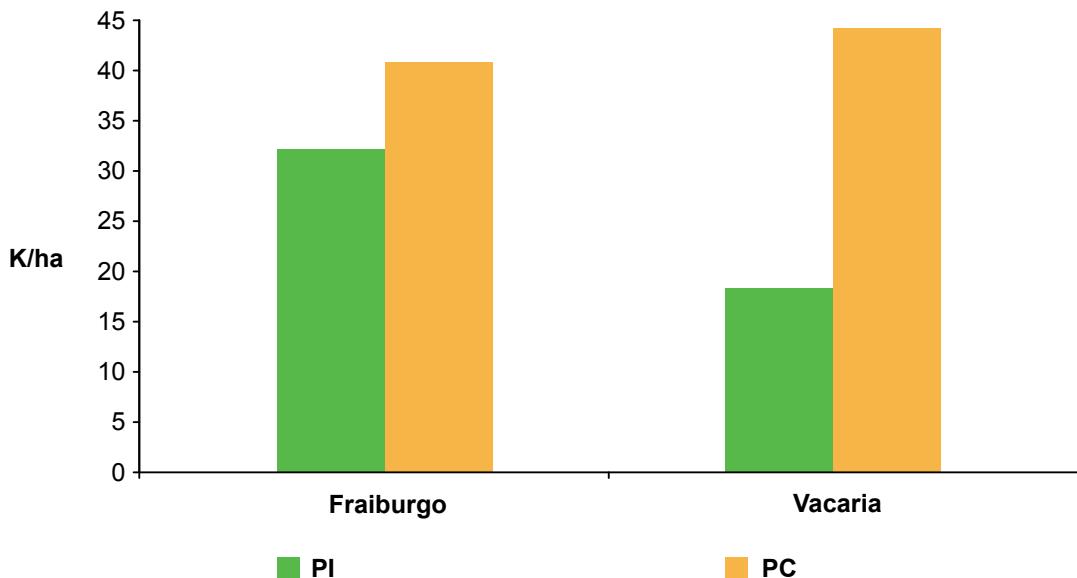


Figura 3 - Fungicidas usados nas macieiras cv. Gala (1999-2000).

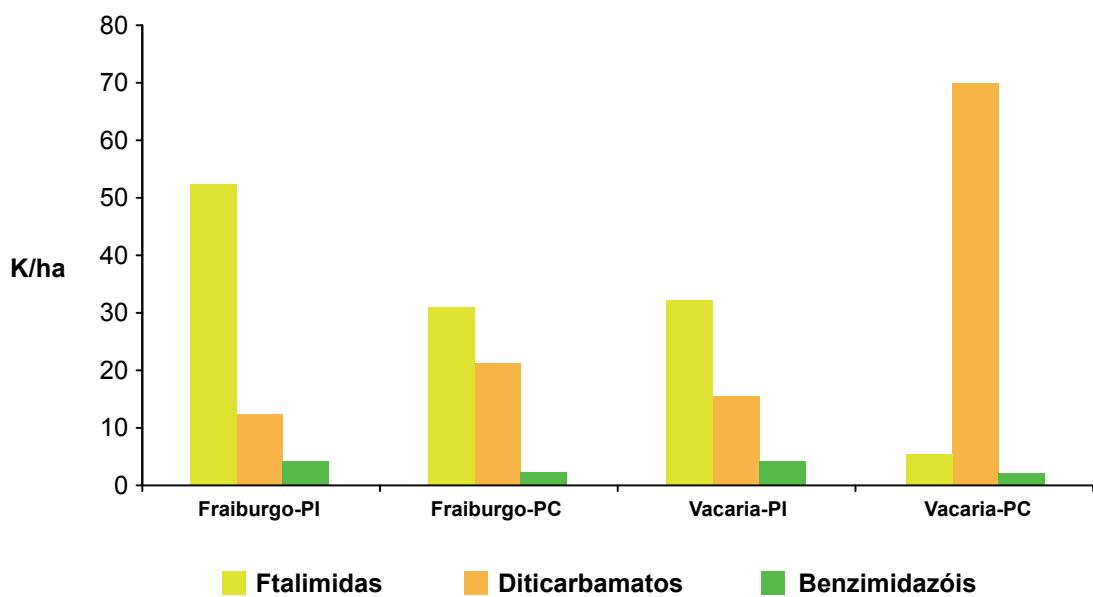


Tabela 2 - Custo anual de produção das cultivares Gala e Fuji nos sistemas integrado e convencional. Março de 2001.

| Descrição | Gala | | | | Fuji | | | |
|--------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | PC | % | PI | % | PC | % | PI | % |
| Fertilizantes | 257,35 | 4,61 | 153,81 | 2,79 | 274,15 | 4,80 | 161,81 | 2,85 |
| Fungicidas | 925,20 | 16,58 | 991,00 | 18,00 | 1.005,10 | 17,60 | 1.102,80 | 19,40 |
| Inseticidas | 513,32 | 9,20 | 388,37 | 7,05 | 651,82 | 11,41 | 531,87 | 9,36 |
| Outros Insumos | 329,80 | 5,91 | 313,80 | 5,70 | 319,80 | 5,60 | 319,80 | 5,63 |
| Mão-de-obra | 3.203,50 | 57,42 | 3.310,00 | 60,11 | 3.110,50 | 54,46 | 3.217,00 | 56,60 |
| Despesas adm. | 350,00 | 6,27 | 350,00 | 6,36 | 350,00 | 6,13 | 350,00 | 6,16 |
| Total | 5.579,17 | 100,00 | 5.506,98 | 100,00 | 5.711,37 | 100,00 | 5.683,28 | 100,00 |
| Relação PI/PC (%) | | 100,00 | | 98,71 | | 100,00 | | 99,51 |

Na construção das Normas Técnicas, verificaram-se deficiências críticas no conhecimento dos agroecossistemas em estudo e a necessidade de conferir a validade, para o Brasil, dos fundamentos técnicos definidos da OILB para as Normas de PI. Trabalhos com objetivos de fornecer essas respostas foram desenvolvidos por meio de projetos de pesquisa multidisciplinar. Nestes, merecem ser destacados os estudos no sentido de definir os efeitos secundários dos agroquímicos sobre os organismos benéficos importantes no país, nas pragas e doenças e na qualidade das maçãs, bem como os estudos de monitoramento do impacto ambiental da atividade frutícola.

Ações de pesquisa desenvolvidas até o ano 2000 concluíram a definição de um Sistema de Produção Integrada de Maçã viável técnica e economicamente, perfeitamente aderente aos princípios e às normas estabelecidos pela OILB. Os resultados obtidos no projeto mostraram que produtividade, qualidade, capacidade de armazenagem da fruta, incidência de pragas e doenças e presença de resíduos nas maçãs não tiveram diferenças marcantes nos dois sistemas de produção. Entretanto, foi marcante a redução de agroquímicos com efeitos secundários indesejáveis, que pode ser obtida no Sistema de Produção Integrada.



A avaliação dos produtores no ciclo 2001 foi semelhante à da pesquisa, e, em consequência disso, no ciclo 2000-2001, ainda sem a definição dos marcos legais do sistema e, portanto, da oficialização do sistema, 2.300 ha estavam sendo manejados segundo as Normas de PI de Maçãs. Em 2000, o Mapa criou o Programa de Desenvolvimento da Fruticultura (Profruta), que, principalmente com base no sucesso das ações relativas à maçã, estabeleceu como uma das metas prioritárias a implementação do sistema brasileiro de Produção Integrada de Frutas (PIF) no Brasil, tendo como base o uso das normas gerais da Organização Internacional para a Luta Biológica (OILB). Este programa estabeleceu os marcos legais para a PIF Brasil com a participação efetiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

No Brasil, o setor da maçã foi o primeiro a definir Normas Técnicas para a Produção Integrada de Frutas e, também, foi pioneiro no estabelecimento do processo de avaliação da conformidade, iniciado no ciclo 2002-2003.

Os princípios básicos que regem a Produção Integrada de Frutas (PIF) estão amparados, principalmente, na elaboração e no desenvolvimento de normas e orientações de comum acordo entre os agentes de pesquisa, ensino e desenvolvimento; na extensão rural e na assistência técnica; nas associações de produtores; na base produtiva e nas autoridades do país, por meio de um processo multidisciplinar, objetivando, com isso, assegurar que a fruta foi produzida dentro de um sistema que garante todos os procedimentos realizados em conformidade com a sistemática definida pelo Modelo de Avaliação da Conformidade adotado. O sistema “Modelo de Avaliação da Conformidade da Produção Integrada de Frutas” foi lançado em 1º de agosto de 2002 e oficializado, pelo ministro do Mapa, em 11 de setembro de 2002, em conjunto com Logomarca PIF Brasil, Produção Integrada de Maçã (PIM) e Selo de Conformidade da Maçã. A Produção Integrada de Maçã (PIM) foi implantada conforme o modelo de Avaliação da Conformidade (PIF) e, no ciclo 2003-2004, submeteu ao processo de avaliação da conformidade 45% da área plantada, o que disponibilizou no mercado brasileiro e internacional em torno de 55% da produção brasileira de maçãs com selo da Produção Integrada (Tabela 3).



Tabela 3 - Certificação da PIM no Brasil nos ciclos 2003 e 2004.

| Estado Produtor | Áreas com certificação | Áreas com certificação | Total |
|-------------------|------------------------|------------------------|---------------|
| | Em 2003 | Em 2004 | |
| Rio Grande do Sul | 3.208 | 1.184 | 4.392 |
| Santa Catarina | 5.076 | 2.837 | 7.913 |
| Paraná | 376 | 315 | 691 |
| Total | 8.660 | 4.336 | 12.996 |

Atividades complementares dos técnicos de pesquisa e produção da Produção Integrada de Maçã



Durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa e da implementação da PIM foram oferecidos numerosos treinamentos em dias de campo, seminários e cursos para técnicos e produtores sobre: atualização e análises críticas dos componentes de Produção Convencional; novos paradigmas; necessidade e vantagens do associativismo e do fortalecimento das organizações de produtores; preparo necessário para a certificação, por implicar controle externo ao qual nem os produtores nem os responsáveis técnicos ou os consultores privados estavam acostumados; demanda de registro minucioso e responsável das práticas executadas; e compreensão das normas e legislação trabalhista e de meio ambiente. Treinamentos formais habilitaram quase 300 técnicos para serem responsáveis técnicos da Produção Integrada de Maçã.



O impacto da Produção Integrada na cadeia produtiva da maçã



A implementação da PIM provocou mudanças importantes no setor da maçã, que contribuíram para profissionalizar ainda mais a produção neste setor. Os principais impactos derivados da adoção desse sistema de produção são listados a seguir:

- **Organização da propriedade agrícola.** A adoção de um sistema de registros permanente e unificado, contendo todas as atividades executadas e as características das propriedades, contribuiu para a melhor administração dos recursos e para explicitar a responsabilidade dos técnicos responsáveis pelos pomares.
- **Capacitação e exercício da responsabilidade dos técnicos.** O treinamento obrigatório e a atualização permanente dos técnicos da PIM habilitaram os responsáveis a conduzir de forma eficaz os pomares. São os técnicos que decidem a adequação das práticas de campo às normas técnicas e, portanto, serão os responsáveis perante os auditores do processo de avaliação da conformidade (Figura 4).

Figura 4 - Evento de capacitação de técnicos como parte do sistema PIM.



continua...



...continuação

- **Implementação do controle externo e avaliação da conformidade.** O respaldo oficial do governo brasileiro ao sistema PIF, por meio dos marcos legais que regem a PIF no País, diferencia este sistema daqueles utilizados em outros países. Neste item, deve ser destacado o sistema de avaliação da conformidade da PIF, que, ao ser conduzido por entidades credenciadas que não possuem vínculo algum com o agricultor (3^a parte), confere maior confiabilidade ao sistema.

- **Início de uso da rastreabilidade na agricultura.** No início do estabelecimento da PIM, algumas empresas tinham parte do processo de rastreabilidade estabelecido, mas a maioria dos produtores não possuía o sistema estabelecido por completo. Desse forma, a partir de 2001, a rastreabilidade foi estabelecida em todas as áreas de produção e na pós-colheita, constituindo-se em primeiro exemplo de uso da rastreabilidade em cadeias agrícolas. Na atualidade, os produtores da PIM têm total controle dos dados da cadeia desde a produção até a manipulação da fruta, ou seja, da parcela no campo à caixa de maçãs (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - Preenchimento do caderno de campo pelos técnicos.



continua...



...continuação

Figura 6 - Identificação de bins (A), de caixas (B) e selo oficial da PIM (C).



- **Redução do uso de pesticidas de maior risco.** As normas gerais da PIF estabelecem que os agroquímicos somente devem ser usados quando demonstrada a sua necessidade e na quantidade mínima para sua eficácia. Os agrotóxicos que afetam gravemente a sobrevivência dos organismos benéficos também devem ser substituídos, mesmo que registrados para a cultura. Com base nesse critério, a norma da PIM proíbe o uso dos piretróides; restringe o uso dos fungicidas benzimidazóis, ditiocarbamatos e do clorotalonil; limita e define a forma de uso dos pesticidas que favorecem a seleção de resistência das pragas e patógenos, como os fungicidas IBE; estabelece como indispensável o monitoramento das pragas. Está em fase de validação o sistema de alerta para as doenças. Com observação desses critérios, obteve-se a redução de 60% do uso de herbicidas, 25% dos fungicidas e 60% dos acaricidas.

continua...



...continuação

- **Organização da cadeia produtiva.** A PIM foi iniciada em áreas experimentais de no mínimo 5 ha, o que determinou o estabelecimento da maior parte das parcelas em áreas de grandes empresas, sendo somente uma delas localizada em área de pequeno produtor. Essa experiência fez com que a adoção do sistema fosse geral nas empresas maiores e o sistema fosse incentivado pelas cooperativas especializadas na produção de maçãs. Em regiões onde os produtores não estavam organizados, iniciou-se a formação de grupos de PIM com o objetivo de viabilizar a disponibilidade de assistência técnica e, posteriormente, a comercialização e até exportação da fruta da PIM obtida pelos grupos. Essa experiência teve o apoio das associações de produtores de maçãs (ABPM e Agapomi).
- **Aumento da competitividade e geração de divisas por meio da exportação de maçãs.** Os importadores de maçã brasileira pertencem a pelo menos 20 países, localizados em quatro continentes, sendo a maior parte do exportado encaminhado à Europa. Os requisitos que os compradores estabelecem são rastreabilidade e respeito às normas de uso racional dos pesticidas, cuidados com a segurança do alimento, a saúde do trabalhador e o respeito ao ambiente. Todos esses conceitos fazem parte das normas da PIM, fato que tem facilitado a exportação dessa fruta.

Os dados apresentados provam que o sucesso do sistema PIF no Brasil é derivado da sua construção com ações conjuntas da pesquisa, do setor privado e das instituições públicas. Ações materializadas por apresentar normas gerais para todo o país; por utilizar um sistema de avaliação da conformidade fundamentado na participação de instituições consideradas 3^a parte; e por ter o respaldo do governo brasileiro a exigência das autoridades de segurança dos alimentos da Comunidade Européia.

Essas características da PIF habilita os produtores envolvidos a competirem com vantagens nos mercados mais exigentes do mundo.

Consequências da Produção Integrada para a pesquisa, a extensão e a organização setorial

No caso específico da Produção Integrada de Maçã, o projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) proposto, composto por um conjunto de ações convergentes e harmônicas entre si, objetivou o estabelecimento do sistema de produção como um todo. Esse enfoque sistêmico, além de favorecer a multidisciplinaridade na execução da pesquisa, facilitou a articulação interinstitucional, privilegiando as competências e evitando a duplicidade de ações. Do ponto de vista programático, para uma instituição de pesquisa, o desenvolvimento de um programa com esse enfoque sistêmico trouxe consigo a solução de etapas importantes do processo, como a da prospecção de demandas e hierarquização de prioridades, pois o desenvolvimento do projeto e a avaliação de seus resultados possibilitam à equipe técnica envolvida identificar os pontos de estrangulamento que, automaticamente, assumem a condição de ações prioritárias de pesquisa.

Ainda do ponto de vista técnico, um outro elo da cadeia beneficiado é o da extensão rural e assistência técnica, pois a estratégia de implantação da PI contempla um rigoroso programa de treinamento para os técnicos envolvidos e/ou interessados em aderir ao sistema, que, além de esclarecer aspectos conceituais e legais, habilita-os tecnicamente para a prática do sistema no campo. Com esse programa de treinamento, cujo conteúdo é anualmente atualizado em função da dinâmica evolutiva dos resultados obtidos, assegura-se a uniformização das informações/orientações que deverão ser observadas no manejo dos pomares, bem como as mesmas condições de acesso a todos os interessados, evitando dessa forma a circulação de informações desencontradas, tão propícias ao confundimento de técnicos e produtores.

Finalmente, cabe registrar que, com a implantação da PI, no caso da maçã brasileira, houve mobilização de todos os segmentos que compõem a cadeia produtiva, apoiando-se política e financeiramente num primeiro momento as ações de P&D e, na sequência, aquelas relacionadas com a oficialização e a certificação do sistema.

Análise dos resultados e desafios da Produção Integrada de Maçã e de Frutas no Brasil

Quando a PIF foi iniciada no Brasil, em 1998, com o intuito de dar maior competitividade ao setor produtivo da maçã, ela apresentava vantagens por ser um sistema conhecido e já implementado na maioria dos países produtores e, principalmente, naqueles que importam fruta brasileira, e, dessa forma, facilitaria a adoção por parte dos produtores, por disponibilizar as melhores e mais avançadas técnicas; qualificaria maciçamente os técnicos vinculados à assistência técnica em fruticultura e representaria um avanço considerável na gestão da propriedade.

Esse conjunto de qualidades da PIF, supunha-se, iria facilitar aos produtores que aderissem ao sistema o cumprimento de exigências dos importadores de frutas brasileiras, tornando-as mais competitivas quanto à ocupação do mercado, e, em alguns períodos, a fruta obtida na PIF poderia receber preços diferenciados. Essas expectativas foram baseadas na experiência de produtores da PIF de países europeus.

Contudo, com o passar do tempo, alguns pressupostos foram confirmados e outros não. O programa da PIF definiu os marcos legais brasileiros para a PIF e a organização do sistema promoveu a formação de uma rede de técnicos de reconhecida competência em todo o país, para que fossem treinados nos conceitos da PIF; em cada cadeia, organizaram-se grupos de trabalho para definir conjuntos técnicos de excelência para serem usados no país, ajustando-se às bases técnicas da PIF geradas pela OILB. Paralelamente, um grande número de técnicos recebeu treinamento especializado e percebeu esse processo como uma oportunidade para se qualificar na atividade frutícola, adquirindo conhecimento em novas áreas, como a rastreabilidade, a avaliação da conformidade e a segurança dos alimentos, conceitos inseridos na PIF e pouco explorados no Sistema de Produção Convencional de produtos agrícolas. Essa formação contribuiu para colocar no mercado técnicos mais capacitados para desenvolver suas atividades e produtores mais preparados para a gestão da sua propriedade, com conhecimentos sobre proteção do ambiente e da saúde humana e sobre a legislação trabalhista vigente no país.

As cadeias que lideraram a implementação da PIF foram aquelas interessadas na exportação de seus produtos - maçã, mamão, manga, uva de mesa e melão –, mas que comercializam grande parte de sua produção no pouco exigente mercado interno.

O Sistema de Produção Integrada de Frutas exigiu mudança na organização das propriedades, investimentos no campo e em insumos diferenciados para adequação às normas técnicas, bem como qualificação dos técnicos de apoio para o acompanhamento permanente que o processo exige e inclusão nos custos da contratação de Certificadoras para a Avaliação da Conformidade.

Tudo isso foi implementado por uma grande parcela dos produtores dessas cadeias, mas, a partir de 2004-2005, quando os problemas econômicos começaram a atingir com gravidade crescente o setor agropecuário brasileiro, os produtores começaram a limitar seus investimentos na PIF, e as justificativas para isso são as seguintes.

- Diferentemente da PIF na Europa, onde o sistema é subsidiado direta ou indiretamente, no Brasil, o produtor não tem nenhum apoio oficial.
- As normas da PIF e os documentos exigidos pelo sistema podem continuar a ser utilizados sem a necessidade de aderir à Avaliação da Conformidade.
- O selo da PIF brasileira não é conhecido nem solicitado pelo mercado interno nem no exterior.
- São poucos os importadores que requerem a PIF para a fruta brasileira.
- O consumidor e o varejo brasileiro não conhecem e/ou dão tratamento diferenciado à fruta da PIF.
- Os compradores de fruta exigem outros protocolos menos exigentes em relação às técnicas agropecuárias que a PIF.



Este último fator fez com que o Programa da PIF do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) iniciasse tratativas para verificar a possibilidade de obter o reconhecimento da PIF pelos protocolos privados exigidos pelos compradores externos. Isso, contudo, criou um problema para os produtores que comercializam sua fruta no país.

A situação atual merece reflexões e a escolha de novos rumos, para que o investimento público e privado feito na PIF não seja perdido e para que as novas cadeias que vêm sendo inseridas no Programa de Produção Integrada encontrem uma situação mais fácil que a experimentada pelos grupos pioneiros.

Os desafios futuros da PIF são vários, e isso é esperado para um sistema dinâmico como este; os mais urgentes são apresentados a seguir.

- Algumas falhas estruturais têm sido constatadas nesse período de implementação da PIF, pois o programa ainda não prevê o acompanhamento oficial dos programas já em andamento regular nas regiões, o que exige dos técnicos com outras obrigações profissionais assumir obrigações de manter o sistema mesmo sem recursos e/ou oficialização dessa atividade.
- A atuação do Inmetro é fundamental e sua participação na PIF poderá ser melhorada à medida que se preveja a interação entre esta instituição, as certificadoras e as comissões técnicas de cada produto.
- Os programas de promoção de fruta brasileira no exterior (Apex, Sebrae, Ibraf etc.) devem dar destaque à PIF, informando ao consumidor de outros países sobre as características do sistema do mesmo modo que é feito para a produção orgânica.
- É necessário que o consumidor brasileiro seja informado sobre a fruta da PIF, criando-se um nome de fantasia e um só selo para todo produto obtido no sistema PIF, de modo a facilitar o reconhecimento deles e dando destaque à garantia de segurança que esses produtos têm.

continua...



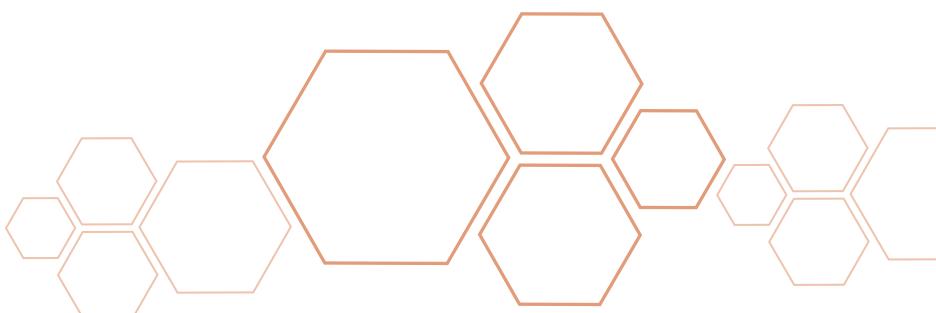
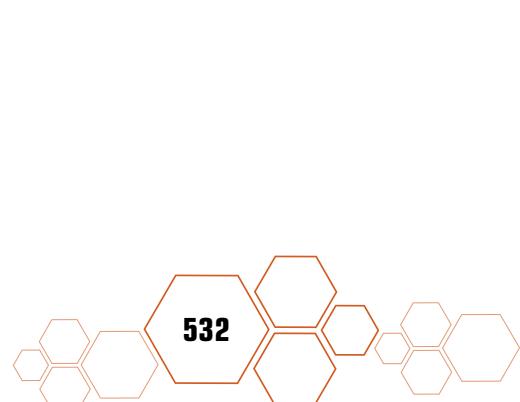
...continuação

- O produtor brasileiro deve receber alguma vantagem econômica ao comercializar seus produtos mesmo que eles cheguem ao mercado com um preço mais elevado; a fruta da PIF deve ser comercializada e manuseada no Brasil com normas previamente estabelecidas, para assegurar que ela chegue ao consumidor preservando as suas características diferenciadas e com a garantia para consumo que o Inmetro lhe confere.
- As Normas Técnicas Específicas deverão exigir o necessário para o produtor poder comercializar a fruta no mercado interno com a diferenciação que merece e inserir como itens opcionais/recomendados aqueles exigidos por outros protocolos. Isso viabilizará a PIF no País e permitirá que os produtores que pretendam exportar saibam quais requisitos devem cumprir para aderir à Certificação de outros protocolos exigidos pelos importadores.

A revolução silenciosa que vem ocorrendo no setor frutícola do Brasil pela implementação da PIF e que agora se estende a outros setores de produção agropecuária não pode mais ficar calada, conhecida somente no âmbito de técnicos e produtores, sob pena de acabar antes de sua implementação generalizada no país.

A divulgação do sistema deve ser feita maciçamente, investindo na comercialização da fruta da PIM de forma diferenciada, em cadeias regionais de supermercados, com divulgação em associações de consumidores e, a seguir, quando a fruta da PIF já estiver no mercado, com investimento na mídia para ressaltar as vantagens desse tipo de produto. Isso fará que os alvos de nosso esforço – o consumidor e o produtor – recebam os benefícios do Programa PIF e, ao mesmo tempo, assegurará a manutenção do sistema e a sua divulgação no exterior.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE MAMÃO NA BAHIA*

19





Cruz, J. L.⁵⁴; Santos Filho, H. P.⁵⁴; Noronha, A. C. da S.⁵⁴;
Oliveira, A. A. R.⁵⁴; Sanches, N. F.⁵⁴; Cardoso, C. E. L.⁵⁴; Souza, L. D.⁵⁴;
Oliveira, A. M. G.⁵⁴; Peixoto Junior, E. E.⁵⁵; Galvão, T. D. L.⁵⁶; Lopes, F. F.⁵⁵;
Silva, T. M. da⁵⁶; Andrade, P. R. O. de⁵⁵; Santana, S. O.⁵⁷

A Bahia é o maior produtor nacional de mamão, com participação de 46% do total produzido. No entanto, parte significativa de suas áreas de produção apresenta problemas em relação à produtividade e qualidade do fruto. Assim, o objetivo do presente projeto foi o de transferir para os agentes do agronegócio do mamão um conjunto de técnicas e tecnologias, já disponibilizadas por órgãos de pesquisa e desenvolvimento, visando a melhoria do processo produtivo e da qualidade do fruto. Como consequência dessa transferência, objetivava-se, também, a certificação de algumas áreas de produção de mamão em Produção Integrada de Frutas.

Durante o desenvolvimento do projeto foram realizados 44 cursos de capacitação, contribuindo para o treinamento de, aproximadamente, 700 profissionais ligados à cadeia produtiva do mamão, abrangendo técnicos, trabalhadores e proprietários rurais. Ao final do projeto, foi possível certificar três propriedades e um *packing house* em Produção Integrada de Mamão e Euregap. Essas certificações atestam que esses produtores estão aptos a oferecer frutos de mamão produzidos com a qualidade exigida pelo consumidor, respeitando o meio ambiente e a saúde humana, visto que os níveis de resíduos de agrotóxicos se apresentam bem abaixo dos limites normalmente exigidos para essa fruta.

Todos os proprietários das áreas certificadas foram unânimes em afirmar que o projeto contribuiu de forma decisiva para que houvesse redução de pelo menos 30% na utilização de agrotóxicos. Adicionalmente, um dos produtores informou que, em virtude das

54 Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.

55 Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia - ADAB.

56 Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. - EBDA.

57 Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC.

certificações, está recebendo pelo mamão comercializado um valor 10% acima do valor de mercado. Além das atividades de capacitação e certificação, o projeto também desenvolveu ações com vistas à geração de conhecimentos, principalmente relacionados ao manejo do solo e ao controle de pragas, passíveis de serem incorporados ao processo produtivo do mamoeiro.

Apesar de essas ações ainda estarem em curso, resultados preliminares têm mostrado que em curto prazo será possível: (i) definir um esquema de monitoramento e controle de pragas do mamoeiro, que em muito contribuirá para uma redução ainda maior no uso de agroquímicos e (ii) definir um conjunto de importantes tecnologias que deverão contribuir para a eliminação de práticas que provocam a degradação do solo, substituindo-as por práticas conservacionistas que melhorem a sustentabilidade do Sistema de Produção. Para obtenção desses resultados, altamente relevantes para a fruticultura brasileira, a Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical contou com a importante e decisiva parceria das seguintes instituições: Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA), Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e Banco do Nordeste do Brasil (BNB).

Introdução e estado da arte da cultura

O mamoeiro é uma planta tropical, que encontra excelentes condições de desenvolvimento em várias regiões do Brasil. A participação brasileira na produção mundial de mamão é da ordem de 24%, com um volume de 1,6 milhão de toneladas de frutos (FAO, 2006), apresentando um valor da produção estimado em R\$ 765 milhões (IBGE, 2006). Dentre os estados com maiores volumes de produção destacam-se a Bahia, responsável por 46% da produção nacional, e o Espírito Santo, com 40% (IBGE, 2006). Vale ressaltar que a cultura do mamão é uma das principais atividades da fruticultura baiana, gerando em torno de 30 mil empregos.

Embora existam no estado diversos produtores com bom nível tecnológico, há espaço para que instituições de Pesquisa & Desenvolvimento possam realizar ações com vistas à melhoria da qualidade do fruto e ao aumento da produtividade que, no ano de 2007, ficou em torno de apenas 55 t de frutos por hectare (IBGE, 2009), enquanto em nível de campo alguns produtores têm conseguido produtividades superiores a 120 t. Entre os principais problemas verificados em áreas cultivadas com o mamão do extremo sul da Bahia, principal região de produção do estado, pode-se destacar o fato de que alguns produtores utilizam de forma inadequada os agrotóxicos registrados para a cultura, com aplicações de doses diferentes das recomendadas tecnicamente; existem, ainda, produtores que utilizam produtos não registrados. Outro problema diz respeito à uma situação quase generalizada de trabalhadores rurais desempenhando funções sem a qualificação apropriada. Em adição, as práticas relacionadas ao manejo do solo têm levado à sua degradação. Mesmo reconhecendo a necessidade de geração de conhecimentos para resolver alguns desses problemas tecnológicos, pode-se afirmar que já se dispõe de um conjunto de tecnologias capazes de contribuir para melhorar a produção do mamão no estado. Tecnologias como produção de mudas de qualidade, preparo do solo, uso de adubação orgânica, leguminosas intercaladas nas entrelinhas de plantio, manejo de pragas (insetos, ácaros e doenças), otimização da irrigação/adubação, entre outras, podem promover o aumento quantitativo e qualitativo da produção e, ao mesmo tempo, concorrer para a melhoria da preservação do ambiente produtivo.

Em relação ao mercado da fruta, o mamão encontra-se listado na pauta de exportações brasileira, tendo atingido, em 2005, um montante superior a 30 milhões de dólares, classificando-a como a sexta fruta fresca em valor exportado (FAO, 2006). Mesmo ocupando essa posição, a participação brasileira na exportação de mamão ainda está muito aquém do desejado, pois a quantidade que é colocada no mercado internacional corresponde a menos de 2,5% da produção nacional. No entanto, o potencial brasileiro de exportação do mamão é muito grande, visto que as variedades produzidas no país são compatíveis com a demanda do mercado externo.

Um dos problemas relacionados à pequena capacidade de exportação do mamão brasileiro é a falta de certificação que ateste a qualidade das frutas e a forma mais sustentável

como elas foram produzidas. Exigências dessa natureza têm sido feitas pelo Mercado Comum Europeu, principal comprador do mamão brasileiro, bem como pelo mercado norte-americano. Assim, existe a necessidade de que os produtores brasileiros implantem protocolos que permitam atender aos padrões requeridos pelos consumidores dos países importadores. Fato extremamente positivo, evidenciado em uma avaliação inicial, foi o desejo manifestado por alguns dos principais produtores de mamão da Bahia de adequar suas propriedades com vistas à obtenção de certificação, de modo a participar desse rentável mercado mundial. Vale ressaltar que o próprio mercado interno apresenta uma crescente demanda por produtos com qualidade superior à dos atualmente ofertados.

Os motivos anteriormente expostos indicaram a necessidade de os órgãos governamentais conjugarem esforços no sentido de promover, junto aos produtores de mamão da Bahia, o Sistema de Produção Integrada de Frutas, cujo modelo de produção preconiza ações voltadas à produção de frutas de qualidade, respeitando a saúde humana e o meio ambiente e permitindo a rastreabilidade de todo o processo de produção.

Desenvolvimento e resultados

O projeto de Produção Integrada de Mamão (PIF Mamão) para o estado da Bahia foi concebido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e iniciado no ano de 2001. Em 2004, a coordenação desse programa no estado passou a ser exercida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. As ações foram desenvolvidas em duas partes: uma referente ao processo de capacitação dos agentes do agronegócio do mamão, para que permitisse aos produtores a certificação de suas áreas em Produção Integrada de Frutas, e outra referente à geração de conhecimentos aplicados, no sentido de contornar as carências tecnológicas existentes, viabilizando, consequentemente, a adoção do Sistema de Produção Integrada por parte dos produtores.

Em face dos recursos limitados, priorizou-se a região do extremo sul da Bahia, que detém, aproximadamente, 80% da produção de mamão do estado.

Capacitação dos agentes da cadeia produtiva do mamão e certificação

O desenvolvimento da Produção Integrada de Mamão no estado da Bahia, em sua fase inicial, caracterizou-se pela formação de um Comitê Gestor informal, para que, em reuniões periódicas, fosse possível avaliar e, sendo necessário, reorientar as atividades do projeto. O grupo foi formado por profissionais de algumas das instituições que desenvolvem atividades no estado, como Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (Adab), Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA) e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae).

A formação profissional do grupo foi bastante eclética, com técnicos que apresentam especialização em pragas e doenças, manejo do solo, manejo da cultura do mamoeiro, *marketing* e extensão rural, principalmente. Após a formação do grupo, as atividades concentraram-se na divulgação do programa, evidenciando a filosofia da Produção Integrada de Frutas (PIF), que preconiza a produção de frutas de qualidade e com segurança para o consumidor, por meio de práticas ambientalmente corretas e socialmente justas. Nesse sentido, foram realizadas palestras visando à sensibilização dos produtores e a discussão do programa de trabalho. Além disso, os meios de comunicação de massa, a exemplo do rádio e da televisão, foram utilizados com vista à divulgação do programa.

Considerando a extensão da região foco do projeto (27 mil km²), e não sendo possível atender toda a demanda de capacitação apenas nessa etapa, os treinamentos foram direcionados, prioritariamente, para profissionais que apresentavam perfil de multiplicadores. Isso, entretanto, não impediu que outros técnicos e trabalhadores rurais, não identificados

com essa característica, também participassem dos treinamentos oferecidos. A idéia foi de formar um contingente de profissionais capacitados, para servir de fonte sistemática de informações sobre os treinamentos realizados. Assim, os multiplicadores foram constituídos de profissionais pertencentes a instituições públicas e privadas e que apresentavam, preferencialmente, formação específica em técnicas agropecuárias (nível médio ou superior).

O perfil desejável do multiplicador foi identificado, inicialmente, com base no interesse e na disponibilidade em assumir o papel de instrutor/facilitador de cursos, ou seja, em ser um educador, cabendo-lhe a tarefa de treinar outros funcionários, principalmente os recém-admitidos, mediante programas de treinamentos elaborados pelas empresas. Cobia-lhes, ainda, acompanhar e avaliar o desempenho posterior dos treinados, com vistas a corrigir eventuais inadequações. Adicionalmente, aos multiplicadores vinculados às instituições públicas caberia o papel de reproduzir os treinamentos aos funcionários das propriedades não assistidos pelo projeto, formando novos multiplicadores. A ideia, também foi despertar nos produtores a necessidade de certificação de sua produção, visto que esse processo pode permitir melhor remuneração e/ou ampliação de mercado.

Nesse sentido, o programa de treinamentos que foi elaborado buscou dotar os técnicos, os trabalhadores rurais e os produtores de mamão de conhecimentos que lhes possibilitessem caminhar em direção à certificação. Na definição dos treinamentos, priorizou-se atender aos requisitos constantes das Normas Técnicas da Produção Integrada de Mamão. Os instrutores também foram orientados a nortear seus treinamentos com base em tais requisitos, comentando, de forma enfática, os procedimentos que estão descritos nas Normas Técnicas e que são classificados em obrigatórios, proibidos e permitidos com restrição.

Inicialmente, foram selecionadas 12 propriedades para o desenvolvimento do programa e os seguintes treinamentos foram realizados: Manejo de Pragas e Doenças da Cultura do Mamão (carga de 12 horas); Colheita e Manejo Pós-Colheita do Mameiro (carga de 12 horas); Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Mamão (carga de 4 horas); Preenchimento do Caderno de Campo (carga de 4 horas); Auditoria em Produção Integrada de Mamão (carga de 24 horas); Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos (carga de 8 horas); Curso Prático para Identificação de

Pragas e Doenças do Mamoeiro (carga de 8 horas); Curso Básico sobre Segurança no Trabalho (carga de 08 horas); Capacitação em Uso de Agrotóxicos (carga de 8 horas); Princípios da Produção Integrada de Mamão (carga de 4 horas); Regulagem, Operação e Manutenção Básica de Tratores Agrícolas (carga de 16 horas); Mecânica de Motores a Diesel (carga de 24 horas); Segurança e Prevenção de Incêndio e Procedimentos para o Uso de Extintores (carga de 4 horas); Higiene Pessoal e do Ambiente de Trabalho (carga de 8 horas); Primeiros Socorros (carga de 8 horas); Proteção Auditiva (carga de 4 horas); Realização de Pré-Auditorias com vistas à Avaliação da Conformidade em Produção Integrada de Mamão e Eurepgap (carga de 24 horas); Planejamento e Gestão Ambiental no Âmbito da Produção Integrada de Frutas (carga de 24 horas); Colheita, Higiene, Armazenamento e *Marketing* na Produção Integrada de Mamão (carga de 4 horas); Boas Práticas Agrícolas para o Mamoeiro: Ênfase em Manejos Físico e Químico do Solo (carga de 8 horas); e Boas Práticas Agrícolas para o Mamoeiro: Ênfase em Irrigação, Fertirrigação e Práticas Culturais (carga de 8 horas). Alguns cursos foram repetidos em diferentes localidades. Durante o desenvolvimento do projeto foram realizados 44 cursos de capacitação, contribuindo para o treinamento de, aproximadamente, 700 profissionais ligados à cadeia produtiva do mamão, abrangendo técnicos, trabalhadores e proprietários rurais.

Em fevereiro de 2006, o Grupo Gestor verificou que cinco dos produtores inicialmente selecionados estavam bastante motivados e as áreas de plantio parcialmente preparadas para o processo de certificação. Assim, decidiu-se convidar técnicos com larga experiência em Produção Integrada de Mamão, visando realizar pré-auditorias nessas propriedades. Após a avaliação dessas pré-auditorias, ficou estabelecido que três propriedades apresentavam as condições mais propícias à obtenção da certificação. Em razão disso, os trabalhos concentraram-se nessas propriedades, no sentido de orientar os produtores na correção das não-conformidades encontradas. As fazendas restantes seriam certificadas em uma segunda etapa do programa. Em dezembro de 2006, um Organismo de Avaliação da Conformidade foi convocado para realizar as auditorias de certificação das propriedades selecionadas. Ao final do processo de avaliação, áreas de mamão das Fazendas Bello Fruit, Guáira e Gondo lograram êxito e foram certificadas em PIF e Eurepgap. O *packing house* da Fazenda Bello Fruit também foi certificado.



Atividades de geração de conhecimentos desenvolvidas pela Produção Integrada de Mamão na Bahia



Como mencionado, além das capacitações e da certificação, o projeto preocupou-se em desenvolver atividades de pesquisas aplicadas, como forma de gerar conhecimentos passíveis de serem transferidos aos produtores. Inicialmente, foram realizados diagnósticos para detectar as reais demandas de pesquisas relacionadas aos manejos de solo e pragas e inimigos naturais, principais eixos da Produção Integrada de Frutas.

Em função dos resultados dos diagnósticos, definiu-se pela realização do monitoramento de pragas nos municípios de Porto Seguro (três propriedades) e Prado. Além disso, também se optou pela implantação de uma unidade de observação para que fossem avaliados os efeitos de coberturas vegetais nas propriedades do solo e na ocorrência de pragas. O plantio dessa unidade foi realizado em março de 2006 e ela ainda se encontra sob avaliação. Os tratamentos em avaliação são:

- Subsolagem + controle da vegetação espontânea com roçadeira nas entrelinhas da cultura do mamão sempre que necessário e nas linhas de plantio com enxada.
- Subsolagem + manejo de adubos verdes anuais (feijão-de-porco) nas entrelinhas da cultura, com plantio no início das águas (maio/junho) e roçagem no início do período seco (setembro/outubro).
- Subsolagem + manejo de gramínea (milheto) como cobertura vegetal, com plantio no início das águas (maio/junho) e roçagem sempre que necessário.
- Subsolagem + manejo de mistura de coberturas vegetais (feijão-de-porco + milheto) nas entrelinhas da cultura, com plantio no início das águas (maio/junho) e roçagem no início do período seco (setembro/outubro).

continua...

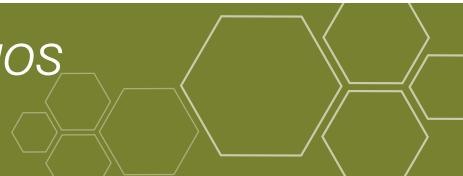


...continuação

- Tratamento do produtor – preparo convencional do solo com aração, gradagem e abertura de sulcos para plantio. Controle de plantas infestantes nas entrelinhas da cultura com roçadeira quando necessário e nas linhas de plantio com enxada.

Os procedimentos de aplicação de agrotóxicos e de fertilizantes dos tratamentos 1 a 4 estão sendo realizados com base em orientações de técnicos da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, enquanto para o tratamento 5 o produtor define a melhor forma de conduzi-lo. Todos os insumos gastos estão sendo computados para a avaliação econômica e a definição do melhor tratamento a ser indicado. Os resultados parciais das avaliações do monitoramento de pragas e inimigos naturais e custos de produção estão descritos a seguir.

Monitoramento de pragas e inimigos naturais em mamoeiro



Seleção das pragas a monitorar

A definição das principais pragas monitoradas foi baseada em um levantamento preliminar de doenças, insetos e ácaros de ocorrência na região sul da Bahia (SANCHES *et al.*, 2005). Foram selecionadas oito propriedades produtoras de mamão, distribuídas em quatro municípios da região, e, por meio de um questionário simplificado e visitas de fitossanitaristas da equipe às propriedades, as pragas foram selecionadas quanto à frequência, associando-se com a presença, ocorrência esporádica, ocorrência rara e ausência.

Com base nas informações registradas no questionário e nas constatações de presença de pragas nas propriedades, foram verificadas as pragas constantes nas Figuras 1 e 2. As doenças de vírus não foram avaliadas nesse monitoramento, em virtude da existência de um método já estabelecido por exigência de decreto e em uso pelos produtores.



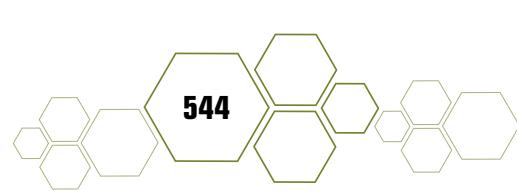
Procedimentos para o preenchimento da ficha de campo e níveis de ação aplicados no manejo integrado de pragas do mamoeiro

Definidas as pragas que seriam monitoradas e com base nas características de cada doença, foi elaborada uma ficha de campo contendo as anotações de presença e ausência, e os procedimentos para o seu preenchimento (NORONHA *et al.*, 2005), que foram sendo modificados de acordo com as experiências adquiridas ao longo das observações e descritos a seguir.

Está sendo considerado como talhão para o monitoramento uma área de até 10 ha, ainda que as normas da PIF – Mamão permitam talhões de até 25 ha. Na preferência do produtor por talhões maiores, deve-se ajustar o número de plantas a monitorar na ficha de campo (Figura 3), cujo conteúdo apresenta colunas com as principais pragas do mamoeiro e os resultados da incidência de cada praga, já calculados automaticamente ao serem lançados na caderneta de campo.

No monitoramento, o pragueiro visita três plantas por hectare, escolhendo-as aleatoriamente, saindo de um extremo ao outro do talhão e voltando no sentido inverso, procurando fazer um ziguezague. O registro da ocorrência de pragas é feito na ficha de campo e, posteriormente, os resultados são anotados na caderneta de campo – objeto da fiscalização das comissões avaliadoras das conformidades. As avaliações devem ser repetidas a cada 10 dias, ou menos, dependendo da praga e das condições climáticas. Será definido para cada avaliação o ponto de partida (planta inicial do processo), o que permitirá a identificação da área onde exista um foco de determinada praga. Daí em diante, as plantas são escolhidas inteiramente ao acaso, no sentido diagonal até a borda do outro lado do talhão (SANTOS FILHO *et al.*, 2006).

Os procedimentos (Quadro 1) são específicos para cada praga e indicam as partes das plantas a serem avaliadas, o método de observação e a indicação de níveis de controle, ainda não definidos para algumas pragas.



Definição do número de plantas para a amostragem

Para definir uma amostragem representativa com menor número de plantas, foi escolhido, na Fazenda Palmares, um talhão de mil plantas com 14 meses de plantio, das quais foram monitoradas sistematicamente, a cada dez dias e durante seis meses, 100, 50 e 20 plantas (Figura 4) escolhidas ao acaso.

Comparando os resultados das três amostragens, constatou-se que os percentuais de plantas afetadas não apresentaram diferenças entre 100, 50 ou 20 plantas inspecionadas (Figuras 5 e 6), (SANTOS FILHO *et al.*, 2005).

Resultados de incidência de pragas obtidos com os monitoramentos

Fazenda Palmares, município de Porto Seguro (2005 a 2007)

Abrangência geográfica: foram realizados monitoramentos em três áreas da Fazenda Palmares: na Quadra 15, Talhão 14B (latitude: -16° 38' 13,84562" e longitude: -39°17' 20,68152"); na Quadra 16, Talhão 14 C (latitude: -16 38' 32,32289" e longitude: -39 17' 18,60217"); e na Quadra 17, Talhão da Produção Integrada de Frutas (latitude -16° 38' 49,87741" e longitude: -39° 18' 25,89149").

Quadra 15: o ácaro rajado e as doenças corynespora e pinta-preta foram observadas em maior percentual de plantas (Figura 7). Os inimigos naturais encontrados foram coleópteros e ácaros predadores (*Phytoseiidae*), (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Quadra 16: as doenças corynespora e pinta-preta, o ácaro rajado e a cigarrinha estiveram presentes durante o período avaliado, juntamente com os inimigos naturais.

Na propriedade, foi instalada uma estação climatológica georreferenciada como latitude: -16° 39' 01,04392" e longitude: -39° 18' 03,32824", para utilização na correlação dos dados fitossanitários, obtidos com os monitoramentos, e os climatológicos (Figura 8).

Quadra 17: o monitoramento foi iniciado em fevereiro de 2007, em uma área de 10 ha. Com base nos índices verificados para cada praga na ficha de campo, estão sendo aplicados os níveis de controle descritos no Quadro 1.

Durante todo o período de monitoramento foram coletados e identificados ácaros e aranhas presentes em plantas de mamoeiro. Em flores de mamoeiro foram identificados ácaros da espécie *Proctolaelaps lobatus*, pertencente à família Ascidae (Acarina: Mesostigmata), (NORONHA et al., 2006a). A identificação foi realizada pelo Dr. Noeli Juarez Ferla, da Univates – RS. Em folhas apicais e basais de mamoeiro foram identificados, respectivamente, os ácaros fitófagos: ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Taronemidae) e ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Tetranychidae). Com relação aos ácaros predadores, as espécies identificadas foram *Neoseiulus idaeus*, *Typhlodromalus peregrinus* e *Typhlodromalus sp.* (Phytoseiidae). As aranhas coletadas foram identificadas pelo pós-graduando Paulo Ferrari, da Unesp de São José do Rio Preto – SP, constando das famílias/espécies: Araneidae (*Argiope sp.*), Anyphaenidae, Miturgidae (*Cheiracanthium sp.*), Salticidae (*Thiodina melanogaster* e *Thiodina sp.*), Theridiidae (*Latrodectus geometricus*, *Chrysso pulcherima* e *Chrysso sp.*) e Thomisidae (NORONHA et al., 2006b).

Fazenda Bahia Sul Fiorese, município de Porto Seguro (2005)

Abrangência geográfica: a quadra monitorada encontra-se localizada em propriedade particular, na Fazenda Sul Bahia Fiorese (Talhão 3), localizada em Barrolândia, no município de Porto Seguro, no estado da Bahia (latitude: 16° 09' 11.0" – longitude 39° 19' 35.3"), com mamoeiro do grupo Solo, plantio disposto em um espaçamento de 3,00 x 1,50 m, irrigado por gotejamento.

As pragas verificadas nessa propriedade, no período de agosto a novembro de 2005, foram: *Corynespora*, com presença em 100% das plantas, enquanto a pinta-preta, também presente em todo o período de avaliação, ocorreu em 86% das plantas. *Phoma* esteve presente em menor percentual de plantas. A partir de setembro ocorreu o decréscimo da presença de *Phoma*. A presença de cigarrinha foi verificada durante todo o período avaliado, sem visualização da ocorrência de sintomas referentes ao ataque do inseto. O registro de ácaro rajado teve início em outubro, com a visualização de sintomas nas folhas. Em relação aos inimigos naturais, foram encontrados ácaros *Phytoseiidae* e o coleóptero *Pentilia egena* (*Coccinellidae*), espécie predadora de cochonilha de carapaça. A identificação foi realizada pela Dra. Lúcia Massutti de Almeida, do Centro de Estudos Faunísticos e Ambientais (PR).

Fazenda Guaíra, município de Prado (2006 a 2007)

Abrangência geográfica: na Fazenda Guaíra, o monitoramento foi conduzido em uma área georreferenciada como latitude 17° 07' 59,92767" e longitude 39° 19' 05,55422", em uma Unidade de Observação da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, sob manejo do solo em pomar de mamão Formosa, usando-se 30 plantas como unidade amostral, considerando-se a presença ou ausência de pragas e inimigos naturais com cinco tratamentos, sendo um do produtor.

Considerando o talhão como um todo, não se observaram diferenças na presença de pragas nos tratamentos, porém houve diferenças quanto à presença de inimigos naturais. A doença corynespora esteve presente em 100% das plantas monitoradas. A pinta-preta manteve-se, até setembro, em níveis que não exigiam o controle fitossanitário, aumentando a partir de, então, o número de plantas com folhas afetadas, com maior percentual no mês de outubro, quando foi recomendado o controle químico, que, ajudado pelas condições de clima (umidade relativa baixa e sem pluviosidade), reduziu o ataque para zero na avaliação seguinte. Não foi recomendado controle para a mancha de *corynespora*, visto que não se dispõe de informação científica sobre a diminuição da produção em face da presença de sintomas nas folhas. Uma observação interessante é o fato de que, quando aumenta a incidência da mancha de *corynespora*, diminui a incidência da pinta-preta. Os ácaros branco e rajado estiveram presentes durante todo o período de avaliação.

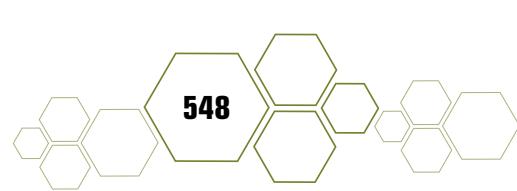
Em relação aos tratamentos, foi verificada, em setembro, a presença de cigarrinha verde no tratamento com feijão-de-porco nas entrelinhas do mamoeiro e de adultos de crisopídeos em todos os tratamentos, com exceção do tratamento do produtor, possivelmente pelo maior número de aplicações de pesticidas.

Estação Experimental Gregório Bondar – CEPLAC, em Barrolândia, município de Porto Seguro (2006 a 2007)

Na Estação Experimental Gregório Bondar foram instaladas duas áreas experimentais, separadas uma da outra, contendo, cada uma, 854 plantas de mamoeiro Solo com monitoramento de plantas submetidas a controle químico e plantas sem controle químico. A quadra 1, sem controle químico, servirá para registro da época de maior intensidade das pragas e seu comportamento mediante correlação com os dados climatológicos de uma Estação de Aviso, localizada próxima às quadras. Na quadra 2, estão sendo aplicados os métodos de controle recomendados, iniciando-se quando os índices de nível de controle definidos nos procedimentos de monitoramento assinalarem a necessidade.

Na quadra 1 (sem controle), de latitude: -16° 05' 20,50418" e longitude: -39° 13' 03,76439", registrou-se que a presença de cigarrinha variou de 8 a 80% das plantas, com incidência maior durante os meses de setembro e outubro. Outra praga que apareceu com bastante intensidade (100%) foi a pinta-preta. Na primeira avaliação, realizada em agosto, 92% das plantas não apresentavam folhas com pintas, sendo crescente o aparecimento destas até o mês de outubro, quando o ataque foi tão severo que exigiu a recomendação do controle; caso contrário, não se poderia avaliar as demais pragas em estudo. A partir de dezembro, o método de avaliação sofreu modificações e, então, pôde-se auferir melhor os resultados, registrando-se na última avaliação 46% das plantas com índice de ataque 2 (até 20 pintas por folha) e 50% com índice 3 (mais de 20 pintas por folha), na sua maioria com mais de 50% da área afetada (Figura 9).

Na quadra 2 (com controle), de latitude: -16° 05' 06,04289" e longitude: -39° 12' 46,39997"), a primeira avaliação, realizada em agosto, mostrava a presença de pintas nas folhas em



42% das plantas com nível 1 (até cinco pintas por folha) e 32% de plantas com nível zero (sem pintas). Essa área, que começou com um índice mais elevado de pintas, sofreu uma pulverização após a avaliação de 22 de setembro, tendo caído o índice de ataque. Entretanto, como a avaliação se fazia sempre na primeira folha, os índices de presença de pinta mantinham-se os mesmos, pois, mesmo controlada a doença, as lesões permaneciam, dando um falso índice de presença. Com a mudança da metodologia, observando-se a nona folha após a pulverização e usando-se apenas três níveis para dar um maior rigor nas observações, pode-se, com maior precisão, estabelecer o índice de ataque. Na última avaliação observou-se que 83% das plantas tinham índice 0 (sem pinta) e 1 (com até cinco pintas), e apenas 16,6% de plantas apresentavam níveis 2 e 3 (acima de 20 pintas), (Figura 10).

Metodologia para a definição da folha a ser monitorada para a pinta-preta do mamoeiro

Inicialmente, a folha a ser monitorada para a pinta-preta era sempre a primeira ainda verde de baixo para cima. Entretanto, quando os resultados do monitoramento estabeleciam que o pomar deveria ser pulverizado, na avaliação seguinte fazia-se a avaliação na mesma folha, o que não modificaria o nível de incidência, ainda que aquelas manchas tivessem sido pulverizadas. Para saber se as manchas possuíam esporos viáveis, foi realizado um trabalho de observação, colocando-se esporos retirados da primeira, da quinta e da nona folhas contadas de baixo para cima e postos para germinar em lâminas escavadas com água estéril. As folhas foram retiradas de dez plantas ao acaso, da área de monitoramento, dez dias após terem sido pulverizadas. Foram feitas dez observações, cujos resultados encontram-se no Quadro 2, constatando-se que os esporos retirados das lesões da nona folha estavam viáveis, sendo, então, esta folha escolhida para se fazer a leitura da incidência do ataque, na avaliação subsequente.

Banco de fotos

Está sendo criado um banco de fotografias relacionadas com atividades de monitoramento, presença de pragas, inimigos naturais e sintomatologia.



Avaliação preliminar do custo de produção da unidade de observação

Conforme comentado, os proprietários das áreas certificadas em Produção Integrada de Mamão revelaram ter havido redução de aproximadamente 30% na utilização de agrotóxicos. Há também indicativos de maior valorização do produto no mercado, observada por um dos proprietários.

No caso das macroparcelas experimentais, constatou-se que a média dos sistemas propostos pela Produção Integrada de Mamão (subsolagem, monitoramento de pragas e doenças, uso de coberturas vegetais para proteção do solo), quando comparados com o Sistema de Produção utilizado pelo produtor, concorreu para uma redução de 148,2% no uso de agrotóxicos (Tabela 1). Isso significa que, uma vez que o esquema de monitoramento de pragas e doenças tenha sido melhor definido e adotado, existem amplas possibilidades de redução ainda maior no uso de agrotóxicos do que os 30% obtidos até o momento pelos produtores.

Os custos com a utilização de fertilizantes e irrigação também foram menores para o Sistema de Produção Integrada, alcançando-se, respectivamente, reduções de 102,8% e 4,0%; no entanto, os custos do uso de máquinas (5,7%) e de mão-de-obra (48,8%) desse sistema foram maiores (Tabela 1), em virtude da necessidade de maior número de capinas. Provavelmente, com os novos ajustes no manejo do mato, em função do recente registro de herbicidas para o mamão, será possível a redução desses custos de mão-de-obra.

Vale ressaltar que, para o sistema do produtor, os gastos com defensivos e fertilizantes corresponderam a mais de 50% dos custos de produção, contra 26,7% dos custos referentes à média dos sistemas propostos.

Alterações em um Argissolo Amarelo sob cultivo de mamão – estudo de caso

No ano de 2005, os estados da Bahia e do Espírito Santo foram responsáveis, respectivamente, por 46% e 40% da produção nacional de mamão (IBGE, 2006). Esses pomares estão localizados em área quase contínua na fronteira desses dois estados, em um reduto original de Mata Atlântica, que pertence ao agroecossistema dos Tabuleiros Costeiros (TC). Nos TC predominam Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos, nos quais ocorrem horizontes subsuperficiais coesos, oriundos do seu processo de formação, que apresentam extrema dureza quando secos (JACOMINE *et al.*, 1977). No perfil do solo, a zona coesa começa entre 0,20m e 0,50m de profundidade, geralmente com espessura de 0,50 m. O desenvolvimento radicular em profundidade é mínimo, pois as raízes tendem a se aprofundar apenas nas fraturas existentes nas camadas coesas, reduzindo o volume destas em relação aos horizontes sobre e subjacentes (DEMATTÊ *et al.*, 1996).

As práticas culturais atualmente em uso nos pomares de mamão nessa área vêm utilizando um sistema intensivo de mecanização, que está provocando a compactação superficial. O efeito mais nocivo daí oriundo é a diminuição da velocidade de infiltração da água no solo, provocando encharcamento nos períodos mais chuvosos, erosão do solo e danos às raízes. Os horizontes coesos subsuperficiais ficam às vezes muito próximos da superfície compactada, tornando muito difícil a redistribuição da água e o desenvolvimento das raízes no perfil do solo. Ao final do ciclo de produção do pomar de mamão, o solo está degradado em sua estrutura física, exigindo longos períodos de pousio e/ou rotação de culturas para voltar ao cultivo dessa fruteira, geralmente com produtividade menor. Esse Sistema de Produção contraria os princípios conservacionistas, que orientam a metodologia da Produção Integrada e necessita de novas soluções tecnológicas.

O histórico da maioria das áreas onde estão os pomares de mamão no sul da Bahia e norte do Espírito Santo tem início com a derrubada da Mata Atlântica, seguindo-se a queimada no período mais seco, o plantio de pasto sem o arranque dos tocos remanescentes, a

remoção dos tocos alguns anos depois, após o apodrecimento, a manutenção da pastagem ou a instalação de lavouras mecanizadas (café, mamão, etc). Nesse estudo, foi avaliada uma área de 10 ha, com o seguinte histórico: derrubada da mata, no ano de 1988; pastagem no toco, de 1988 a 1993; destoca e primeiro plantio do mamão, de 1994 a 1996; pastagem, de 1996 a 1998; segundo plantio de mamão, de 1999 a 2001; pastagem, de 2001 a 2005; terceiro plantio do mamão, em 2006.

O manejo realizado na área para efetuar o plantio do pomar de mamão, na rotação com pastagem, consistiu de 11 operações mecanizadas: 1. Aração cruzada com arado de aiveca, para desmanchar os camalhões feitos no plantio anterior; 2. Grade aradora; 3. Grade niveladora; 4. Subsolagem (0,50 m); 5. Aplicação de calcário e gesso, ou apenas calcário, em área total; 6. Formação do camalhão; 7. Aplicação do fosfato natural em linha sobre o camalhão; 8. Aplicação de turfa ou esterco em linha, sobre o camalhão; 9. Enxada rotativa sobre o camalhão; 10. Plantio das mudas em campo; 11. Nova arrumação do camalhão 60 dias após plantio. Na sequência das práticas culturais do mamoeiro, nos primeiros nove meses após o plantio, geralmente são realizadas quatro pulverizações fitossanitárias por mês – uma entrada de um trator com um tanque de 5.000 litros a cada semana. Aos nove meses começa a colheita, que é realizada com um trator mais uma carreta com três a quatro homens e uma carga crescente de frutos até a descarga. Entre nove e 24 meses as entradas de máquinas na área plantada passam a ser duas vezes por semana, uma para pulverizar e outra para colher – isso soma nos primeiros nove meses 36 entradas e, do nono ao vigésimo quarto mês, 120 entradas, o que totaliza 156 passadas de máquina na área, na entrelinha, rodando sempre no mesmo local, sobrepondo uma passada após a outra, em qualquer estado de umidade em que esteja o solo.

Em razão dessa sequência de práticas culturais mecanizadas, a rotação de culturas é uma necessidade no cultivo do mamoeiro, não apenas em função dos fitopatógenos que sobrevivem no solo, mas também devido à compactação do solo nas entrelinhas de plantio, e ao desnível do terreno em função do plantio em camalhões (a altura entre as ondulações é de 0,20 m a 0,40 m, distando 3,80 m entre um camalhão e outro).

Com o objetivo de dimensionar as alterações físicas e químicas de um solo coeso, localizado nos TC, submetido a derrubada, destoca e diversos ciclos de pastagem e cultivo de mamão, foi realizada uma amostragem do solo em três trincheiras, com dimensões de 1,00m x 1,50m, com 1,60m de profundidade, onde foram analisados alguns parâmetros físicos e químicos. O perfil número um foi avaliado em área de mata intocada; os perfis dois e três localizaram-se na área onde estava sendo instalado o terceiro ciclo da cultura do mamão. A distância entre os perfis foi de 90m.

Resultados

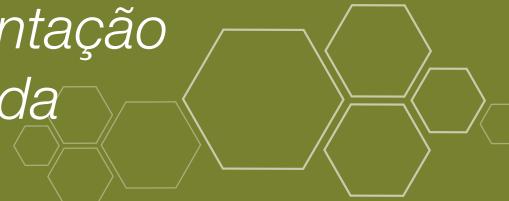
O solo foi classificado como Argissolo Amarelo Distrófico coeso, textura média, com declive de 3% a 5%. Observa-se na Figura 11 que os valores do pH do solo sob mata estão próximos do valor cinco e diminuem com o aumento da profundidade. Na área sob cultivo, em comparação com a mata, o pH aumentou até a profundidade de 0,50m nos dois perfis, mas também diminuiu em maiores profundidades, ainda que um dos perfis tenha se mantido com valores mais elevados do que os medidos na área sob mata. Coerentemente, o alumínio aumentou com a profundidade nos três perfis, mantendo-se, contudo, em valores mais baixos nos perfis da área sob cultivo. Essas alterações refletem um efeito corretivo de acidez em zonas mais profundas, em resposta às aplicações do calcário e do gesso, seguidas de aração e subsolagem e do processo de fazer e desmanchar o camalhão. Seguindo a mesma tendência, observa-se, na Figura 12, no solo preparado para o plantio, que houve aumento da saturação por bases (V) em profundidade, o que pode ser atribuído às mesmas práticas culturais. Em relação à CTC, houve acentuada diminuição para os perfis sob cultivo, principalmente próximo à superfície do solo, o que deve ser atribuído à remoção da matéria orgânica, oxidada no contínuo processo de movimentação do solo.

As alterações na estrutura do solo, em função do manejo agronômico, podem ser estimadas no sistema de poros. Na Figura 13, observa-se que os valores da porosidade total (PT) e mais acentuadamente os dos macroporos (MA) sofreram decréscimo com a profundidade. Esses valores são mais baixos na área cultivada, o que reflete os impactos das práticas mecânicas. Segundo Carter (2002), o valor mínimo de MA para que possa ocorrer o crescimento e o desenvolvimento das raízes é de $0,10\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$. Os solos sob cultivo só ultrapassaram esse valor mínimo na profundidade de 0-0,30 m. Os valores de MA do solo sob mata são maiores do que sob cultivo até a profundidade de 0,60 m; a partir dessa profundidade os valores de MA não ultrapassam $0,10\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$. Nos perfis do solo sob cultivo, na profundidade de 0,30 a 0,90 m, os valores de MA não ultrapassam $0,05\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$. A partir da profundidade de 0,90 m todos os perfis apresentam valores próximos de $0,05\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$.

Esses valores de PT e MA indicam problemas na drenagem e no desenvolvimento das raízes em profundidade, fatores que afetam bastante a planta e a qualidade dos frutos do mamoeiro. Nos TC, a maior concentração das raízes do mamoeiro encontra-se, em média, num raio de 0,35 m do tronco da planta (COELHO *et al.*, 2000). O mamão é sensível às variações climáticas e dependente das práticas culturais, não tolerando deficiência nem excesso de água no solo (CARVALHO *et al.*, 2004). As características dos solos e do clima dos TC vêm exigindo novas formas de manejo agrícola. Bons resultados têm sido obtidos com manejo de coberturas vegetais, subsolagem no momento adequado, aumento da saturação por bases em profundidade e sistemas de cultivo mínimo, que priorizam o aumento da macroporosidade no perfil e a diminuição das restrições ao desenvolvimento das raízes, ocasionados pelos horizontes coesos. Tais práticas estão perfeitamente identificadas com os princípios da Produção Integrada de Frutas, no que diz respeito à sustentabilidade da atividade e à preservação ambiental.

Em suma, o sistema intensivo de mecanização adotado no cultivo do mamoeiro, em Argissolo Amarelo dos Tabuleiros Costeiros, provoca a degradação das propriedades físicas em todo o perfil do solo e, mais acentuadamente, na profundidade de 0m - 0,60m, o que diminui a capacidade de desenvolvimento das raízes para explorar maior volume de solo. O sistema de produção, atualmente em uso, necessita de tecnologias que atendam aos princípios da conservação e sustentabilidade do recurso natural solo – normas básicas do Sistema de Produção Integrada.

Benefícios decorrentes da implantação do sistema de Produção Integrada de Mamão na Bahia



Após a realização dos treinamentos, observou-se que os produtores passaram a apresentar novo comportamento em relação à utilização mais racional dos agrotóxicos. Agora, as pragas são monitoradas constantemente e o controle apenas indicado quando atingem determinado nível de dano; além disso, a aplicação é realizada de forma localizada, na parte da lavoura onde o problema esteja ocorrendo. Esses produtores utilizam, ainda, apenas agrotóxicos registrados para a cultura, preferencialmente optando por aqueles que apresentam menor toxicidade, contribuindo, dessa maneira, para a manutenção de uma maior população de inimigos naturais no pomar. Também a regulagem das máquinas aplicadoras de agrotóxicos passou a ser realizada de forma mais sistemática. Esse aspecto é importante, porque máquinas reguladas permitem redução no uso de agrotóxicos, o que pode concorrer para a redução dos níveis de contaminação ambiental.

Como consequência desse novo comportamento, os próprios produtores são unâimes em afirmar que o projeto de Produção Integrada de Mamão contribuiu de forma decisiva para que houvesse redução de pelo menos 30% na utilização de agrotóxicos. Essas afirmações são manifestadas pelos produtores certificados. No entanto, como diversos produtores também foram treinados, mas não certificados, a expectativa é de que comportamento semelhante também tenha ocorrido nesse segmento. Adicionalmente, a implantação do Sistema de Produção Integrada de Mamão permitiu agregar valor à fruta. O proprietário da Fazenda Bello Fruit informou que, em função dessa certificação, está recebendo pelo mamão comercializado um valor 10% acima do valor de mercado. Isso significa que a Produção Integrada de Mamão, por contribuir para a agregação de valor à fruta, pode melhorar a competitividade do produtor baiano de mamão nos mercados interno e externo.

Algumas frases proferidas por trabalhadores das propriedades inseridas no Sistema de Produção Integrada de Mamão também permitem uma avaliação sobre conquistas obtidas no programa:



“Ainda não tivemos benefícios comerciais com a implantação da Produção Integrada de Mamão. Por enquanto, uma das principais vantagens desse programa foi o fato de termos reduzido significativamente a aplicação de agrotóxicos” (Fazenda Guaíra).

“Aprendemos a fazer a regulagem do trator. Agora, para fazer a mesma área, se gasta metade do combustível e metade do tempo necessário. O trabalho fica melhor e não prejudica muito o solo” (Fazenda Gondo).

“Agora nós temos condições de reduzir os níveis de acidente dos trabalhadores e ter formas de prestar os primeiros socorros caso haja algum acidente” (Fazenda Bello Fruit).

“Aprender a realizar a regulagem das máquinas aplicadoras de agrotóxicos foi muito importante. Antes, a falta de regulagem fazia com que o gasto com agrotóxicos fosse maior” (Fazenda Guaíra).

Conclusões



A implantação do Sistema de Produção Integrada de Frutas em áreas de produção de mamão tem, comprovadamente, permitido aos produtores ganhos de diversas ordens, como ambiental, social e econômico. Adicionalmente, tem permitido agregar valor à fruta, o que pode levá-los a auferir maior preço no mercado e/ou contribuir para conquistas de novos mercados. Os trabalhos de pesquisa relacionados ao manejo e conservação do solo e ao manejo integrado de pragas, que estão sendo desenvolvidos, deverão contribuir ainda mais para a ampliação desses benefícios.



Figura 1 - Artropodofauna em oito propriedades produtoras de mamão no extremo sul da Bahia (2005).

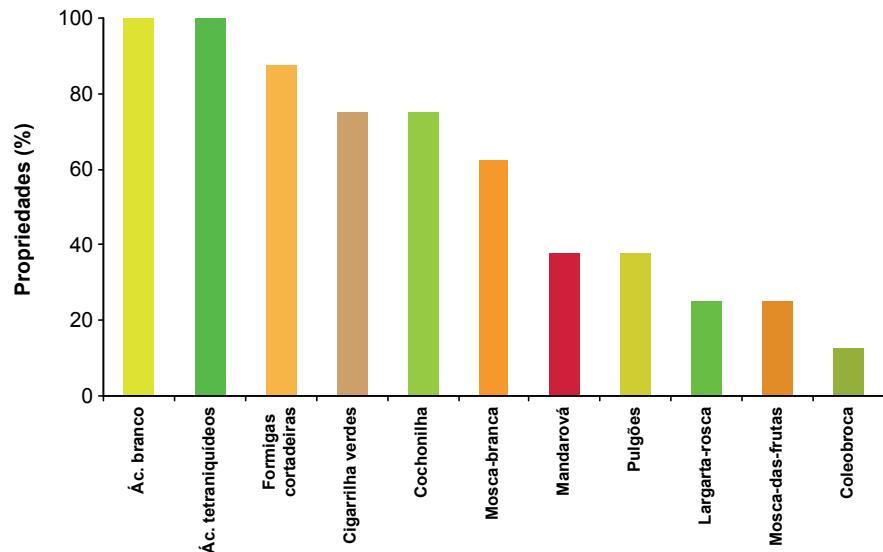


Figura 2 - Doenças fúngicas e viróticas em oito propriedades produtoras de mamão no extremo sul da Bahia (2005).

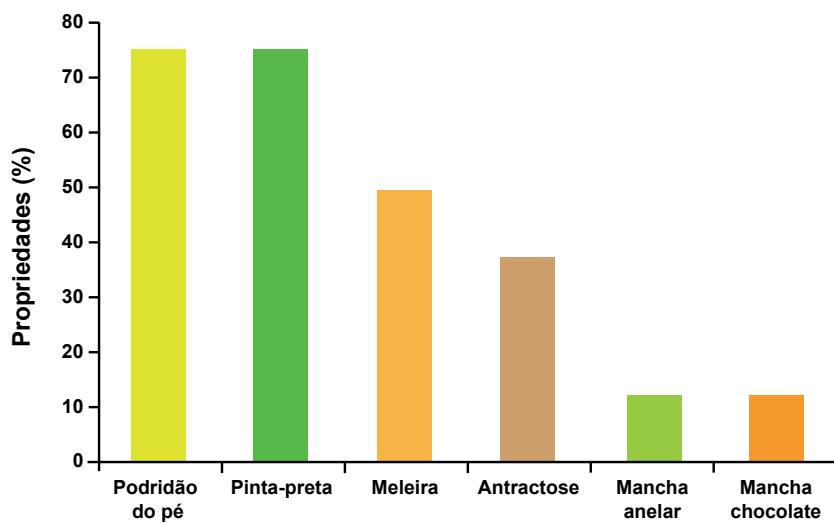


Figura 3 - Ficha de campo para monitoramento de pragas do mamoeiro.

Figura 4 - Esquema de encaminhamento em campo para monitoramento de cem plantas em talhão de mil plantas.

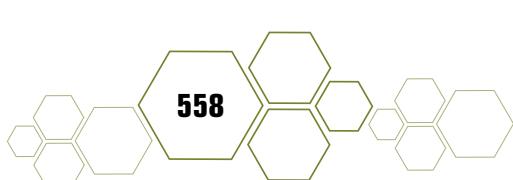
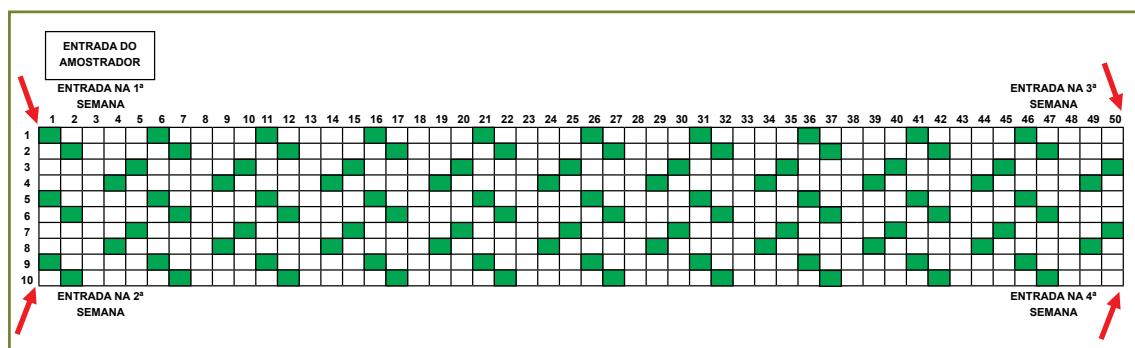


Figura 5 - Níveis percentuais de pinta-preta em diferentes números de plantas amostradas. Fazenda Palmares (2005).

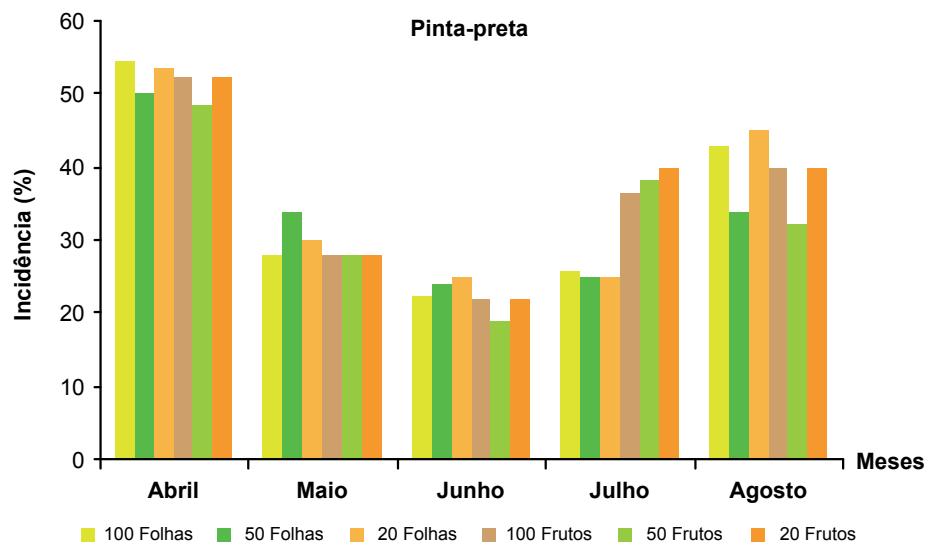


Figura 6 - Níveis percentuais de ácaro rajado em diferentes números de plantas amostradas. Fazenda Palmares (2005).

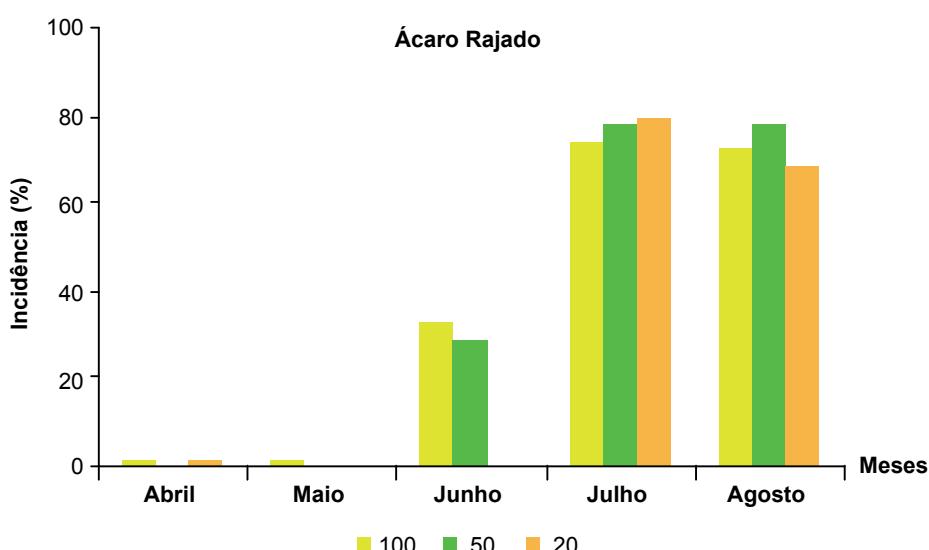


Figura 7 - Incidência de ácaro rajado, pinta-preta e corynespora na Fazenda Palmares, quadra 15. Porto Seguro (2005-2006).

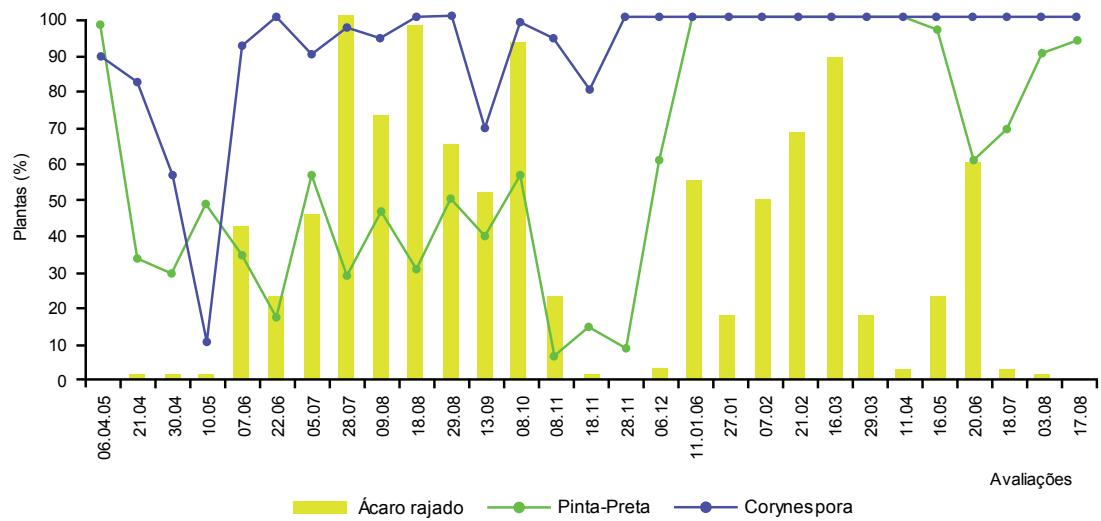


Figura 8 - Estação climatológica instalada na Fazenda Palmares (2006).

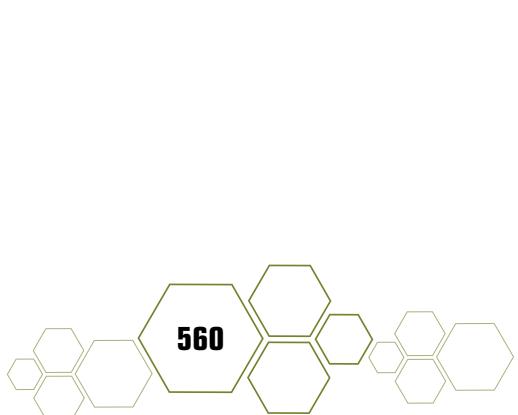


Figura 9 - Incidência de ácaro rajado, corynespora e pinta-preta em mamoeiro na Fazenda Guaíra, município de Prado (2006-2007).

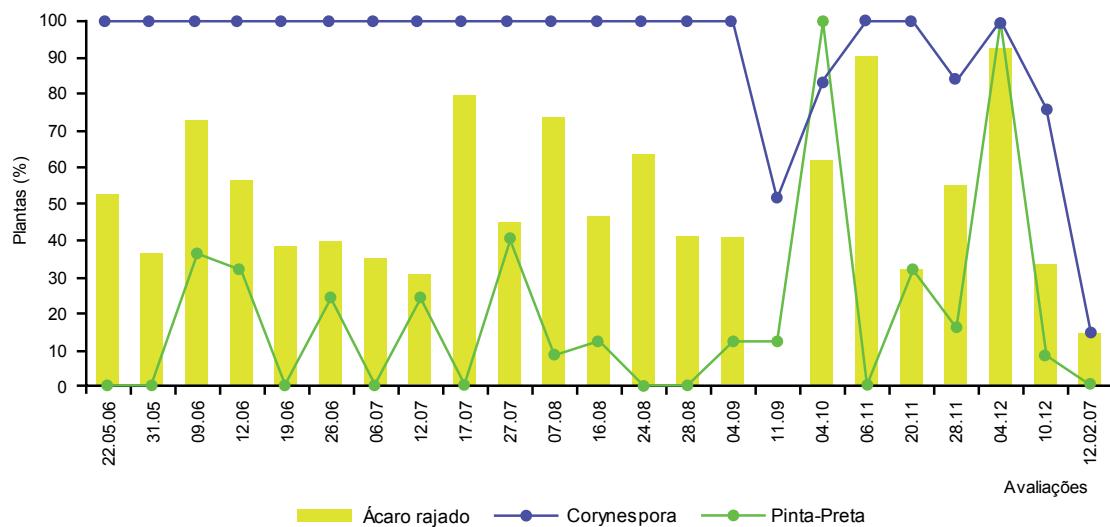


Figura 10 - Área sem controle – incidência de pinta-preta em mamoeiro na área experimental da Estação Gregório Bondar, Ceplac, Barrolândia (2006-2007).

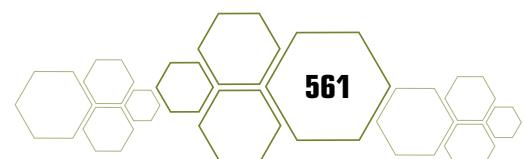
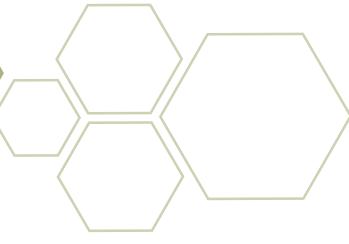
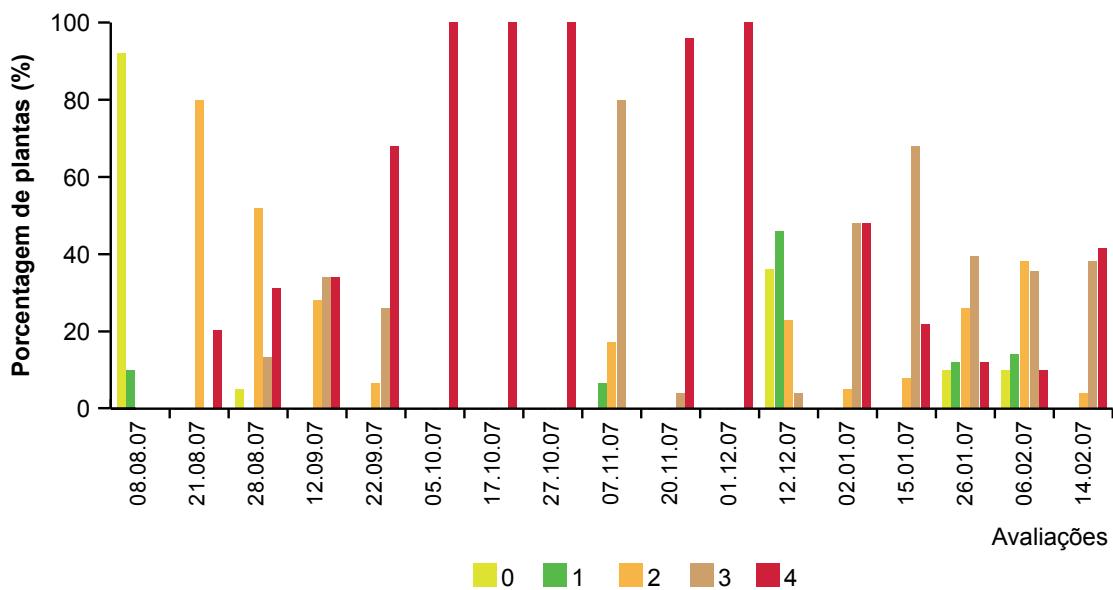


Figura 11 - Área com controle – incidência de pinta-preta em mamoeiro na área experimental da Estação Gregório Bondar, Ceplac, Barrolândia (2006-2007).

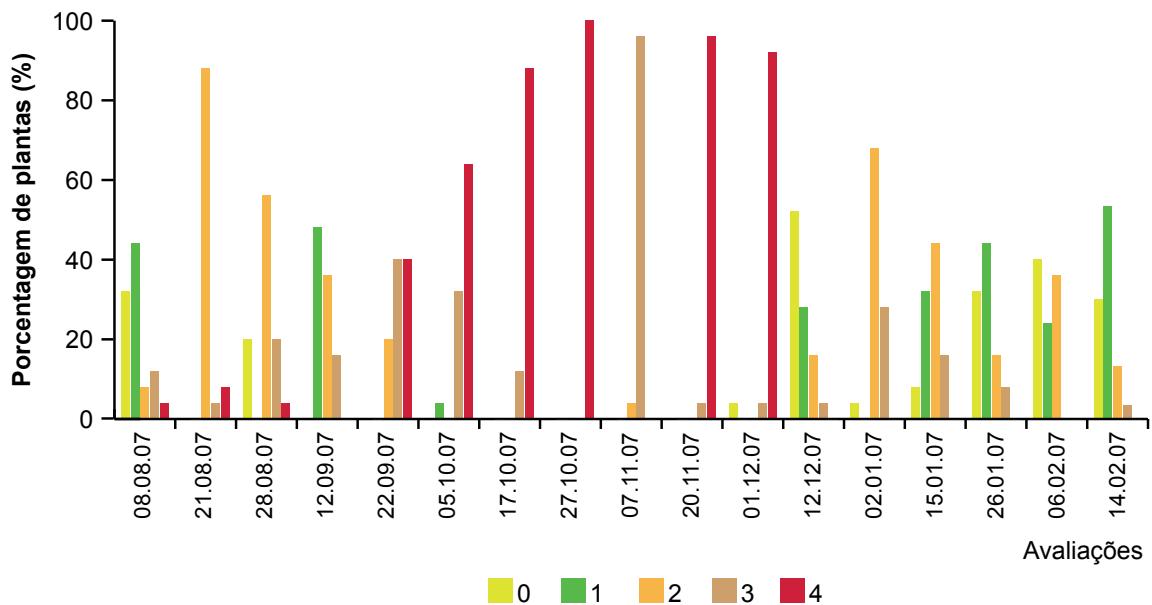


Figura 12 - Valores do pH e da concentração do alumínio nas diversas profundidades do Argissolo Amarelo, em três perfis de solo: um sob mata e dois sob área preparada para o plantio do mamão.

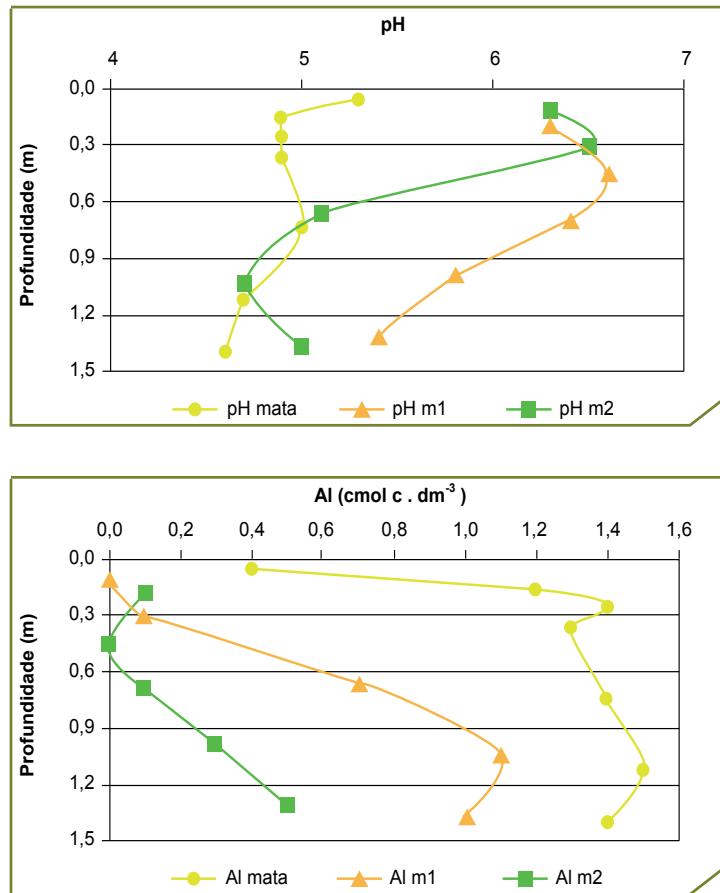


Figura 13 - Valores da Soma de Bases (S) e da Capacidade de Troca Catiônica (CTC) nas diversas profundidades do Argissolo Amarelo, em três perfis de solo: um sob mata e dois sob área preparada para o plantio do mamão.

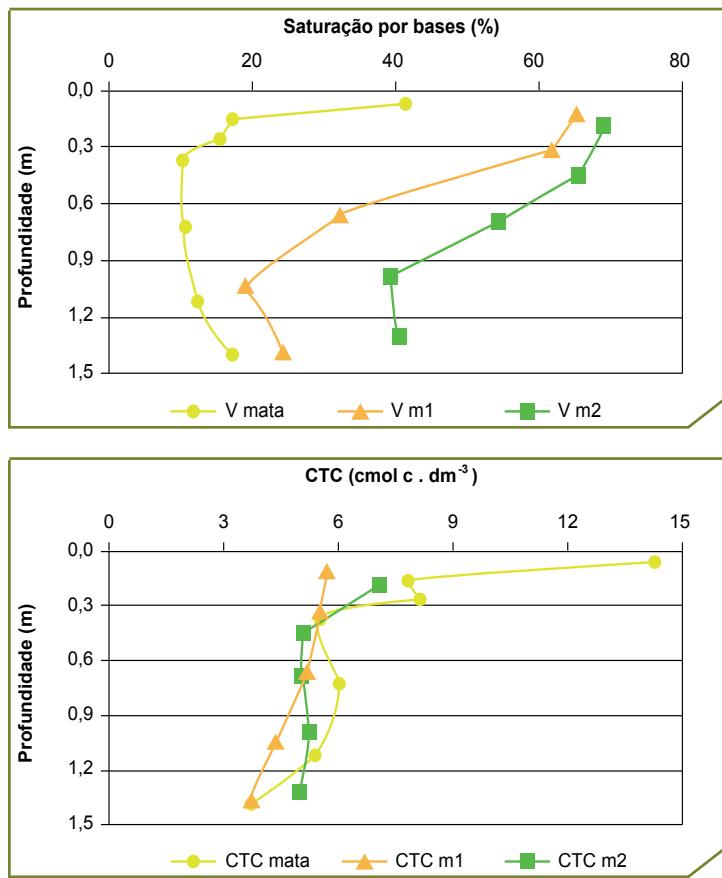
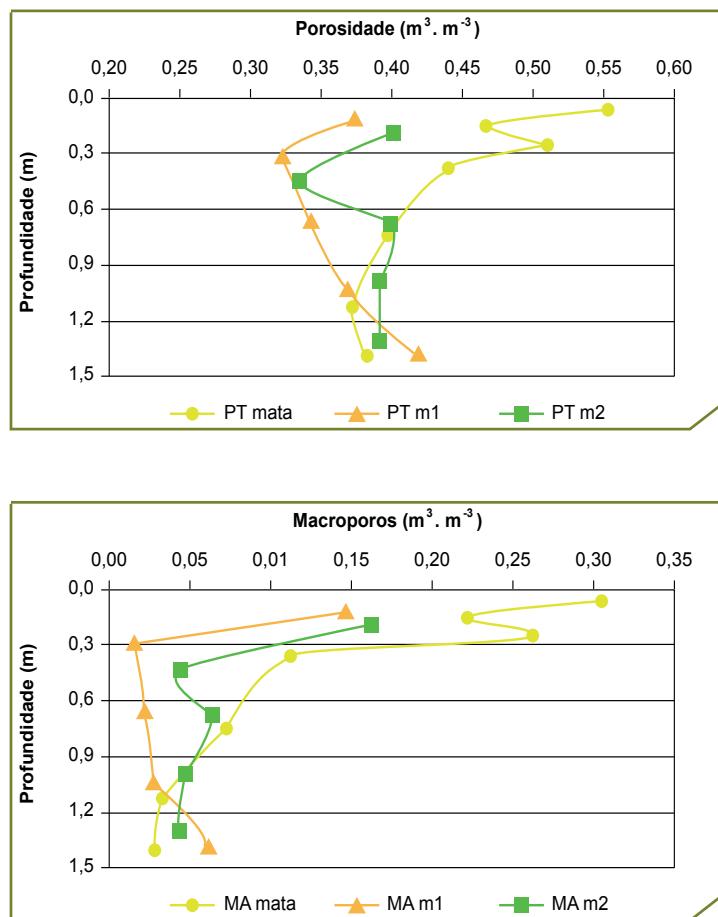


Figura 14 - Valores da Porosidade Total (PT) e dos Macroporos (MA) nas diversas profundidades do Argissolo Amarelo, em três perfis de solo: um sob mata e dois sob área preparada para o plantio do mamão.



Quadro 1 - Resumo esquemático do monitoramento de pragas em mamoeiro.

| Pragas | Planta | | | Método de avaliação | Nível de controle |
|-----------------------|---|-----------------------------------|--|---|---|
| | Folha | Fruto | Caule | | |
| Cochonilha | | Todos os frutos próximos ao caule | Abaixo da coluna de frutos | (0) para ausência e (1) para presença | Mercado externo: uma cochonilha Mercado interno: Não definido |
| Phytophthora | | Todos os frutos | Lesão próxima ao solo ou aspecto geral da planta | Contagem do nº de frutos atacados | Frutos: 15% das plantas com 5 ou mais frutos afetados Plantas: Erradicar e monitorar toda a área |
| Cigarrinha | 1ª folha verde a partir da base da planta | | | (0) para ausência e (1) para presença | Não definido |
| Ácaro rajado | 1ª folha verde a partir da base da planta | | | Contagem do nº total de ácaros em 3 visadas próx. à nervura central Considerar: (1) para a presença de até cinco ácaros (nível baixo), (2) de seis a dez ácaros (nível médio) e (3) para mais de dez ácaros (nível alto) | Em período seco, inicia-se a pulverização quando a média das 30 plantas indicar 6 ou mais ácaros por planta (nível médio) |
| Pinta-preta | 1ª avaliação: 1ª folha verde a partir da base da planta 2ª avaliação após controle: 9ª folha a partir da base | Todos os frutos | | Folhas: (0) para folha sem lesão, (1) folha com até cinco lesões, (2) folha com mais de cinco lesões, limitadas a 20 e (3) folhas com mais de 20 lesões ou áreas coalescidas Frutos: % de frutos afetados por planta | Folhas: nível de incidência 0,35 (fórmula ID de McKinney, 1923) Frutos: até 5% dependendo das condições climáticas |
| Mancha de corynespora | 1ª folha do ápice para a base com uma flor ainda fechada na axila | Todos os frutos | | Folhas: (0) folha sem lesão, (1) folha com até cinco lesões, (2) folha com mais de cinco lesões, limitadas a 20 e (3) folhas com mais de 20 lesões ou áreas coalescidas Frutos: % de frutos afetados por planta | Folhas: Não definido Frutos: até 5% dependendo das condições climáticas |

continua...



...continuação

| Pragas | Planta | | | Método de avaliação | Nível de controle |
|-----------------------------------|--|---|--|--|--|
| | Folha | Fruto | Caule | | |
| Mosca-branca | 1ª folha do ápice para a base com uma flor ainda fechada na axila | | | Contagem do no de formas jovens (ninfas) e pupas em metade da folha | Não definido |
| Ácaro branco | Folha do ápice medindo até 5 cm de comprimento | | | (0) para a ausência, (1) para a presença e traço (-) apenas sintomas | Uma área foco/ha em 5 ou mais ha = controle em toda a área Uma planta ou reboleira isolada= controle da planta afetada e das demais plantas da reboleira |
| Podridão preta ou queima de phoma | Folha do ápice medindo até 5 cm de comprimento | | | (1) para a presença e (0) para ausência de lesões | Adotar tomada de decisão de controle quando 15% das plantas inspecionadas, bem distribuídas no talhão, apresentarem sintomas nas folhas novas |
| Mancha chocolate | | Frutos ainda de vez com até 3 raias amarelas | | (0) para ausência de lesão e (1) para um fruto com apenas uma lesão | Adotar tomada de decisão de controle quando 10% das plantas inspecionadas, bem distribuídas no talhão, apresentarem sintomas |
| Inimigos naturais | No monitoramento das pragas, observar a ocorrência de inimigos naturais | No monitoramento das pragas, observar a ocorrência de inimigos naturais | No monitoramento das pragas observar a ocorrência de inimigos naturais | (0) para ausência e (1) para presença | Encontrando inimigos naturais, o responsável pela tomada de decisão de controle deve correlacionar a presença do inimigo natural encontrado com a incidência da praga que ele parasita e dependendo do grau de ataque da praga optar ou não pela pulverização. |
| Pragas ausentes da ficha | Pragas ocasionais ou de importância secundária, devem ser anotadas no campo “observações”, anotando o número de plantas atacadas | | | | |

Brotações: Dentro do manejo da cultura as brotações laterais do tronco devem ser eliminadas, por constituírem-se focos para diversas pragas.



Quadro 2 - Germinação de esporos de *Asperisporium caricae*, retirados de lesões localizadas na primeira, na quinta e na nona folhas, contadas de baixo para cima, retiradas de dez plantas ao acaso, dez dias após a pulverização com o fungicida à base de Piraclostrobina.

| Planta | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | | 10 | | |
|--------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
| | Hora | 1 ^a | 5 ^a | 9 ^a | 1 ^a | 5 ^a | 9 ^a | 1 ^a | 5 ^a | 9 ^a | 1 ^a | 5 ^a | 9 ^a | 1 ^a | 5 ^a | 9 ^a | 1 ^a | 5 ^a | 9 ^a | 1 ^a | 5 ^a | 9 ^a | 1 ^a | 5 ^a | 9 ^a | 1 ^a | 5 ^a | 9 ^a | | |
| 10.30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 11.30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 12.30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 13.30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 14.30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | + | | |
| 15.30 | | - | - | - | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | + | - | - | - | - | + | | |
| 16.30 | + | + | + | - | - | + | - | - | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | + | | |
| 17.30 | + | + | + | - | - | + | - | - | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | + | | |
| 20.30 | + | + | + | - | - | + | - | - | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | + | + | - | + | | |
| 08.30 | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | - | + | + | - | - | + | - | - | + | - | + | + | - | + | + | - | + | | |

Tabela 1 - Despesas, por hectare, referentes aos gastos com defensivos, fertilizantes, máquinas, mão-de-obra e irrigação.

| Custo | Tratamentos | | Variação (%) A-B | Participação no custo total (%) | |
|----------------------|-------------------------|--|---------------------|---------------------------------|--|
| | Sistema do produtor (A) | Média dos tratamentos (B) ⁽¹⁾ | | Sistema do produtor (A) | Média dos tratamentos (B) ⁽¹⁾ |
| Defensivos | 1.290,35 | 519,83 | -148,2 | 14,9 | 6,9 |
| Fertilizantes | 3.080,85 | 1.519,10 | -102,8 | 35,6 | 20,1 |
| Máquinas | 1.347,35 | 1.428,82 | 5,7 | 15,6 | 18,9 |
| Mão-de-obra | 1.282,14 | 2.501,72 | 48,8 | 14,8 | 33,1 |
| Irrigação | 1.646,09 | 1.582,98 | -4,0 | 19,0 | 21,0 |
| Total ⁽²⁾ | 8.646,78 | 7.552,46 | -14,5 | | |

Fonte: Dados da pesquisa.

⁽¹⁾ Exceto o tratamento do produtor.

⁽²⁾ Custo total, exceto custo da terra, colheita e custos administrativos, durante aproximadamente 16 meses.



capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA DE
MAMÃO NO ESPÍRITO SANTO*

20





Martins, D. dos S.⁵⁸;

Ventura, J. A.⁵⁸; Tatagiba, J. da S.⁵⁹

O estado do Espírito Santo possui área de 45.595 km² e apresenta relevo, solo e clima que permitem produzir uma grande variedade de frutas tropicais, subtropicais e temperadas. A área destinada ao cultivo de frutas ocupa aproximadamente 85 mil ha, com uma produção anual da ordem de 1,33 milhão de toneladas, proporcionando uma renda superior a R\$ 550 milhões/ano, sendo hoje a terceira atividade, com 17% da produção agropecuária capixaba, só superada pela cafeicultura e pecuária.

A fruticultura é responsável pela diversificação agrícola de vários municípios, principalmente na região norte do estado, que, além de gerar renda, vem contribuindo diretamente para a redução do êxodo rural, devido ao aumento da oferta de emprego no campo, com cerca de 50 mil empregos diretos. A atividade encontra-se em franca expansão, tendo sua área de cultivo aumentado significativamente nos últimos anos com a instalação de polos de produção de frutas *in natura*, visando, principalmente, ao mercado externo e à demanda das agroindústrias de sucos e polpa de frutas recentemente instaladas no estado, decorrente de políticas de governo, que a tem priorizado como instrumento de interiorização do desenvolvimento. Dentro dessa política de regionalização do desenvolvimento, nos últimos seis anos, foram instalados, como parte do Programa Estadual de Fruticultura, nove polos de produção de frutas, sendo seis deles na região norte do estado, onde também está localizado o maior polo de produção e exportação de mamão brasileiro.

O Programa Estadual de Fruticultura visa, entre outros objetivos, a promover a expansão da fruticultura por meio de um modelo tecnológico avançado, com melhoria na produtivi-

58 Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper.

59 Consultoria, Pesquisa e Análises Fitopatológicas Ltda. - Fitoclin.



dade, na qualidade da produção e na comercialização dos produtos, para tornar o estado, devido à sua estratégica localização geográfica e ao seu excelente complexo portuário, num polo de produção e exportação de frutas.

Atualmente, existe uma crescente busca e valorização para alimentos que proporcionem melhorias na qualidade de vida e no bem-estar das pessoas, priorizando a saúde humana e respeitando o meio ambiente. Os reflexos dessa tomada de consciência determinam que os sistemas de produção sejam redimensionados para incluir os componentes ambientais e de qualidade de vida com alimentação saudável, por meio de uma mudança conceitual da ocupação do espaço agrícola e, principalmente, da escolha tecnológica. Assim, também a fruticultura deve-se adequar a essa realidade, em que a qualidade das frutas passou a ser uma exigência dos mercados importadores, que buscam, além do aspecto externo, a garantia da qualidade interna, por meio de programas e legislações específicas que garantam o controle e a fiscalização permanente de toda a cadeia produtiva no país exportador, condições que a Produção Integrada proporciona.

O Sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF) surgiu nos anos 1970, na Europa, como uma extensão do Manejo Integrado de Pragas (MIP), quando se sentia a necessidade de reduzir o uso de agrotóxicos e era dada mais atenção e respeito ao meio ambiente. Porém, foi a partir dos anos 1980 e 1990 que obteve grande impulso, em função do movimento de consumidores que buscavam frutas sadias, com qualidade e sem resíduos de agrotóxicos. A Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OILB) define a Produção Integrada como a produção econômica de alimentos de alta qualidade, obtida prioritariamente com métodos ecologicamente mais seguros, minimizando os efeitos colaterais indesejáveis do uso de agroquímicos, para aumentar a proteção do meio ambiente e melhorar a saúde humana.

No Brasil, a Produção Integrada de Frutas iniciou-se em 1998, primeiramente no Rio Grande do Sul, por iniciativa dos produtores de maçã; a partir de 1999, já como programa oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), estendeu-se para outras frutas; e, a partir de 2005, com a criação do Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI) no Mapa, o programa de Produção Integrada passou a contemplar grãos, cereais, olerícolas, flores e a produção animal. A Produção Integrada é o processo oficial brasileiro



de certificação da fruta e faz parte do programa de apoio à fruticultura do Mapa. Foi desenvolvida em parceria com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), para adequar a fruta brasileira às exigências do mercado, principalmente do europeu, e aumentar a sua competitividade no mercado internacional, como uma das estratégias para aumentar as exportações.

Considerando que a tendência do mercado internacional de frutas aponta para um cenário onde, cada vez mais, será valorizado o aspecto qualitativo da fruta e a importância que o mamão tem para o estado do Espírito Santo e para o Brasil, a definição de um Sistema de Produção Integrada para a cultura viável, técnica e econômica significa, no plano tecnológico, equiparar-se aos países com agricultura mais desenvolvida; no plano mercadológico, habilitar-se para competir tanto no mercado interno quanto no externo; e, no plano estratégico, poder projetar a consolidação do setor nos cenários nacional e internacional.

Panorama da cultura do mamão no Brasil

O Brasil é o maior produtor de mamão do mundo, com uma produção de 1,6 milhão de toneladas/ano. É cultivado praticamente em todos os estados da Federação, em cerca de 30 mil ha, mas é na Bahia e no Espírito Santo e, mais recentemente, no Rio Grande do Norte que se encontram instalados os principais polos de produção da fruta no Brasil. A Bahia é o maior produtor brasileiro, seguido muito próximo do Espírito Santo, que juntos respondem com cerca de 70% da área e da produção de mamão no país.

A cultura apresenta grande importância social, gerando emprego o ano inteiro e tem se constituído numa importante fonte de divisas para o país, onde, nos últimos dez anos, as exportações de mamão aumentaram aproximadamente cinco vezes, passando de US\$ 7,2 milhões, em 1998, para US\$ 34,4 milhões, em 2007. No período, o volume exportado saltou de 9.878 para 32.060 toneladas.

Tabela 1 - Exportação brasileira de mamão e do estado do Espírito Santo, no período de 1998 a 2007.

| Ano | Valor (US\$ 1,000) | | | Quantidade (t) | | |
|------|--------------------|--------|-----------|----------------|--------|-----------|
| | Espírito Santo | Brasil | ES/BR (%) | Espírito Santo | Brasil | ES/BR (%) |
| 1998 | 6.883 | 9.453 | 72,8 | 6.881 | 9.878 | 69,7 |
| 1999 | 10.218 | 13.578 | 75,3 | 11.049 | 15.709 | 70,3 |
| 2000 | 12.988 | 17.694 | 73,4 | 14.934 | 21.510 | 69,4 |
| 2001 | 14.766 | 18.583 | 79,5 | 16.824 | 22.804 | 73,8 |
| 2002 | 18.943 | 21.624 | 87,6 | 24.509 | 28.540 | 85,9 |
| 2003 | 19.851 | 29.214 | 68,0 | 27.479 | 39.492 | 69,5 |
| 2004 | 18.441 | 26.563 | 69,4 | 24.809 | 35.923 | 69,0 |
| 2005 | 20.599 | 30.638 | 67,2 | 24.901 | 38.757 | 64,3 |
| 2006 | 17.341 | 30.331 | 57,2 | 18.504 | 32.759 | 56,5 |
| 2007 | 16.307 | 34.404 | 47,4 | 15.852 | 32.060 | 49,4 |

Fonte: Secex/MDIC (2008).

Tabela 2 - Exportação brasileira de mamão por países em 2007.

| País | Valor | | Volume | |
|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | US\$ 1,000 FOB | % | Toneladas | % |
| Estados Unidos | 5.251 | 15,26 | 4.512 | 14,07 |
| Portugal | 4.869 | 14,15 | 4.257 | 13,28 |
| Reino Unido | 3.579 | 10,40 | 3.173 | 9,90 |
| Espanha | 3.325 | 9,66 | 3.262 | 10,17 |
| Alemanha | 2.399 | 6,97 | 2.325 | 7,25 |
| França | 2.061 | 5,99 | 1.834 | 5,72 |
| Canadá | 1.741 | 5,06 | 1.808 | 5,64 |
| Itália | 1.288 | 3,74 | 1.022 | 3,19 |
| Suíça | 837 | 2,43 | 751 | 2,34 |
| Holanda* | 8.700 | 25,29 | 8.928 | 27,85 |
| Outros | 353 | 1,03 | 188 | 0,59 |
| TOTAL | 34.404 | 100,00 | 32.060 | 100,00 |

Fonte: Secex/Alice Web – Brapex. * A Holanda serve de porta de entrada e de distribuição da fruta na Europa.



Tabela 3 - Exportações brasileiras de frutas frescas em 2007.

| Frutas | Valor | | Volume | |
|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | US\$ 1.000 FOB | % | Toneladas | % |
| Uva | 169.696 | 26,40 | 79.081 | 8,61 |
| Melão | 128.214 | 19,95 | 204.502 | 22,26 |
| Manga | 89.643 | 13,95 | 116.047 | 12,63 |
| Maçã | 44.301 | 6,89 | 185.721 | 20,21 |
| Limão | 68.618 | 10,68 | 112.076 | 12,20 |
| Banana | 41.715 | 6,49 | 58.250 | 6,34 |
| Papaia | 34.404 | 5,35 | 32.060 | 3,51 |
| Laranja | 18.722 | 2,91 | 49.749 | 5,41 |
| Abacaxi | 12.538 | 1,95 | 33.649 | 3,66 |
| Melancia | 17.634 | 2,74 | 36.764 | 4,00 |
| Figo | 6.580 | 1,02 | 1.599 | 0,17 |
| Tangerina | 4.234 | 0,66 | 6.128 | 0,67 |
| Outras frutas | 6.447 | 1,00 | 2.964 | 0,32 |
| Total | 642.744 | 100,00 | 918.797 | 100,00 |

Fonte: Secex/Datafruta-Ibraf (2008).

O Espírito Santo tem no mamão a sua principal fruta de exportação, tendo exportado US\$ 16,3 milhões e 15,9 mil toneladas, em 2007, basicamente para países da Europa, o que o coloca como maior polo de exportação do país, com cerca de 50% da exportação brasileira da fruta (Tabela 4). A cultura está localizada na região norte do estado, cujas condições edafoclimáticas, bem como o alto nível tecnológico utilizado em seu cultivo, pelo grau de profissionalização empregado na cultura e pela capacidade empresarial instalada, permitem os maiores índices de produtividade do país e frutos com alto padrão de qualidade, com grande aceitação pelos mercados consumidores locais e internacionais.



Tabela 4 - Exportação brasileira de mamão por estado em 2007.

| Estado | Valor | | Volume | |
|---------------------|------------|-------|------------|-------|
| | US\$ FOB | % | kg | % |
| Espírito Santo | 16.307.140 | 50,37 | 15.852.389 | 49,45 |
| Rio Grande do Norte | 7.672.079 | 23,70 | 7.775.490 | 24,25 |
| Bahia | 6.355.721 | 19,63 | 6.274.020 | 19,57 |
| Paraíba | 968.981 | 2,99 | 975.590 | 3,04 |
| São Paulo | 857.687 | 2,65 | 949.494 | 2,96 |
| Ceará | 164.679 | 0,51 | 188.147 | 0,59 |
| Outros | 46.472 | 0,14 | 44.472 | 0,14 |

Fonte: Secex / Alice Web – Brapex (2008).

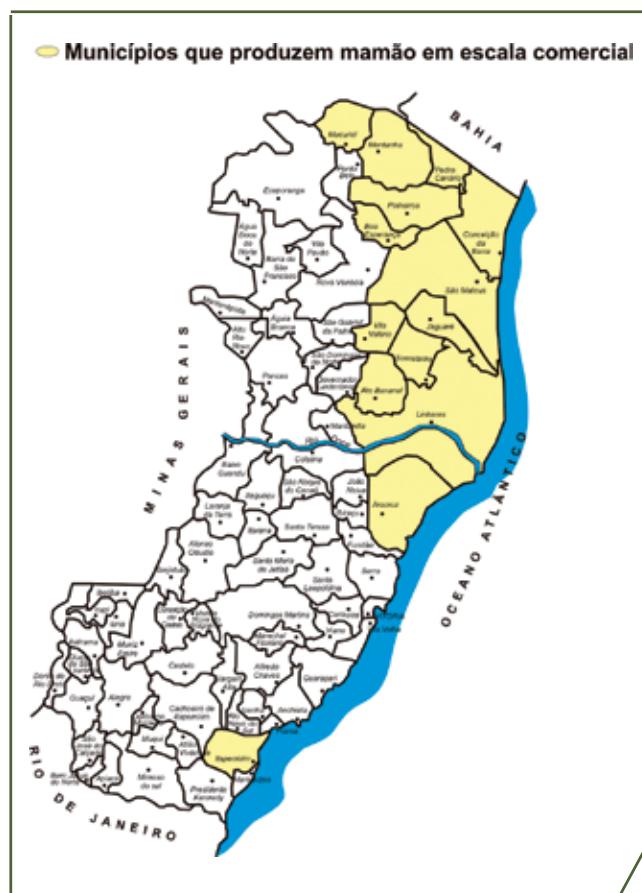
Integrando uma cadeia de produção que gera uma renda bruta anual da ordem de R\$ 75 milhões e emprega cerca de 30 mil pessoas no processo de produção e comercialização, durante todo o ano, a produção de mamão (papaia e formosa) no Espírito Santo já está entre as principais atividades agrícolas do estado. Em 2007, produziu mais de 650 mil toneladas, em uma área de, aproximadamente, 12 mil ha, com uma produtividade média em torno de 55 toneladas por hectare/ano, que é uma das maiores do Brasil. O polo de produção de mamão do Espírito Santo está concentrado em 11 municípios no norte do estado (Figura 1).

Estratégia de ação para implementar a Produção Integrada de Mamão no Estado

O projeto de implantação da Produção Integrada de Mamão no Brasil foi iniciado, efetivamente, em março de 2001, tendo como instituições coordenadoras e executoras o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), no Espírito Santo, e a Universidade de Brasília (UnB), na Bahia. Com base nos preceitos legais, foi desenvolvido o processo de geração das Normas Técnicas Específicas da Produção

Integrada de Mamão (NTE PI de Mamão), envolvendo os produtores das regiões de Linhares, Pinheiros, Montanha, Jaguaré, Aracruz, Sooretama, no estado do Espírito Santo; e de Teixeira de Freitas, Mucuri, São Desidério, Luiz Eduardo Magalhães e Barreiras, no estado da Bahia. Também fizeram parte do grupo de trabalho técnico responsável pela elaboração das NTE da PI de Mamão engenheiros agrônomos e técnicos representantes de produtores e exportadores da Associação Brasileira dos Exportadores de Papaya (Brapex), da Associação de Produtores Rurais do centro-norte do Espírito Santo (Aprucenes), da Associação dos Irrigantes do estado do Espírito Santo (Assipes), da Associação dos Produtores Exportadores de Frutas do extremo sul da Bahia (Profrutas) e da Associação de Agricultores e Irrigantes do oeste da Bahia (Aiba).

Figura 1 - Mapa do Espírito Santo, com destaque para a região produtora de māo localizada no norte do estado.



Mobilização dos produtores e criação das Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Mamão

Os trabalhos no Espírito Santo foram executados pelo Incaper, no Polo de Fruticultura de Linhares, em parceria com o setor produtivo, representados pela Aprucenes, Brapex, Assipes e empresas produtoras e exportadoras de mamão da região produtora de mamão do estado do Espírito Santo.

Toda a mobilização e convocação dos produtores foi feita pelas associações, que também contribuíram e apoiaram, significativamente, na organização dos vários eventos relacionados à difusão e à transferência de tecnologias para técnicos, produtores e trabalhadores rurais envolvidos com a cultura na região. Os produtores de mamão, organizados em suas associações, participaram disponibilizando partes de seus plantios comerciais e infraestrutura de galpão/*packing house*, máquinas/implementos agrícolas, veículos e mão-de-obra para o desenvolvimento das ações planejadas, em suas propriedades. Os Centros Regionais de Desenvolvimento Rural (CRDR) do Incaper em Linhares e em Pinheiros, e as sedes das Associações localizadas nos respectivos municípios, deram todo o suporte logístico necessário à execução do projeto.

O Incaper, além da coordenação dos trabalhos, deu todo o suporte técnico multidisciplinar às ações de condução pertinentes, envolvendo o seu corpo de pesquisadores, e contribuiu em várias ações para o fortalecimento e organização da base produtiva do setor. O projeto contou ainda com o apoio das áreas e setores de compras, contabilidade, transporte etc., ligados aos Departamentos Administrativo e Financeiro do Instituto. O projeto contou com os recursos financeiros do CNPq/Mapa, que, além da orientação, deu todo o suporte e acompanhamento técnico e administrativo para o seu desenvolvimento. Destaca-se, também, o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Fapes) em projetos que contribuíram para o melhor entendimento dos diferentes segmentos da cadeia produtiva, em especial a fitossanidade do mamoeiro, com pesquisas sobre a etiologia e epidemiologia das doenças e o manejo das pragas.

O projeto de Produção Integrada começou efetivamente em fevereiro de 2001. Inicialmente, procurou-se informar e motivar a base produtiva sobre o Sistema de Produção

Integrada de Frutas e sobre os objetivos do projeto que seria desenvolvido, por meio de uma série de reuniões e seminários com as diretorias das associações parceiras e seus associados. Posteriormente a essa fase motivadora, partiu-se para a elaboração NTE da PI de Mamão, envolvendo atividades de campo de produção e empacotadora da fruta, e dos demais documentos que compõem a PIF, como os cadernos de campo e da empacotadora, listas de verificação (*check list*) e a definição da grade de agroquímicos para a cultura.

Concomitantemente, criou-se o Comitê Gestor Voluntário (CGV) para assessorar a implantação do projeto, e coube às associações parceiras a responsabilidade da indicação das áreas onde seriam testadas e validadas as normas da PI de Mamão. Para ajustes e validação do sistema, utilizaram-se lavouras comerciais de 16 propriedades, sendo nove conduzidas no Sistema de Produção Integrada (PI) e sete no Sistema de Produção Convencional (PC), totalizando cerca de 200 e 100 ha, respectivamente.

Ao longo do período de condução do projeto, foram realizadas várias reuniões do CGV, para discutir e aprimorar as NTE da PI de Mamão e os cadernos de registros, para permitir a rastreabilidade de todo o processo produtivo, colheita, processamento e transporte da fruta. Paralelamente, foi instalado, na Fazenda Experimental de Sooretama/CRDR Linhares/Incaper, um campo de observação, de 1,6 ha de mamão, para maior controle e comparação dos dois Sistemas PI e PC, e com o objetivo também de melhor acompanhar as práticas recomendadas e outras a serem introduzidas no sistema, para, quando for o caso, fazer os ajustes necessários sem colocar em risco a produção dos pomares dos produtores parceiros.

O acompanhamento das atividades do projeto, foram realizadas reuniões técnicas periódicas envolvendo toda a equipe multidisciplinar do projeto, para avaliação do andamento e dos resultados obtidos, proposição dos ajustes necessários e planejamento das ações subsequentes à etapa em questão do projeto. Periodicamente, também foram realizadas reuniões com as associações, por meio do CVG da PI de Mamão, para apresentação do andamento e resultados obtidos no projeto e, quando necessário, discutir os ajustes e replanejamento das ações.



Elaboração das Normas Técnicas Específicas e demais documentos que compõem a Produção Integrada de Mamão

As normas para Produção Integrada de Mamão foram baseadas, principalmente, nas experiências e estratégias existentes sobre o assunto relacionado à maçã, que na época era a fruta com o Sistema de Produção Integrada mais adiantado no Brasil. Essas normas foram apresentadas e avaliadas previamente pelos produtores de Barreiras, e, para sua apresentação aos produtores e técnicos do estado do Espírito Santo e extremo sul da Bahia, o Incaper, em parceria com a Universidade de Brasília - UnB e Aprucenes, promoveu uma reunião técnica, de dois dias, no município de Linhares, nos dias 26 e 27 de abril de 2001, ficando a mobilização dos produtores de mamão a cargo das associações Aprucenes e Assipes. No primeiro dia da reunião, foram apresentadas, para cerca de 100 participantes, entre técnicos, produtores e exportadores, a "Situação Atual e as Perspectivas da Produção Integrada de Frutas no Brasil e no Mundo" e a "Experiência e Resultados da Produção Integrada de Maçã no Sul do País". Esses temas foram apresentados pelos professores e pesquisadores, Dr. José Carlos Fachinello, da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), e Dr. José Luiz Petri, da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), respectivamente. Ainda nesse primeiro dia, foram apresentados e debatidos os sistemas de produção de mamão praticados nas regiões produtoras de Linhares e Pinheiros, do Espírito Santo, e Teixeira de Freitas e Barreiras, da Bahia, para facilitar os trabalhos de discussão e construção das NTE da PI de Mamão.

No segundo dia, com um grupo menor e seletivo de 43 participantes, entre produtores e exportadores de mamão e membros das duas equipes dos projetos de PI de Mamão, unidades Espírito Santo e Bahia, foi discutido cada item do regulamento, previamente elaborado, para definição dos componentes técnicos da PI de Mamão no Brasil. Os documentos gerados, NTE da PI de Mamão e o Caderno de Registro de Campo, foram submetidos à análise e crítica dos participantes por 45 dias. Dentro das áreas temáticas, destacou-se, entre outras, como de relevante importância para a implantação da PI de Mamão, ações referentes ao monitoramento de pragas e doenças, procurando-se desenvolver critérios para fazer a intervenção com agrotóxicos, na determinação de níveis de controle de pragas

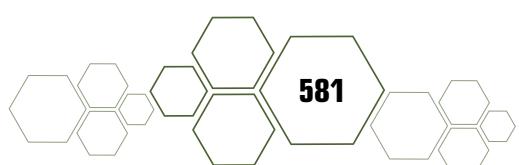


e doenças; à importância da irrigação sob a copa das plantas, reduzindo-se a disseminação de inóculo de patógenos e condições favoráveis à ocorrência de epidemias, além da redução de consumo de água e energia; à cobertura vegetal nas entrelinhas para promover a diversidade biológica na área de cultivo do mamoeiro, bem como de inimigos naturais de pragas; à preocupação com o uso de adubos à base de nitratos, com o objetivo de diminuir riscos de atingir os lençóis de água e os cuidados no preparo, aplicação e armazenamento de agrotóxicos e de descarte de embalagens de produtos.

As sugestões recebidas foram sistematizadas e submetidas à apreciação e aos ajustes necessários, durante várias reuniões, antes de serem distribuídas aos produtores e exportadores de mamão. Essas reuniões foram realizadas no período de julho/2001 a julho/2002. Três dessas reuniões foram realizadas no Incaper, com a presença dos pesquisadores e bolsistas do CNPq envolvidos no projeto. Quatro reuniões foram realizadas com os produtores e técnicos envolvidos no projeto (duas no Incaper, como treinamento, e duas na Brapex). A última dessas reuniões foi realizada com a presença da equipe do Mapa e CNPq, durante visita de acompanhamento e avaliação do projeto PI de Mamão no Espírito Santo. Foi também realizada uma reunião em Brasília, com os pesquisadores e bolsistas do projeto da unidade Bahia, para o ajuste dos referidos documentos, considerando principalmente a Instrução Normativa nº 20 - Diretrizes Gerais da PIF, do Mapa.

Para elaboração do documento “Caderno da Empacotadora (*packing-house*)”, foi realizada uma reunião no Incaper, no dia 6 de junho de 2002, após visitas técnicas da equipe para conhecer e discutir alguns dos procedimentos tecnológicos empregados na pós-colheita de mamão pelas principais empresas exportadoras do estado do Espírito Santo. Após os ajustes e sistematização, o referido Caderno, depois de revisado, foi repassado aos exportadores de mamão para apreciação e aplicação.

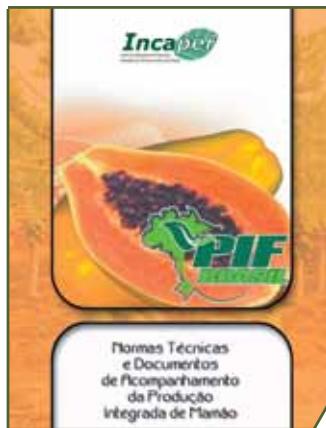
A partir de outubro de 2002, após as NTE e os Cadernos de Campo e Empacotadora serem aplicados e testados pelos produtores/exportadores por um determinado tempo, foi realizada uma série de reuniões para avaliação e ajustes necessários a esses documentos e também para construção das Listas de Verificação (*Check list*) de Campo e da Empacotadora.



No dia 22 de novembro, após as NTE da PI de Mamão e demais documentos terem sido aprovados pelas associações de produtores/exportadores, parceiras do projeto, e pela Comissão Técnica Estadual do Produto Mamão, foram encaminhados para Comissão Técnica Nacional da PIF (CTPIF), em Brasília, para análise. Após os ajustes sugeridos pelos membros da CTPIF, os documentos foram submetidos à análise jurídica do Mapa e, posteriormente, foi publicado no Diário Oficial da União a Instrução Normativa SARC nº 004 de 13 de março de 2003, com as NTE da PI de Mamão.

Para cumprir os requisitos básicos oficiais para implementação da PI de Mamão, foi realizado, no período de 5 a 9 de maio de 2003, com aprovação da CTPIF, um curso com duração de 40 horas, com o objetivo de capacitar profissionais com perfil para auditar a conformidade do Sistema de Produção Integrada de Mamão. Durante o curso, que capacitou 62 engenheiros agrônomos, foi lançada a publicação (Figura 2) das “Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Mamão”, que contempla todos os documentos oficiais do processo de certificação.

Figura 2 - Publicação editada pelo Incaper com as Normas Técnicas da Produção Integrada de Mamão.



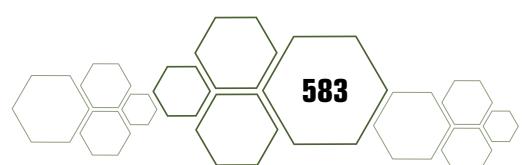
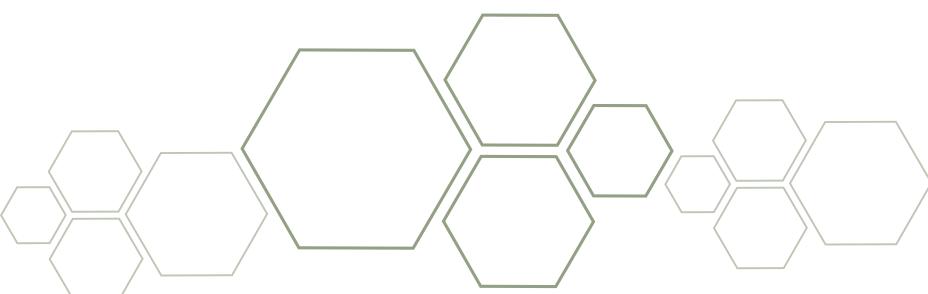
A Produção Integrada permite a rastreabilidade de todo o processo produtivo, do campo ao distribuidor, ou seja, um acompanhamento de todo o processo de produção: a escolha da área e da cultivar a ser plantada, o preparo do solo e sistema de plantio das



mudas, passando pela forma de irrigação, o tipo de insumo utilizado, os problemas de ordem fitossanitária e as soluções adotadas, os cuidados na colheita e pós-colheita e o transporte. Todas essas fases deverão estar em conformidade com as NTE da PI de Mamão e serão auditadas por um Organismo da Avaliação da Conformidade (OAC), credenciado pelo Inmetro, que certificará se o fruto de mamão foi produzido atendendo às normas aprovadas. O produto que estiver em conformidade com as normas receberá um selo de qualidade específico do programa da PIF, garantindo, assim, a qualidade da fruta, produzida em um Sistema de Produção Integrada de baixo impacto ambiental e com justiça social, com controle que permite a rastreabilidade desde a produção até a sua comercialização.

O selo deverá ser fixado na caixa de embalagem do produto, em local visível, na empacotadora, desde que o processo também tenha sido adotado no campo de produção da fruta. A adesão dos produtores e das empacotadoras a esse sistema será voluntária, por meio de seu cadastramento no Mapa e no Inmetro e após assinar um termo de compromisso de obedecer às NTE da PI de Mamão.

O CGV da PI de Mamão participou de todo o processo de construção das NTE PI de Mamão e da sua validação em áreas comerciais, previamente selecionadas, onde foram monitoradas as principais práticas de manejo da planta e do solo, bem como os cuidados fitossanitários da cultura. Um programa de atividades para capacitação de produtores e técnicos do setor privado e do sistema público de extensão de todos os municípios produtores de mamão do estado foi efetivado, principalmente, sobre tecnologias para o manejo sustentável da cultura de mamão. O programa de capacitação foi construído com base nos resultados do diagnóstico realizado na região produtora de mamão do estado, que teve como objetivo o conhecimento da realidade, principalmente, das atividades que interferem na qualidade da fruta, causam impacto no ambiente e interferem na questão social do trabalhador rural.



Informações relevantes que serviram de suporte à implantação da Produção Integrada de Mamão no estado do Espírito Santo

Diagnóstico da cultura do mamão

Para melhor conhecimento da cultura e para subsidiar o planejamento das ações para implantação da Produção Integrada de Mamão, foi feito um diagnóstico da cultura do mamão no estado, por meio da aplicação de questionários, tendo como base os pontos descritos nas áreas temáticas das Diretrizes Gerais da Produção Integrada de Frutas no Brasil, que poderiam interferir na qualidade da fruta e trazer impacto para o meio ambiente. Os questionários foram aplicados, durante o ano de 2001, pelos extensionistas do Incaper, devidamente treinados, em 282 propriedades, abrangendo todos os municípios produtores de mamão no norte do Espírito Santo, que correspondia na época a 96% das propriedades e 90% da área de mamão existente no estado.

O diagnóstico mostrou que, das 282 propriedades visitadas, 68% exploravam o grupo Solo, tendo as cultivares Golden (37%) e Sunrise Solo (25%) como as mais importantes, e 18% o grupo Formosa, cultivar Tainung 01.

Das sementes utilizadas, 65% eram adquiridas no comércio e de produtores e 17% usavam as suas próprias sementes. As mudas (84%) eram produzidas nas propriedades e 13% adquiridas de empresas ou produtores especializados, sendo 81% preparadas em sacolas plásticas e 11% em tubetes.

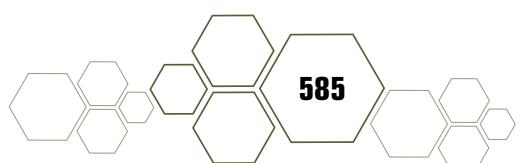
A cultura está implantada em solos de textura argilo-arenosa, sendo 91% da área com declividade inferior a 8%. A duração do pousio, entre dois plantios, é de mais de um ano em 73% das propriedades, e 25% realizam rotação de culturas. Na maioria dos casos, para o preparo do solo, são utilizadas duas gradagens ou uma aração e gradagem.

A subsolagem é feita por 76% dos produtores, o plantio das mudas, em sulco, por 84%, e a recomendação de adubação, baseada na análise de solo (87%); utiliza-se adubação orgânica em 83% dos casos, tendo o esterco de galinha como principal fonte (45%). O calcário dolomítico é o corretivo mais usado (94%), e 65% da calagem é feita com mais de 30 dias antes do plantio. A adubação de manutenção é definida com análise de solo (72%) e análise foliar (53%).

Todas as lavouras são irrigadas, sendo utilizados os sistemas de microaspersão em 37% delas, o pivô central em 14%, a aspersão convencional em 12% e o gotejamento em 6%. A frequência de irrigação é definida, em 87% dos casos, pela experiência do produtor e menos de 2% usam tensiômetro na propriedade. A água de irrigação, em 54% das propriedades, é proveniente de reservatórios construídos com barragens e 21% utilizam a água diretamente de córregos, riachos ou rios. Apenas 23% das propriedades fazem algum tipo de controle de qualidade da água que usa.

A cobertura verde do solo entre as linhas de plantio é praticada por 40% dos produtores; 33% deles fazem a roçada em uma só operação, e apenas 8% com roçagem intercalando as linhas de plantio. O controle de plantas invasoras é exclusivamente com herbicidas em 34% das propriedades, e 56% utilizam herbicidas associados a outros métodos.

As doenças fúngicas mais importantes relatadas pelos produtores são a pinta-preta, a *Phytophthora* e a antracnose; e as pragas, os ácaros branco e rajado e a cigarrinha verde. Os volumes de caldas mais utilizados são de 300 a 500 l/ha para controle das plantas invasoras e de 500 a 600 l/ha para pragas e doenças fúngicas. Na maioria das propriedades, a decisão do controle é pela simples constatação da presença da praga ou sintoma da doença, e em 92% dos casos não se faz nenhum tipo de intervenção com produtos biológicos. Das doenças causadas por vírus, o mosaico é a mais importante virose do mamoeiro, relatada por 68% dos produtores, seguida da meleira com 19%. O vira-cabeça, doença causada por um fitoplasma, foi relatada por 18%. As erradicações de plantas com sintomas das viroses e do fitoplasma ocorrem, em sua maioria (83%), com frequência de uma ou duas vezes por semana.



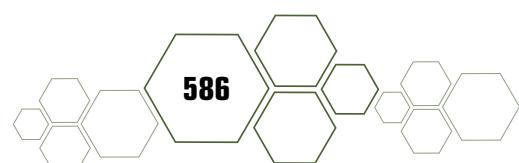
Pelo menos um tipo de EPI era utilizado em 96% das propriedades pelo aplicador de agrotóxicos, e a aplicação era efetuada, em 85% dos casos, com pulverizadores tratorizados. Os agrotóxicos são armazenados adequadamente em 72% das propriedades, e em 45% delas há controle de estoque. As embalagens vazias de adubos e corretivos são removidas dos pomares por 96% dos produtores, sendo 57% delas queimadas e apenas 36% acondicionadas em local apropriado. Já as de agrotóxicos são armazenadas apropriadamente em 39%, e 19% ficam depositadas em local a céu aberto; posteriormente, cerca de 20% dos produtores queimam as embalagens e 15% as entregam em duas centrais de recebimento de embalagens vazias existentes no Estado.

Os frutos colhidos são colocados a granel, diretamente em carretas (64%), e apenas 24% utilizam plástico-bolha para protegê-los no transporte do pomar para a unidade de processamento. O tratamento hidrotérmico e a aplicação de cera nos frutos são usados em menos de 2% das propriedades. O galpão é a estrutura de processamento dos frutos utilizada em 58% das propriedades, e 40% delas não possuem nenhum tipo de estrutura.

Regularização de agrotóxicos para a cultura de mamão

O manejo de pragas e doenças é um forte componente da Produção Integrada (PI), que tem, entre seus objetivos, a produção de frutos de qualidade obtidos em sistemas de baixo impacto ambiental. A cultura do mamoeiro durante a sua fase produtiva é comumente atacada por várias pragas e doenças, que, se não controladas de forma adequada, afetam a sua produtividade e a qualidade da fruta colhida.

O baixo número de produtos registrados para a maioria das fruteiras tem sido um dos principais entraves para a implantação da PIF no Brasil. A cultura de mamão não foge a essa realidade. O baixo número de agrotóxicos regularizado para uso na cultura, além de dificultar o controle da maioria das pragas e doenças que atacam o mamoeiro, pode fazer com que o produtor utilize produtos não autorizados para a cultura, o que, além do uso irregular, pode causar níveis indesejáveis de resíduos nas frutas, que interferem na qualidade e na sua comercialização, principalmente quando o seu destino é a exportação. Diante dessa situação preocupante, foram desenvolvidas várias ações envolvendo os setores produtivo,



de pesquisa, de fiscalização e regulamentação e da indústria. Isso permitiu que a cultura do mamoeiro, que em 1999, um ano antes do início do projeto da PI de Mamão, possuía 15 formulações comerciais, cinco princípios ativos e três grupos químicos registrados no Mapa, passasse, em 2008, para 58 formulações comerciais, 30 princípios ativos e 21 grupos químicos registrados (Agrofit/Mapa - consulta em 2/6/2008). Apesar dos esforços empreendidos, a cultura, ainda, não dispõe de produtos regularizados para controle de algumas pragas e doenças importantes, como as cochonilhas que ocorrem nos frutos do mamoeiro, *Phytophthora palmivora*, mancha de *Corynespora* (*C. cassicola*) e mancha de *Phoma* (*Phoma* spp.) ou queima das folhas.

Para uma maior adoção do Sistema de PI de Mamão, é fundamental e necessário, assim como para as demais fruteiras, a regularização de maior número de opções de produtos para o controle e o manejo de plantas invasoras, pragas e doenças que ocorrem na cultura, e que sejam mais seletivos aos inimigos naturais, pouco tóxicos ao homem e de menor perigo ao ambiente.

Monitoramento de pragas e doenças do mamoeiro na região produtora

Entre os principais problemas de ordem fitossanitária do mamoeiro estão as pragas e as doenças fúngicas e viróticas, cuja severidade e incidência são influenciadas pelas condições climáticas, principalmente pela temperatura, umidade e precipitação pluvial. Dentre as pragas, destacam-se os ácaros branco e rajado, a cigarrinha-verde, a mosca-das-frutas sul-americana e do mediterrâneo, a mosca-branca e os afídeos; e, dentre as doenças fúngicas, a pinta-preta, a mancha-de-*Corynespora*, a mancha-de-*Phoma*, o oídio, a antracnose e a podridão-peduncular. As doenças viróticas mais importantes são o mosaico e a meleira.

Num Sistema de Produção Integrada de Frutas, a ocorrência de pragas e doenças deve ser periodicamente monitorada, para definição das estratégias de manejo e intervenções de controle. Com base em estudos, experiência, observações e informações levantadas nas empresas produtoras de mamão da região, foram determinadas as épocas de ocorrência e incidência das pragas e doenças na cultura. De modo geral, as pragas e doenças do

mamoeiro, planta que tem ciclo contínuo de produção, a partir dos 7 - 9 meses do plantio, ocorrem com maior regularidade e severidade em períodos bem definidos do ano (Tabela 5).

Tabela 5 - Época de ocorrência e incidência das principais pragas e doenças do mamoeiro no estado do Espírito Santo.

| | Pragas/Doenças | Meses do ano | | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------|--------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | jan | fev | mar | abr | maio | jun | jul | ago | set | out | nov | dez |
| P | Ácaro-branco | | | | | | | | | | | | |
| | Ácaro-rajado | | | | | | | | | | | | |
| | Cigarrinha-verde | | | | | | | | | | | | |
| | Mosca-sul-americana | | | | | | | | | | | | |
| | Mosca-do-mediterrâneo | | | | | | | | | | | | |
| | Mosca-branca | | | | | | | | | | | | |
| | Afídeos | | | | | | | | | | | | |
| D | Pinta-Preta | | | | | | | | | | | | |
| | Mancha-de-Corynes-pora | | | | | | | | | | | | |
| | Mancha-de-Phoma | | | | | | | | | | | | |
| | Oídio | | | | | | | | | | | | |
| | Antracnose | | | | | | | | | | | | |
| | Podridão-peduncular | | | | | | | | | | | | |
| | Phytophthora | | | | | | | | | | | | |
| | Mosaico (PRSV-p) | | | | | | | | | | | | |
| | Meleira | | | | | | | | | | | | |

Sem ocorrência
 Baixa ocorrência
 Ocorrência intermediária
 Alta ocorrência

Por meio de um estudo abrangente na literatura, realizado até junho de 2003, foi levantado as espécies dos artrópodes já constatadas como pragas do mamoeiro nas diferentes regiões produtoras de mamão no mundo e, particularmente, as informações sobre as pragas mais importantes ou potencialmente importantes para a produção de mamão no Brasil. Essas informações foram publicadas na forma de um índice, onde consta o registro de 196 espécies, como pragas do mamoeiro no mundo, pertencentes a 37 famílias e oito ordens



de artrópodes. Destas, 81 (41%) são conhecidas no Brasil, menos de 20 são de ocorrência comum e menos de cinco são consideradas pragas-chave no país, destacando-se como principais o ácaro-branco (*Polyphagotarsonemus latus*), o ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*) e a cigarrinha-verde (*Solanasca bordia*). Nesse índice são relatadas, ainda, 40 espécies de artrópodes, pertencentes a seis famílias, que atuam como vetores de doenças do mamoeiro (CULIK *et al.*, 2003).

Pretende-se com essas informações tornar disponível para pesquisadores, técnicos, estudantes e produtores de mamão o conhecimento de toda a fauna de artrópodes pragas já constatada no mamoeiro, como um primeiro passo para a identificação das espécies que ocorrem nessa cultura.

Limites máximos de resíduos para o mamão na Comunidade Europeia, no *Codex Alimentarius* e nos Estados Unidos

A cultura do mamoeiro conta com pequeno número de ingredientes ativos que têm os seus Limites Máximos de Resíduos (LMR) já estabelecidos. A falta desses níveis (LMR) tem dificultado as exportações da fruta, principalmente para países da União Europeia, que possuem os seus próprios LMR e que, na sua falta, adotam, como níveis de resíduos para rechaço das partidas de frutas, o nível de detecção do método. Os Estados Unidos, apesar de serem mais tolerantes em relação à Comunidade Europeia, também apresentam poucas moléculas com LMR definidos.

Para gerar informações para subsidiar ensaios posteriores de estabelecimento de LMRs e facilitar as exportações de mamão por meio de harmonizações destes pela União Europeia, Mercosul, *Codex Alimentarius*, FAO e OMS, foram desenvolvidos dois projetos interinstitucionais.

O primeiro, envolvendo a Embrapa Meio Ambiente (coordenadora), Embrapa Mandioca e Fruticultura, Incaper, Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, Instituto Adolfo Lutz, Unicamp, UnB e Mapa, visou a estudar os métodos e as metodologias de detecção dos LMRs de etileno-bis-ditiocarbamatos (EBDCs), que são os resíduos responsáveis pelas principais ocorrências de não-conformidade e rechaço do mamão na Europa.



O segundo projeto foi articulado sob a coordenação da Brapex, em parceria com o Incaper, com o envolvimento de várias instituições, como: Mapa, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Instituto Adolfo Lutz e várias empresas industriais detentoras de moléculas químicas, e teve como objetivo principal o estabelecimento dos LMRs no fruto do mamão, de 14 ingredientes ativos, selecionados pelos exportadores, para atender aos principais problemas fitossanitários da cultura, para ser submetido ao *Codex Alimentarius* e à Comunidade Europeia, visando à sustentabilidade das exportações brasileiras dessa fruta para o mercado europeu. Dentre esses ingredientes ativos apresentados, para nove deles as empresas tiveram interesse em regularizar as LMR na Comunidade Europeia (Tabela 6).

Tabela 6 - Ingredientes ativos cujos Limites Máximos de Resíduos (LMR) estão sendo regularizados na União Europeia (UE).

| Marca comercial | Princípio Ativo | Fabricante |
|-----------------|--------------------|------------|
| Amistar | Azoxistrobin | Syngenta |
| Bravonil | Clorothalonil | Syngenta |
| Vertimec 18 CE | Abamectin | Syngenta |
| Actara | Thiametoxam | Syngenta |
| Score | Difenoconazole | Syngenta |
| Folicur | Tebuconazole | Bayer |
| Comet | Pyraclostrobin | Basf |
| Torque | fenbutatin | Basf |
| Cercobin | Tiofanato Metílico | Iharabras |

Os ensaios de campo foram montados em quatro regiões produtoras: Linhares, Aracruz e Pinheiros, no estado do Espírito Santo, e uma no estado da Bahia. As amostras colhidas estão sendo analisadas, sob responsabilidade das respectivas empresas detentoras das moléculas, utilizando metodologia de análise GLP, que é reconhecida internacionalmente e aceitável pela Comunidade Europeia.



Como resultado já obtido desses trabalhos, houve alterações nos valores dos LMR de dois princípios ativos muito utilizados, devido à ótima relação custo/benefício, na cultura: clorotalonil e ditiocarbamatos, que passaram de 0,01 mg/kg e 0,05 mg/kg para 20 mg/kg e 7,0 mg/kg, respectivamente (Diretivas 2007/56/CE e 2007/57/CE de 17 de setembro de 2007).

Publicação do livro *A Cultura do Mamoeiro: tecnologias de produção*

Considerando as tecnologias inovadoras geradas, nos últimos anos, aliadas à necessidade de difundir esses conhecimentos, dispersos em diferentes tipos de publicação, na maioria das vezes não acessíveis à maioria dos usuários, procurou-se reunir essas informações disponíveis em um livro, tornando-as acessíveis e de fácil consulta aos diversos órgãos de pesquisa, extensão e ensino e aos produtores rurais e técnicos que se dedicam à cultura.

O livro *A cultura do Mamoeiro: tecnologias de produção*, composto de 15 capítulos, escritos por especialistas das respectivas áreas do conhecimento, ilustrado com grande quantidade de fotografias e com 497 páginas, foi publicado e lançado, em novembro de 2003, no evento “Papaya Brasil 2003: I Simpósio do Papaya Brasileiro”, realizado em Vitória-ES, tendo como temas abordados:

- A cultura do mamão *Carica papaya* Mundo, no Brasil.
- Situação da cultura do mamoeiro no Brasil.
- Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do melhoramento genético do mamoeiro.
- Seleção de plantas matrizes de mamão, grupo Solo, para produção de sementes.
- Solos cultivados com o mamoeiro.
- Plantio, formação e manejo da cultura.

continua...



...continuação

- Irrigação do mamoeiro.
- Nutrição e adubação.
- Manejo de doenças do mamoeiro.
- Manejo de pragas do mamoeiro.
- *Systems Approach* na produção de mamão do Espírito Santo, como garantia de segurança quarentenária contra mosca-das-frutas.
- Crescimento e desenvolvimento dos frutos do mamoeiro do grupo Solo e padrão de qualidade.
- Colheita, pós-colheita e fisiologia do amadurecimento do mamão.
- Custos de produção do mamoeiro.
- Processamento de mamão.

Criação de um fórum de discussão de pesquisa, desenvolvimento e inovações para a cultura do mamoeiro no país: Papaya Brasil – Simpósio do Papaya Brasileiro

Com a finalidade de resgatar um fórum de discussão para a cultura do mamoeiro no Brasil, após quatro eventos sobre a cultura, ocorridos de forma não-sequencial e isolada nos últimos 20 anos, o Incaper, em parceria com a Sociedade Espiritossantense de Engenheiros Agrônomos, regional da Sociedade Brasileira de Fruticultura no Espírito Santo, e a Brapex lançaram o “Papaya Brasil: Simpósio do Papaya Brasileiro”, para ocorrer com regularidade, de dois em dois anos, no estado do Espírito Santo, com o intuito de torná-lo o mais importante evento de discussão de pesquisa, desenvolvimento e inovações para a cultura do mamoeiro no país. Já foram realizados três eventos, com significativa participação de representantes dos vários

continua...



...continuação

segmentos da cadeia produtiva do agronegócio mamão do Brasil e exterior, onde temas relacionados a comercialização, logística de transporte e distribuição da fruta, fatores de produção que interferem na qualidade e conservação do fruto, ampliação de mercados e processamento da fruta foram abordados, como também a apresentação, nas seções de trabalhos técnico-científicos dos três eventos, de 319 trabalhos de pesquisa, nas diferentes áreas do conhecimento, desenvolvidos nas várias instituições do país. De cada evento foi gerada a publicação de um livro com os textos dos temas e os trabalhos apresentados:

- MARTINS, D. dos S. (Ed.) *Papaya Brasil*: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória, ES: Incaper, 2003. 714p. (ISBN 85-89274-03-9).
- MARTINS, D. dos S. (Ed.) *Papaya Brasil*: mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória, ES: Incaper, 2005. 666p. (ISBN 85-89274-10-1).
- MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. N.; COSTA, A. de F. S. da (eds.). *Papaya Brasil*: manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. 704p. (ISBN 978-85-89274-13-5).

Validação das normas técnicas específicas da Produção Integrada de Mamão

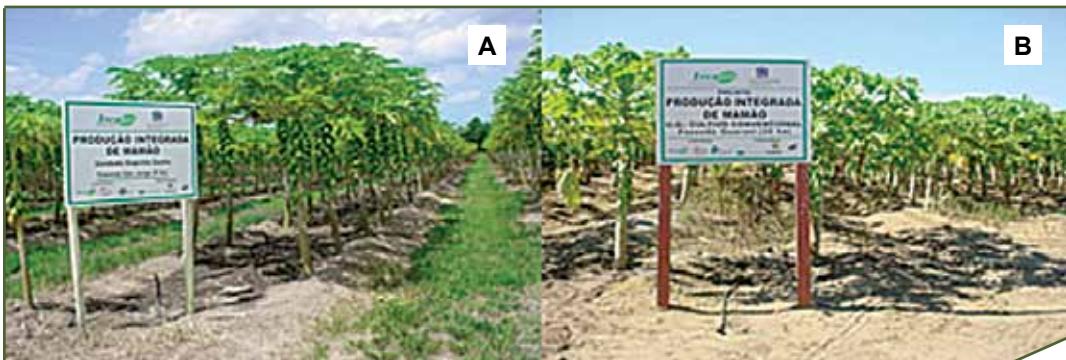
Após indicação das áreas pelas associações que seriam conduzidas no Sistema de Produção Integrada, foi decidido ser mais conveniente e seguro que as áreas a serem acompanhadas nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional não fossem numa mesma propriedade ou de um mesmo proprietário, principalmente para evitar quaisquer tipos de interferência no manejo de um sistema em relação ao outro. Nesse sentido, de acordo com o padrão de cultivo dos produtores previamente sondados, foram divididos em dois grupos, para condução de suas lavouras nos Sistemas de PI e PC. No caso da Produção Convencional, os produtores foram orientados a conservarem até o final da

avaliação a forma de cultivo que já vinha sendo adotada em suas propriedades. No caso da Produção Integrada, os produtores foram treinados e orientados a se adequarem à sistemática das Normas Técnicas Específicas (NTE) da PI de Mamão, considerando todas as áreas temáticas do sistema.

Os treinamentos iniciais para uso do Caderno de Campo dos técnicos responsáveis das lavouras acompanhadas no projeto foram específicos para cada sistema, os quais ocorreram nos dias 15/10/2001 (Produção Convencional) e 16/10/2001 (Produção Integrada).

As unidades de observações da PI e PC foram implantadas no período de janeiro a agosto de 2002; as lavouras conduzidas no Sistema de PI foram identificadas com placas padronizadas, contendo os nomes do projeto e da empresa, a área da unidade e as logomarcas do Incaper, CNPq, Mapa e das Associações parceiras (Figura 3).

Figura 3 - Parcelas conduzidas em áreas comerciais de mamão no Sistema de PI (A) - 12 meses de idade; e no Sistema de PC (B) - 10 meses de idade.



Foram avaliadas, sistematicamente, 16 áreas de mamão, sendo nove no Sistema de PI, totalizando 201,59 ha, e sete no Sistema de PC, com um total de 90,2 ha. As informações detalhadas de cada área monitorada encontram-se na Tabela 7.

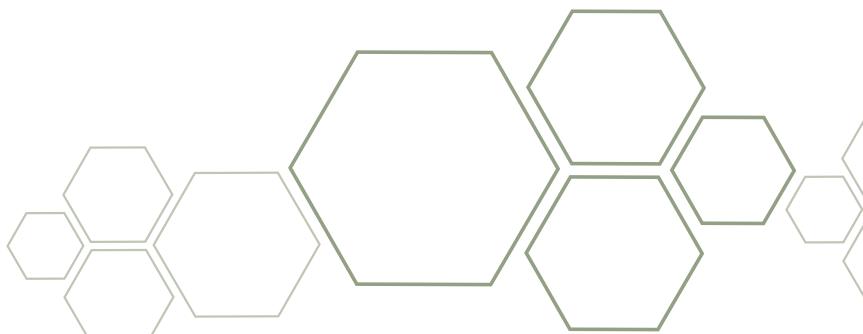
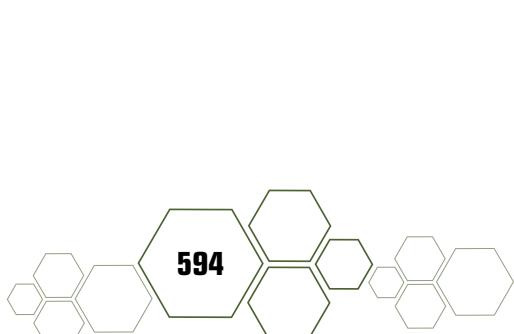
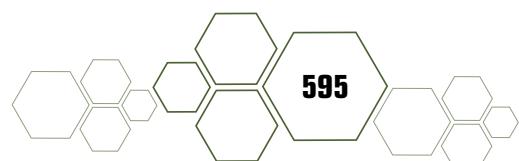


Tabela 7 - Relação dos campos de produção das empresas/produtores conduzidos nos Sistemas de: Produção Integrada e Produção Convencional - Teste de Validação.

| Produtor | Variedade | Data de plantio | Sistema de irrigação | Localidade | Área (ha) |
|--|--------------|-----------------|----------------------|------------------|---------------|
| Sistema de Produção Convencional (PC) | | | | | |
| Luiz A. Galavotti | Sunrise Solo | abril/02 | Microaspersão | Rio Quartel | 16 |
| Luiz A. Galavotti | Golden | agosto/02 | Pivô central | Bebedouro | 7 |
| Leomar Bartels | Golden | março/02 | Microaspersão | | 30 |
| Fabrício C. Barreto | Golden | março/02 | Asp. convencional | Lagoa das Palmas | 17 |
| Fabrício C. Barreto | Formosa | maio/02 | Asp. convencional | | 6,2 |
| Nelson Bustamante | Sunrise Solo | maio/01 | Asp. convencional | Canivete | 6 |
| Nelson Bustamante | Taiwan | janeiro/02 | Microaspersão | | 8 |
| Subtotal (7 áreas comerciais) | | | | | |
| Sistema de Produção Integrada (PI) | | | | | |
| André Caldara | Golden | abril/02 | Gotejamento | Lagoa Baixa | 44 |
| André Caldara | Golden | março/02 | Gotejamento | | 43 |
| Sérgio Luiz Rigoni | Golden | abril/02 | Gotejamento | Lagoa Nova | 5,65 |
| Gaia 2002 | Golden | abril/02 | Gotejamento | Chapadão | 10,44 |
| Gaia 2002 | Golden | abril/02 | Gotejamento | | 50,1 |
| Agropastoril Abiko | Golden | abril/02 | Gotejamento | Farias | 8,4 |
| Frutasolo | Golden | junho/02 | Microaspersão | | 26 |
| Frederico Sponfeldiner (Agra) | Golden | janeiro/02 | Microaspersão | Sooretama | 8 |
| Caliman Agrícola | Golden | abril/02 | Gotejamento | | 6 |
| Subtotal (9 áreas comerciais) | | | | | 201,59 |

Foi definida também pela equipe do projeto a necessidade de se instalar uma Unidade de Observação para pesquisa comparativa dos dois sistemas de produção, objetivando a geração e o ajuste de tecnologias para o desenvolvimento da PI de Mamão. Essa unidade foi instalada na Fazenda Experimental de Sooretama/CRDR Linhares/Incaper, localizada no município de Sooretama, com plantio realizado no dia 12 de julho de 2002.

Foram implantados três talhões de mamoeiros de 0,5 ha cada, com 1.000 plantas. Dois dos talhões foram conduzidos no Sistema de PI, e o outro foi desenvolvido no Sistema de PC de mamão. Cada talhão foi dividido em dois subtalhões, sendo em um o plantio em fileira simples e, no outro, em fileira dupla. Em uma metade de cada subtalhão, plantou-se a cultivar Sunrise Solo e, na outra, a cultivar Golden. Nos talhões do Sistema de PI utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento e microaspersão, sendo um para cada talhão, e, no Sistema de PC, a aspersão convencional sobre a copa da planta.



Os dois sistemas foram avaliados quanto a sistema de plantio, sistema de irrigação, adubação, manejo da água, manejo da cobertura vegetal, manejo de folhas secas e frutos, controle de pragas e doenças, que trazem reflexos na produtividade, qualidade dos frutos, impacto no ambiente e nos custos de produção. As visitas dos pesquisadores nas áreas ocorreram com periodicidade semanal, momento em que se faziam as avaliações de pragas e doenças e observava-se se os produtores estavam fazendo as anotações no Caderno de Campo. No caso das unidades conduzidas no Sistema de Produção Integrada, era observado se NTEs da PI de Mamão estavam sendo aplicadas.

Semestralmente, o estado nutricional das plantas foi avaliado, coletando-se amostras de solos para análise química e física. Durante a condução do projeto, procurou-se, na medida do possível, promover um trabalho participativo junto aos extensionistas do Incaper que, com certa frequência, acompanharam as visitas às unidades de observação.

Destacam-se, a seguir, alguns resultados, comparando os Sistemas de Produção Integrada e de Produção Convencional de Mamão, obtidos nos primeiros 15 meses das lavouras, todas localizadas na região produtora de mamão do estado do Espírito Santo.

Ganhos biológicos em lavouras de mamão conduzidas no Sistema de Produção Integrada

De modo geral, os agroquímicos provocam efeitos negativos no ambiente, inclusive por eliminarem também os organismos benéficos. Algumas maneiras de se reduzir esse impacto são: utilizar produtos seletivos aos insetos benéficos; aplicar produtos em menor dosagem; monitorar a praga para detecção; e, se necessário, fazer a intervenção apenas na parte da lavoura em que a praga atinge o nível de controle, como é preconizado no Manejo Integrado de Pragas (MIP).

A Produção Integrada de Frutas atende a esses princípios, já que as áreas de cultivo devem ser, obrigatoriamente, monitoradas para decisão de intervenção, e prioriza a adoção de critérios para a escolha de produtos a serem utilizados, com objetivo, entre outros,



de reduzir ou minimizar os efeitos na supressão de inimigos naturais, decorrente das aplicações de agroquímicos, muitas delas desnecessárias, e da aplicação indevida de produtos e de doses incorretas.

O conhecimento da diversidade de espécies de inimigos naturais presentes nas lavouras é importante para o sucesso de um programa de MIP. A ocorrência de coccinelídeos (Coleoptera: *Coccinellidae*) e fitoseídeos (Acari: *Phytoseiidae*), dois importantes grupos de artrópodes predadores, pode influir fortemente nas populações de ácaros e insetos-praga, tanto nas consideradas primárias quanto nas secundárias.

Várias espécies de coccinelídeos do gênero *Scymnus* são citadas como predadoras de afídeos, sendo um dos grupos mais eficientes no controle desses insetos, além de serem predadoras de ácaros fitófagos. O gênero *Cyclonedada* possui algumas espécies de coccinelídeos que são predadores mais importantes na região neotropical, pois são polífagas. *Psylloborus* sp. alimenta-se de fungo presente nas folhas, e outras espécies desse gênero podem ser predadoras de cochonilhas. Dessa forma, torna-se de extrema importância a preservação desses insetos nas áreas cultivadas com mamão.

Os levantamentos realizados nos Sistemas de PI e PC de mamão mostraram que as lavouras de PI apresentaram, em geral, um número médio muito maior de coccinelídeos em relação àquelas de PC (Figura 4A). O gênero *Psylloborus* teve marcante frequência de indivíduos na PI, em relação a outros gêneros (Figura 4B). As espécies desse gênero geralmente se alimentam de fungos, sendo assim importantes na dinâmica desses organismos/patógenos nas lavouras. O gênero *Scymnus* também foi bastante frequente nas lavouras de PI. A razão da maior ocorrência desses dois gêneros, provavelmente, é o menor número de pulverizações de agroquímicos nas áreas de PI, favorecendo a manutenção das populações desses insetos benéficos.

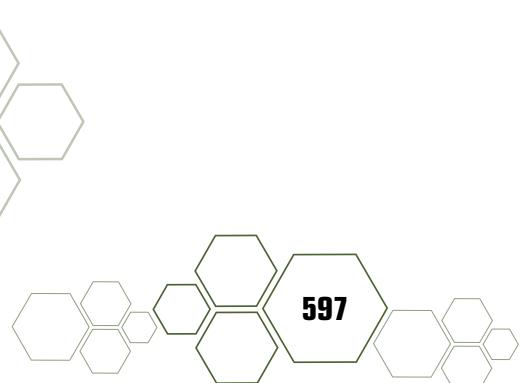
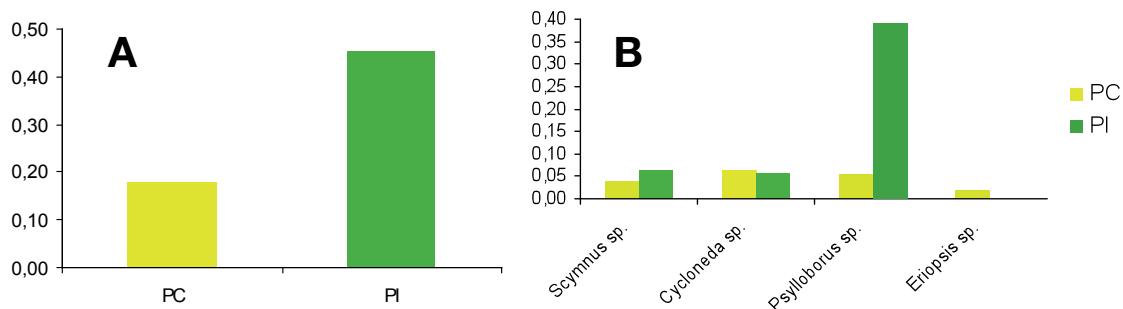


Figura 4 - Número médio de espécimes (A) e de espécies (B) de coccinélideos, por bandeja, encontrados em áreas de PC e PI. Linhares (ES), 2003.



Em relação aos ácaros predadores fitoseídeos, notou-se, também, um ganho biológico do Sistema PI, em comparação ao PC. Observou-se que, das amostras examinadas nos dois sistemas, 44% delas na PC e 75% na PI possuíam ácaros fitoseídeos. Verificou-se, também, que das amostras que continham fitoseídeos, nos dois sistemas, a PI apresentou mais de 60% delas com duas ou mais espécies; já no Sistema de PC, em 75% ou mais das amostras, encontrou-se apenas uma espécie de fitoseídeo, mostrando, com isso, maior diversidade desses ácaros predadores no Sistema de Produção Integrada.

A maior presença e diversidade de espécies de fitoseídeos no Sistema PI pode ter influenciado significativamente a redução da população de ácaros-rajados, uma vez que nesse sistema a porcentagem das amostras encontradas com números extremamente elevados desses ácaros foi mais baixa (33%), enquanto na PC esse número foi mais elevado (44%). Essa constatação indica que o sistema PI, provavelmente, ao proporcionar condições mais favoráveis para o desenvolvimento de ácaros fitoseídeos, contribui para que esses ácaros predadores exerçam o controle natural, mantendo a população de ácaro-rajado por mais tempo sob equilíbrio, reduzindo assim a aplicação de produtos para o seu controle.

Outro grupo de artrópode também avaliado foram os colêmbolos (Arthropoda: Hexapoda), que são organismos muito pequenos e amplamente difundidos e abundantes, alcançando, geralmente, densidades de dezenas a centenas de milhares por metro quadrado nos primeiros centímetros da superfície do solo.



Pela influência que exercem na decomposição de matéria orgânica e na reciclagem de nutrientes, os colêmbolos são habitantes importantes dos solos, mundialmente. O valor potencial dos colêmbolos, como indicadores biológicos da qualidade do solo e da saúde dos ecossistemas, está sendo reconhecido cada vez mais, podendo, assim, ser úteis no desenvolvimento de estratégias para a conservação e o monitoramento de áreas naturais e degradadas pelas diversas atividades humanas.

A densidade média dos colêmbolos nas lavouras de mamão de fevereiro a agosto de 2003 variou de 13 mil a 187 mil colêmbolos/m², sendo ela semelhante ou superior às densidades típicas dos solos agrícolas no Brasil.

As comunidades de colêmbolos foram diferentes nos pomares conduzidos nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional, numa área da fazenda experimental de Sooretama, do Incaper/CRDR de Linhares, onde as espécies *Willemia brevispina*, *Arlea* sp.1, *Folsomina aff. onychiurina*, *Folsomides aff. centralis*, *Folsomides aff. parvulus* e *Cyphoderus aff. similis* se apresentaram mais numerosas nos pomares da PI, em relação ao sistema PC. No entanto, essa diferença não foi aparente nos pomares comerciais conduzidos nos dois sistemas (CULIK et al., 2003).

Ocorrência de afídeos associada ao mosaico do mamoeiro em Sistemas de Produção Integrada e Convencional

No Brasil, a doença virótica conhecida popularmente como mosaico-do-mamoeiro é considerada a mais importante doença dessa cultura. Essa virose (*Papaya ringspot virus*- PRSV-p) tem sido fator limitante para a produção de mamão e a sua ocorrência tem inviabilizado a cultura em algumas regiões, provocando mudanças constantes das regiões produtoras de mamoeiro no Brasil. É um vírus, não persistente, disseminado por várias espécies de afídeos, conhecidos como pulgões, que são os únicos insetos vetores do PRSV-p.

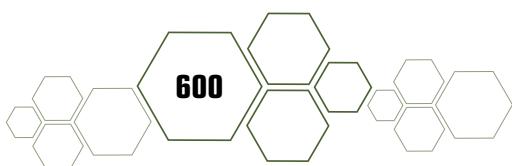
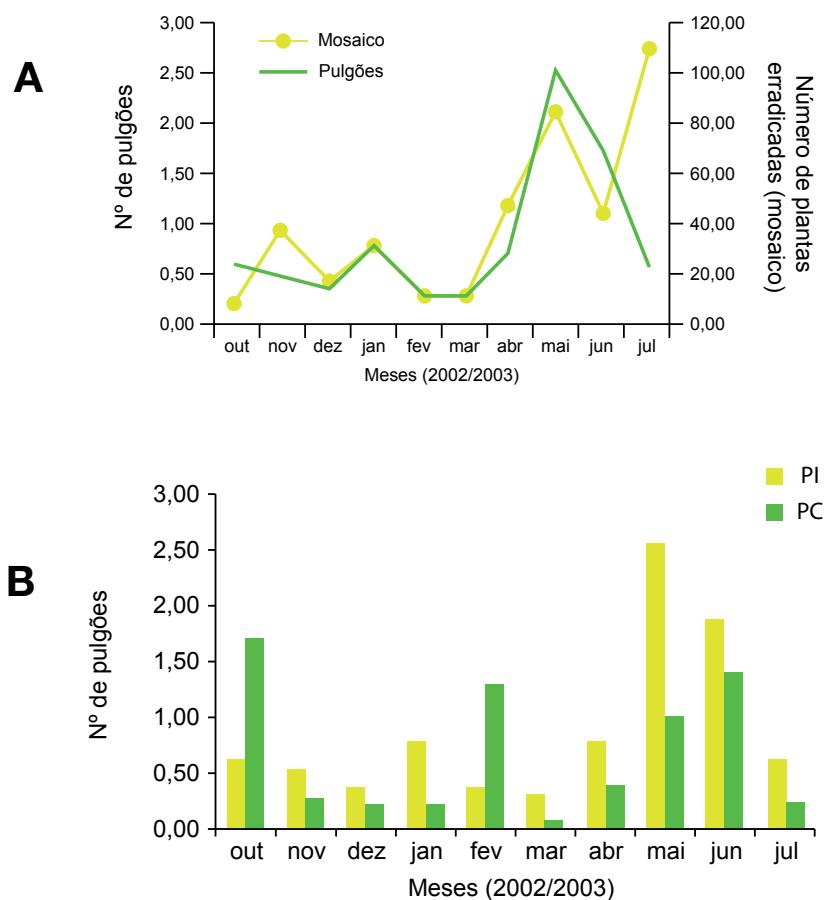
Já foram comprovadas pelo menos seis espécies de afídeos como transmissoras de vírus dessa doença em condições experimentais: *Myzus persicae* Sulzer, *Aphis*



gossypii Glover, *A. fabae* Scop., *A. coreopsis* (Thos.), *Aphis* sp. e *Toxoptera citricidus* Kirk. Na bibliografia são relatadas 23 espécies de afídeos potenciais vetores de viroses do mamoeiro, porém a transmissão de algumas delas só foi comprovada em laboratório (CULIK *et al.*, 2003).

Comparando os dois Sistemas, Produção Integrada e Produção Convencional, o estudo revelou que os afídeos são presentes ao longo de todo o ano na cultura. A sua população começa a aumentar a partir de março, atingindo o pico populacional no mês de maio, caindo a partir daí e chegando ao nível normal no mês de julho (Figura 5A).

Figura 5 - Flutuação populacional de afídeos e incidência de plantas com mosaico (A) e número médio de pulgões coletados (B) em diferentes lavouras comerciais de mamão, nos Sistemas de PI e PC, no norte do Espírito Santo.

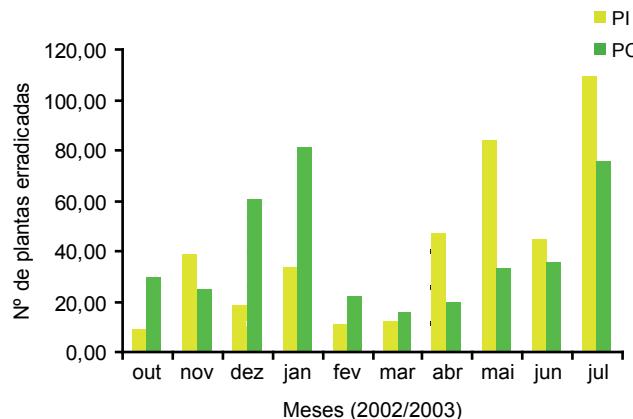


A incidência da doença, durante o ano, foi correlacionada à população de pulgões existentes, tendo um comportamento epidemiológico semelhante ao das curvas populacionais dos pulgões.

Comparando os sistemas, pôde-se notar uma tendência de maior ocorrência de afídeos nas áreas de PI, onde houve maior população de indivíduos em oito dos dez meses avaliados (Figura 5B).

Possivelmente, esse aumento da população de afídeos, nas lavouras do Sistema de PI, ocorreu devido à obrigatoriedade da manutenção da cobertura vegetal nas entrelinhas, durante todo o ciclo da cultura, uma vez que os pulgões são polífagos, ocorrendo em grande número de hospedeiros, entre estes várias espécies de plantas invasoras. Já no Sistema de PC é muito comum o uso de herbicidas para controlar as plantas invasoras também nas entrelinhas. Contudo, o fato de haver maior população de afídeos nas áreas de PI não implicou, necessariamente, tendência de maior número de plantas infectadas pelo PRSV-p (Figura 6), possivelmente devido à presença de inimigos naturais dos pulgões existentes na cobertura vegetal e, principalmente, pelo rigor adotado nas propriedades, com a realização do *roguing*, que variou, em geral, de uma a duas vezes por semana, nas lavouras observadas, contribuindo, assim, para a redução do inóculo inicial.

Figura 6 - Número médio de plantas erradicadas com mosaico nas lavouras sob Sistemas de Produção Integrada e Convencional, entre 2002 e 2003.



Verificou-se que, na região produtora de mamão, no norte do Espírito Santo, a população de pulgões está presente durante todo o ano, aumentando a partir de março, com pico populacional em maio, decaindo a partir daí e estabilizando-se de julho em diante. O Sistema de Produção Integrada apresentou 70% dos meses avaliados com maior ocorrência de pulgões, quando comparado com o Sistema de Produção Convencional (30%), porém esse maior número de pulgões não implicou, necessariamente, maior incidência da doença, pois observou-se que os números de meses com maior número de plantas erradicadas foram iguais: cinco meses para o Sistema PI e cinco para o PC. Nos dois sistemas, houve relação direta entre a ocorrência dos afídeos e as plantas com mosaico. Esses resultados, ainda preliminares, evidenciam que a infecção das plantas pelo vírus do mosaico nas lavouras pode ocorrer em razão da dispersão de pulgões de outras áreas vizinhas à cultura e que as populações de pulgões residentes na cultura ajudam a disseminar o vírus na lavoura. Isso reforça a necessidade de maior rigor no programa de monitoramento na cultura do mamoeiro, para detecção e erradicação (*roguing*) das plantas tão logo apareçam os primeiros sintomas da doença.

Plantas hospedeiras de afídeos em Sistemas de Produção Integrada e Convencional

Os afídeos (Hemiptera: *Aphididae*) são considerados pragas de diversas culturas, podendo provocar danos diretos e ou indiretos. No mamoeiro, eles não chegam a formar colônias e seus danos são indiretos, provocados pela transmissão do *Papaya ringspot virus* (PRSV-p), causador da doença mancha-anelar, também conhecida como mosaico do mamoeiro, que atualmente é a doença virótica mais importante do mamoeiro no Brasil.

Esses vetores encontram-se na lavoura ou podem vir de áreas adjacentes, atraídos pela tonalidade clara das folhas do mamoeiro. Após pousarem nas plantas, realizam a picada-de-prova, por meio da qual, se infectados, transmitem a doença ao mamoeiro.

As Normas Técnicas Específicas da PI de Mamão, que já vêm sendo adotadas em lavouras do estado do Espírito Santo, tornam obrigatória a manutenção da cobertura verde nas entrelinhas,

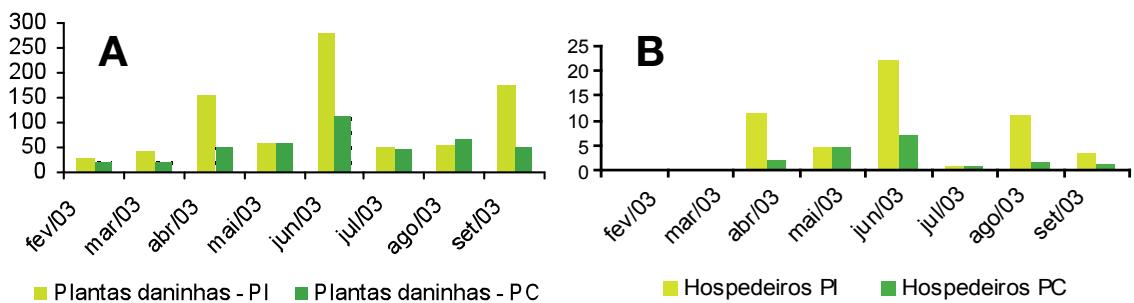


com recomendação de roçagens de forma alternada, com altura mínima de corte de 10 cm, além da eliminação das plantas hospedeiras de patógenos e pragas.

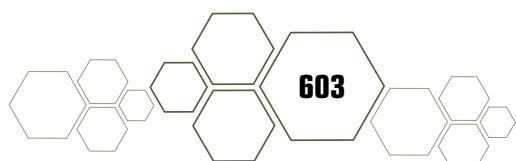
Comparando a quantidade das plantas nas entrelinhas nos dois sistemas de produção (Figura 7A), observou-se que nas propriedades da PI o número de plantas invasoras foi maior do que na PC, o que mostra que os produtores estão mantendo a cobertura vegetal nas entrelinhas, seguindo as NTEs da PI de Mamão.

A quantidade de plantas em que foram constatadas colônias de afídeos foi maior nas lavouras da PI, que apresentaram maior cobertura vegetal, com maior número de plantas hospedeiras, do que nas lavouras da PC (Figura 7B). Nas propriedades conduzidas sob o Sistema de PC, no controle das plantas invasoras, além de capina e roçadeira, foi muito comum o uso de herbicidas, muitas vezes em toda a área, eliminando ou reduzindo a quantidade de vegetação entre as linhas da cultura.

Figura 7 - Número médio de plantas daninhas (A) e número médio de plantas daninhas hospedeiras de pulgão (B) encontradas em lavouras de mamão sob diferentes sistemas de condução.



No mês de maio de 2003, ocorreu o pico populacional de afídeos, e um dos fatores que podem ter contribuído para esse acontecimento foi a baixa quantidade de plantas daninhas no campo. Dessa forma, num período em que os fatores climáticos contribuem para a proliferação dos afídeos, mas com carência de alimento na área, esses insetos podem estimular a produção de formas aladas, para buscarem novos hospedeiros, provocando a sua dispersão. Nesse mesmo período, foi também observado na região maior número de plantas infectadas pelo vírus do mosaico.



As dez principais espécies botânicas hospedeiras de afídeos identificadas neste trabalho foram *Solanum americanum* Mill. (maria-pretinha), *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba), *Malvastrum americanum* (L.) Torr. (malva), *Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small, *Bidens pilosa* L., *Sida* sp. (vassoura), *Emilia sonchifolia* (L.) DC. (serralha-brava), *Emilia coccinea* (sims) F.Don (serralha-mirim), *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (leiteira) e *Gnaphalium spicatum* Lam. (poejo).

Ocorrência de ácaro-rajado em Sistemas de Produção Integrada e Convencional de Mamão

Dentre as pragas que atacam o mamoeiro, o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) - Acari: *Tetranychidae* tem sido uma das mais importantes. Essa espécie ataca as folhas mais velhas do mamoeiro e se localiza na face inferior delas, entre as nervuras próximas ao pecíolo, onde se podem encontrar teias e ovos. Ao se alimentarem, destroem as células do tecido foliar, provocando amarelecimento, necrose e perfurações nas folhas; em estádios mais avançados de infestação, causam a queda das folhas mais velhas da planta, expondo os frutos à ação direta dos raios solares, afetando, assim, a sua qualidade. No Brasil, essa praga ocorre em todas as regiões produtoras de mamão, sendo sua população influenciada pela temperatura e precipitação pluvial, ocorrendo, sobretudo, em épocas quentes e secas.

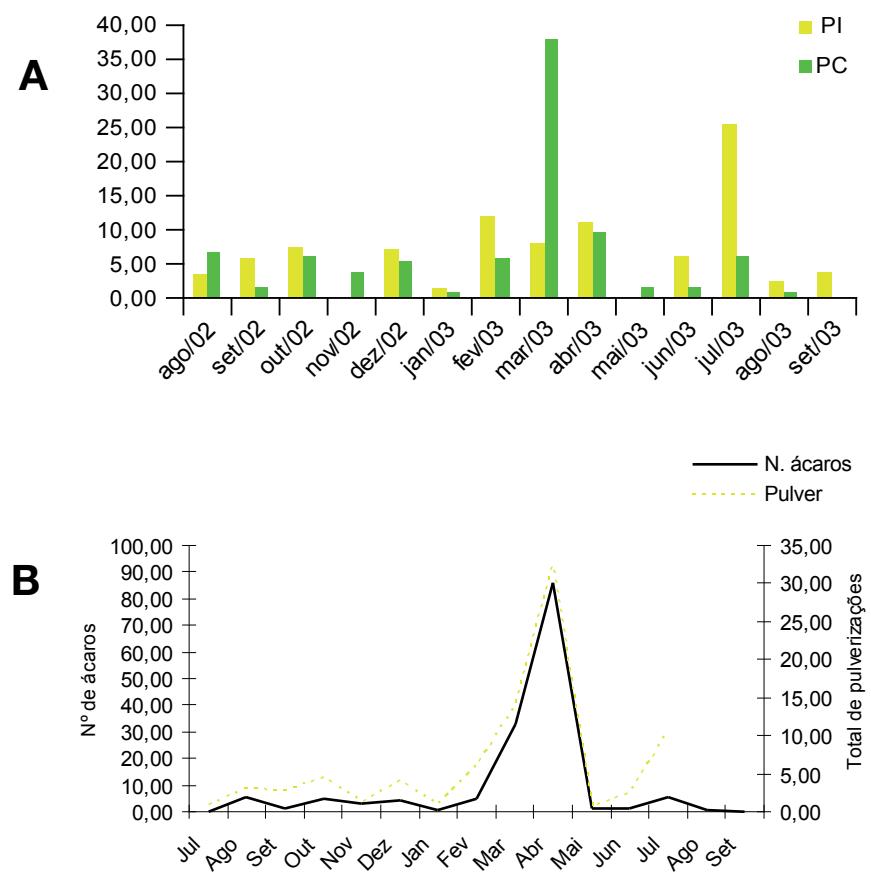
A época de ocorrência de ácaro-rajado ao longo do ano, nas lavouras avaliadas nos sistemas de produção PI e PC, apresentou certa semelhança nos meses (Figura 8A), porém foi observada variação na população de ácaro-rajado nas diferentes lavouras, tendo a PC maior pico no mês de março e a PI em julho. Todavia, as maiores populações, na maioria dos meses do ano, ocorreram no sistema PI.

Em algumas lavouras, principalmente nas da PC, apesar de a época ser favorável, houve baixa ou nenhuma ocorrência da praga, devido, provavelmente, à maior utilização de acaricidas em lavouras conduzidas nesse sistema de produção. É muito comum, nesse tipo de lavoura, fazer as pulverizações com esses produtos assim que a praga é detectada, independentemente do fato de sua população estar alta ou não (Figura 8B), ao contrário



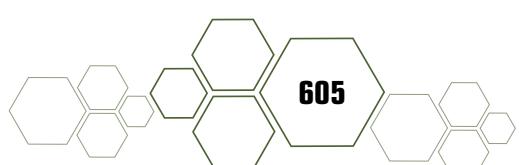
das lavouras da PI, que são monitoradas, constantemente, para acompanhar o comportamento da população e a intervenção só é realizada quando os ácaros presentes atingem o nível de controle pré-estabelecido e, ou, certo nível de danos nas folhas.

Figura 8 - Flutuação populacional (A) e número de ácaros-rajados e de pulverizações (B) em lavouras conduzidas em Sistema de Produção Convencional.



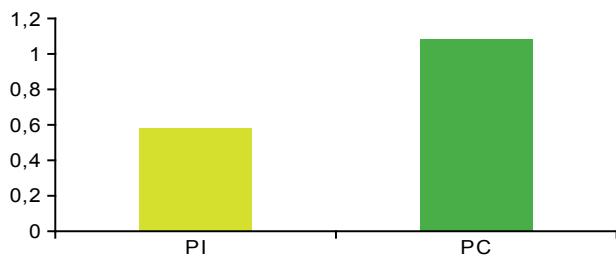
As maiores populações de ácaro-rajado ocorreram a partir do mês de fevereiro, atingindo o seu pico populacional entre os meses de março e abril, caindo em seguida, tendo uma ligeira alta em julho e mantendo-se baixa nos meses seguintes.

Apesar de a população de ácaros ter sido um pouco superior no Sistema de Produção Integrada, em relação ao de Produção Convencional, não se observou, aparentemente,



diferenciação de sintomas de danos da praga e redução na produção das plantas, nem na qualidade dos frutos. Observou-se, também, que o uso de pulverizações no Sistema de Produção Integrada foi 50% menor (Figura 9).

Figura 9 - Número médio mensal de pulverizações em áreas de Produção Integrada e Convencional nas lavouras avaliadas.



Dois fatores têm contribuído para a maior frequência e o aumento da população de ácaro-rajado na PC do mamoeiro, e, assim, aumentar o uso de agrotóxicos para o seu controle nesse sistema de cultivo: a frequente aplicação de herbicidas nas linhas e entrelinhas da lavoura, já que as plantas invasoras são também hospedeiras de inimigos naturais dessa praga, e, principalmente, a utilização e escolha inadequada do produto – devem ser evitados aqueles que possuem largo espectro de ação, como os piretróides, por causarem maior desequilíbrio no ambiente.

Comparação da severidade de doenças foliares nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional de Mamão

A cultura do mamoeiro pode ser afetada por diversas doenças, que constituem importante fator limitante da cultura. Das doenças foliares que ocorrem no mamoeiro, destacam-se a pinta-preta (*Asperisporium caricae* (Speg.) Maubl) e a mancha-de-*Corynespora* (*Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei), pois, além de reduzirem a área fotossintética das folhas, podem causar perdas na produção por incidirem nos frutos e os depreciarem comercialmente.



Com a Produção Integrada de Frutas, implantada no Brasil, foi proposta uma modificação na condução fitossanitária dos pomares, sendo imprescindível o monitoramento da incidência e severidade das doenças, correlacionando-as com as variáveis climáticas e nutricionais, para que se empreguem os fungicidas registrados para a cultura de forma eficaz, preservando, assim, o meio ambiente, com a produção de frutas mais saudáveis e sem problemas de resíduos.

As curvas de progresso das doenças foliares do mamoeiro foram semelhantes entre os Sistemas de Produção Integrada e Convencional de Mamão (Figura 10). Em algumas épocas do ano, a severidade das doenças na PC foi maior, como é o caso da pinta-preta no período de junho a setembro, atingindo o pico da doença em agosto, com 2,7 de severidade, enquanto na PI a severidade foi de 1,24 no mesmo mês.

As curvas de progresso da mancha-de-*Corynespora* indicaram a severidade da doença em níveis intermediário a alto nos dois sistemas de produção, durante quase todo o período de avaliação. Trata-se de uma doença de difícil controle, e ainda não existe um fungicida registrado e eficiente para o seu manejo. Apesar de a curva de progresso dessa doença na PI ter sido maior em todos os meses, não foram observados os sintomas da doença nos frutos, onde se agrava o seu dano à cultura, pela perda do valor comercial da fruta.

Para a mancha-de-*Phoma*, quando a severidade da doença foi maior na PI, esta permaneceu baixa em quase todo o período avaliado, atingindo no máximo nota 2,9 no mês de julho, quando as condições climáticas foram mais favoráveis à doença. As outras notas obtidas para essa doença não atingiram o nível de controle estabelecido para validação.

Uma outra doença que ocorreu com grande severidade foi o ódio, chegando a atingir valores de 5,1 e 5,4 de severidade na PC e PI, respectivamente. Esses valores da doença podem ser explicados pelo fato de a maioria dos produtores não estar realizando o controle do ódio, devido provavelmente à não-percepção dos danos causados pela doença e por esta ser considerada de menor importância econômica para a cultura.



Embora tenha havido semelhança na incidência das doenças entre os dois sistemas, foi observada diminuição de, aproximadamente, 30% no número de pulverizações com fungicidas nas áreas comerciais de mamão, conduzidas no Sistema de Produção Integrada.

Considerando a ocorrência de similaridade nas curvas de progresso das doenças foliares entre os dois sistemas e que a severidade das doenças é reflexo do controle adotado, pode-se concluir que o manejo de doenças preconizado pelo Sistema de Produção Integrada de Mamão, com o uso somente de fungicidas registrados e critérios da intervenção química com base no monitoramento, apresentou viabilidade econômica, além de contribuir para a redução do impacto ambiental.

Benefícios gerados pela implantação da Produção Integrada de Mamão quanto ao uso de agroquímicos

A fruticultura é um setor de grande demanda de produtos químicos para o controle de pragas e doenças. No Sistema de Produção Convencional de Fruteiras, a aplicação desses produtos de forma indiscriminada e sem critérios técnicos tem efeitos negativos, reduzindo a população de inimigos naturais das pragas e de insetos polinizadores, além de colocar em risco a saúde do homem, deixar resíduos nas frutas acima dos limites permitidos e promover a contaminação do ambiente.

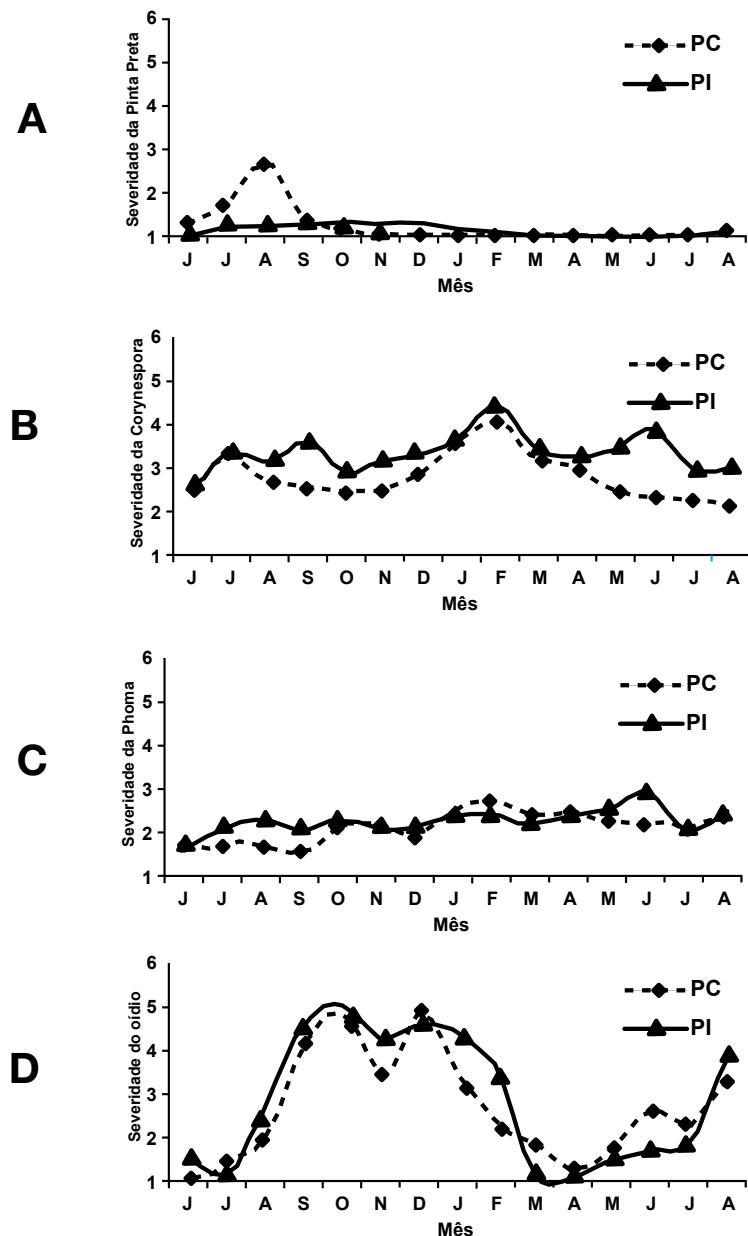
Para se adequar a essas necessidades, foi implementado no Brasil o Sistema de Produção Integrada de Frutas, que consiste na produção econômica de frutas de alta qualidade, na qual são priorizados os métodos ecologicamente mais seguros, minimizando-se os efeitos secundários indesejáveis do uso de agroquímicos.

Foram obtidas reduções significativas nas pulverizações tanto de fungicidas quanto de inseticidas/acaricidas, com aplicação dos critérios estabelecidos nas NTEs da PI de Mamão. Considerando a comparação das áreas comerciais de validação da PI de Mamão, nos anos de 2002 e 2003, as reduções médias foram de 46,6% no número de pulverizações de fungicidas e de 35,7% no uso de inseticidas/acaricidas (Figura 11A). Esses valores corresponderam a uma média mensal de 0,84 aplicação de fungicidas e 1,04



aplicação de inseticidas/acaricidas na PI, em relação a 1,57 e 1,64 aplicação de fungicidas e inseticidas/acaricidas na PC, respectivamente.

Figura 10 - Curvas de progresso da pinta-preta (A), mancha-de-Corynespora (B), mancha-de-Phoma (C) e oídio (D) no período de junho de 2002 a agosto de 2003, nos Sistemas de Produção Integrada (PI) e Convencional (PC) de Mamão.

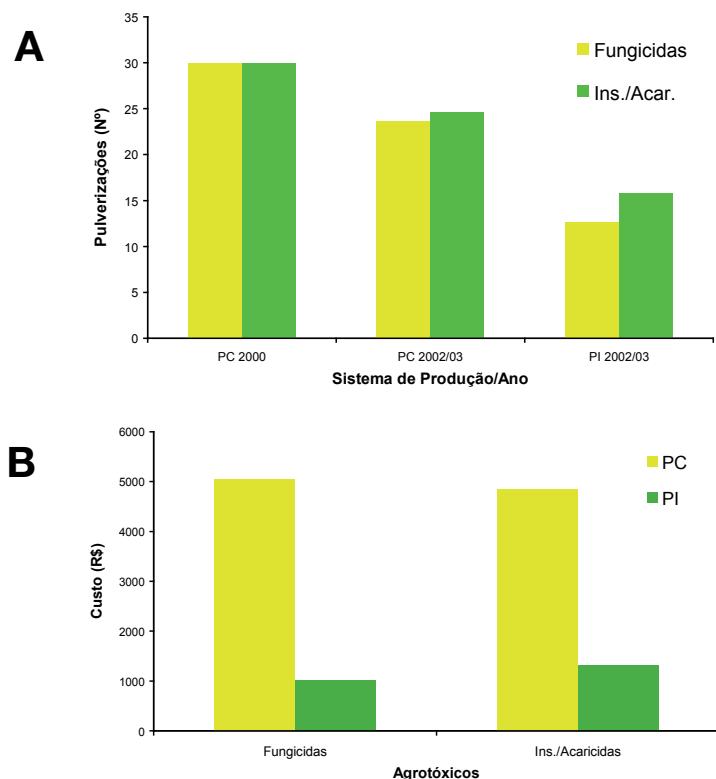


Pode-se observar a redução gradativa no uso de agrotóxicos na cultura do mamão nos três últimos anos. No ano de 2000, em levantamento feito em quatro áreas comerciais de mamão, na região norte do Espírito Santo, constatou-se uma média de duas pulverizações mensais com fungicidas ou com inseticidas/acaricidas no controle fitossanitário da cultura, o que correspondeu a 30 pulverizações de cada um desses produtos nos 15 meses iniciais da cultura (Figura 11A). Considerando esses números como referenciais, a redução seria ainda maior, quando comparados aos das áreas da PI em 2002/03, correspondendo a uma redução de 58% nas pulverizações de fungicidas e de 47% nas de inseticidas/acaricidas, em relação ao número de pulverizações no ano de 2000, no mesmo período fenológico da cultura. Esse fato sugere que os treinamentos e as normas da PI de Mamão já estão influenciando as aplicações de agroquímicos no controle de pragas e doenças nas áreas comerciais, o que é importante, pois já indica a quebra de resistência dos produtores à adoção desse novo modelo de produção de frutas, que valoriza o uso de tecnologias que proporcionam menor impacto ambiental, sem interferir negativamente na sua qualidade fitossanitária.

Com a redução do uso de agrotóxicos, foi alcançada uma economia no custo de produção, verificando-se na PI o custo médio de R\$ 1.022,61 com o uso de fungicidas e de R\$ 1.307,47 com o uso de inseticidas/acaricidas. Na PC, o custo médio foi de R\$ 5.040,70 e de R\$ 4.851,84 com fungicidas e inseticidas/acaricidas, respectivamente (Figura 11B). Esses valores corresponderam a uma redução de 79,7% no custo de fungicidas e de 73,5% no de inseticidas/acaricidas. Como a redução do custo das pulverizações foi mais expressiva que a redução no número de pulverizações, verifica-se que na Produção Convencional os produtos utilizados são mais onerosos, além de, muitas vezes, não serem registrados e não se ter o conhecimento de sua eficiência.



Figura 11 - Número (A) e custo (B) das pulverizações de fungicidas e de inseticidas/acaricidas nos Sistemas de Produção Integrada (PI) e de Produção Convencional (PC) de Mamão. Linhares (ES), 2002 e 2003.



Quanto aos benefícios relacionados à saúde humana e ao meio ambiente, a redução do uso de agrotóxicos de maior toxicidade e de maior perigo também foi relevante. Obteve-se diminuição significativa no número de produtos de Classes Toxicológicas (CT) I e II na PI, em relação à PC (Tabela 8), chegando a não se utilizar na PI inseticidas/acaricidas da classe toxicológica I. Esse resultado corresponde a uma das metas a serem alcançadas com a implantação da PIF, em que se devem utilizar produtos extremamente tóxicos (CT I) e altamente tóxicos (CT II).

Considerando as Classes Ambientais (CA), o número de fungicidas e inseticidas/acaricidas aplicados na PI foi menor para as três classes, destacando-se o número de inseticidas/acaricidas com CA I (altamente perigoso) na PI, que teve seu uso quatro vezes



menor que na PC (Tabela 8). Obteve-se também considerável redução no número de fungicidas classificados como muito perigosos (CA II). A redução da utilização de produtos ambientalmente perigosos implicará, principalmente, menor impacto na população de inimigos naturais de pragas e antagonistas de fitopatógenos, o que irá contribuir para o aumento do controle biológico natural e o estabelecimento do nível de equilíbrio entre esses organismos no agroecossistema.

Tabela 8 - Comparação das pulverizações de fungicidas e inseticidas/ acaricidas com relação a classes toxicológicas e ambientais desses produtos.

| Agrotóxicos | Sistema de produção | Número de pulverizações | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|--------------------------|----|-----|----|-----------------------|----|-----|----|
| | | Classe toxicológica (CT) | | | | Classe ambiental (CA) | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| Fungicidas | PI | 3 | 6 | 16 | 21 | 25 | 31 | 6 | 0 |
| | PC | 14 | 33 | 41 | 25 | 28 | 70 | 15 | 0 |
| Inseticidas/Acaricidas | PI | 0 | 11 | 37 | 28 | 10 | 36 | 30 | 0 |
| | PC | 7 | 44 | 61 | 17 | 43 | 49 | 37 | 0 |

Os benefícios alcançados pela implantação da Produção Integrada de Mamão quanto ao uso de agrotóxicos abrangeram os aspectos ambiental, toxicológico e econômico. O uso das normas da PIF proporcionou a redução dos tratamentos fitossanitários anuais e dos custos de produção e o emprego de produtos menos tóxicos e menos perigosos ao meio ambiente. As reduções médias no Sistema PI em relação à PC foram de 46,6% no número de pulverizações de fungicidas e de 35,7% no de inseticidas/acaricidas, correspondendo a uma média mensal de 0,84 aplicação de fungicidas e 1,04 de inseticidas/acaricidas na PI, em relação a 1,57 e 1,64 aplicações de fungicidas e inseticidas/acaricidas na PC, respectivamente. Esses resultados representaram uma redução de 79,7% no custo de fungicidas e de 73,5% no de inseticidas/acaricidas, quando comparado com os gastos desses produtos no sistema PC.

Quanto ao uso de herbicidas, as áreas de PI tiveram seu custo reduzido em 20,1%, havendo uma redução de 7,6% no número de pulverizações e de 29,6% na quantidade de herbicidas aplicada, em relação às áreas de PC. Na área experimental, as reduções no custo (69,1%) e na quantidade de produto aplicado (33,3%) foram maiores (Tabela 9).



Tabela 9 - Indicadores médios dos Sistemas de Produção Integrada e Convencional de Mamão, em lavouras com dez meses de idade, obtidos em áreas comerciais e experimentais, no norte do estado do Espírito Santo.

| Indicadores | Área Comercial ¹ | | Área Experimental na FES/Incaper | |
|---|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | Produção Integrada | Produção Convencional | Produção Integrada | Produção Convencional |
| HERBICIDA | | | | |
| · Custo do produto/ha (R\$) | 215,00 | 266,6 | 171,70 | 555,5 |
| · Redução de custo (%) | 20,1 | - | 69,1 | - |
| · N° de pulverizações | 2,4 | 2,6 | 2,2 | 1,0 |
| · Redução do nº de pulverizações (%) | 7,6 | - | - | - |
| · Quantidade de herbicidas (kg/ha) | 3,1 | 4,4 | 4,4 | 6,6 |
| · Redução na quantidade de herbicidas (%) | 29,55 | - | 33,33 | - |
| · N° de herbicidas (marcas comerciais) | 3 | 3 | 2 | 1 |
| · Herbicidas registrados (%) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Classe toxicológica | | | | |
| I – Extremamente tóxica | 0 | 0 | 0 | 0 |
| II - Altamente tóxica | 46,67 | 91,67 | 50,00 | 100,00 |
| III - Medianamente tóxica | 40,00 | 8,33 | 0 | 0 |
| IV - Pouco tóxica | 13,33 | 0 | 50,00 | 0 |
| ADUBO | | | | |
| · Custo de produto/ha (R\$) | 3.587,69 | 4.905,63 | 5.018,58 | 4.309,32 |
| · Redução de custo (%) | 26,86 | - | - | - |
| · Quantidade de fertilizantes (kg/ha) | 14.729 | 10.567 | 16.349 | 5.440 |

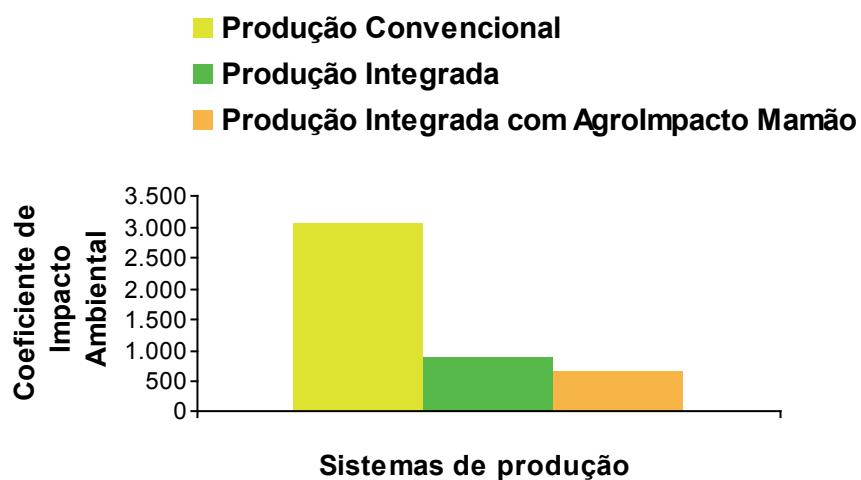
¹ Médias de cinco áreas da Produção Integrada e de cinco áreas da Produção Convencional, num período de 10 meses, a partir do plantio no campo.

A exigência dos mercados consumidores por frutas de melhor qualidade, com redução do uso de agrotóxicos e de seus efeitos no meio ambiente e na saúde das pessoas, tornou necessária a utilização de instrumentos adequados de monitoramento dos procedimentos e a rastreabilidade de todo o processo, tornando-o economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo. Como ferramenta de auxílio para atingir esses objetivos, foi elaborado o banco de dados *AgroImpacto Mamão*, que contém as classificações ambientais e toxicológicas dos agrotóxicos registrados para a cultura do mamoeiro, incluindo o seu Coeficiente de Impacto Ambiental (CIA), calculado automaticamente (PINHEIRO *et al.*, 2006, 2007).



O monitoramento da aplicação dos agrotóxicos foi realizado em duas lavouras comerciais de mamão, conduzidas nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional, sendo a lavoura da Produção Integrada administrada conforme os critérios descritos nas NTEs da Produção Integrada de Mamão. A opção de escolha pelo produto a ser utilizado foi então realizada, fazendo-se a escolha do agrotóxico com base no princípio ativo eficiente para o controle da doença ou praga, com o menor valor do CIA. Na análise comparativa das duas lavouras, constatou-se que apenas com a utilização do Sistema de Produção Integrada houve redução de 13,6% e 47,3% na quantidade de inseticidas e fungicidas utilizados; quando se usou o *AgroImpacto Mamão*, a redução do impacto ambiental foi de 78,69% em relação à Produção Convencional e de 26,15% comparando com a Produção Integrada, comprovando ser uma ferramenta de fácil compreensão e de grande valia na escolha de agrotóxicos que causem menor impacto ambiental (Figura 12).

Figura 12 - Comparaçao entre o Coeficiente de Impacto Ambiental dos agrotóxicos utilizados em lavouras de mamoeiro com Sistemas de Produção Convencional, Integrada e Integrada com base no AgroImpacto Mamão.



Os resultados obtidos demonstram a viabilidade do Sistema de Produção Integrada de Mamão, atendendo aos princípios da redução do impacto ambiental e do custo de produção, superando os desafios de mudanças de mentalidade e paradigmas do modelo atual, em relação ao controle de pragas e doenças na cultura.



Validação dos critérios de intervenção com fungicidas no controle das doenças foliares

A cultura do mamoeiro pode ser afetada por diversas doenças, que constituem o principal fator limitante da cultura. Das doenças foliares que ocorrem no mamoeiro, destacam-se a pintapreta e a mancha-de-*Corynespora*, pois, além de reduzirem a área fotossintética das folhas, podem causar perdas na produção por incidirem nos frutos e os depreciarem comercialmente.

Apesar da importância das doenças foliares do mamoeiro, poucos estudos epidemiológicos foram conduzidos em campo nas condições brasileiras. Com esses estudos, é possível a obtenção das curvas de progresso das doenças, as interações entre o patógeno, o hospedeiro e o ambiente, e podem ser estabelecidas estratégias de controle e níveis de intervenção para o controle das doenças.

Com a Produção Integrada de Frutas, foi proposta uma modificação na condução fitossanitária dos pomares, onde é imprescindível o monitoramento da intensidade de doenças, correlacionando-as com as variáveis climáticas e nutricionais, para que se empreguem os fungicidas registrados para a cultura de forma eficaz, preservando dessa forma o meio ambiente e produzindo frutas mais saudáveis e sem problemas de resíduos.

Procurou-se neste estudo validar os critérios de intervenção (níveis de controle) nas pulverizações com fungicidas, visando ao uso racional e máximo de redução das aplicações durante o ciclo da cultura. Esses critérios foram determinados com base na experiência dos fitopatologistas do Incaper e dos técnicos ligados à cultura do mamoeiro, principalmente das empresas exportadoras da fruta (Tabela 10).

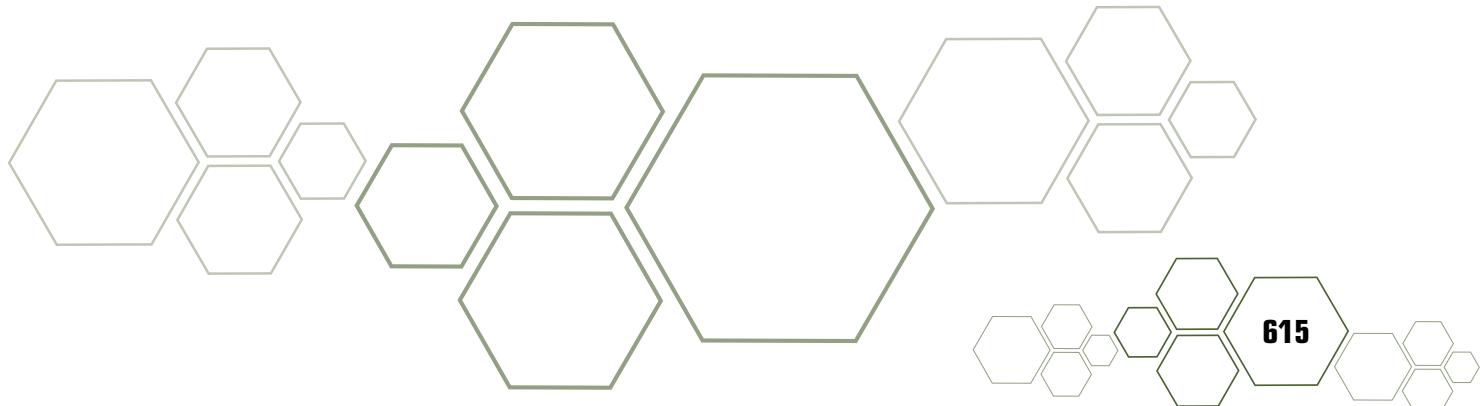


Tabela 10 - Critérios de intervenção com fungicidas, adotados no controle das doenças foliares do mamoeiro.

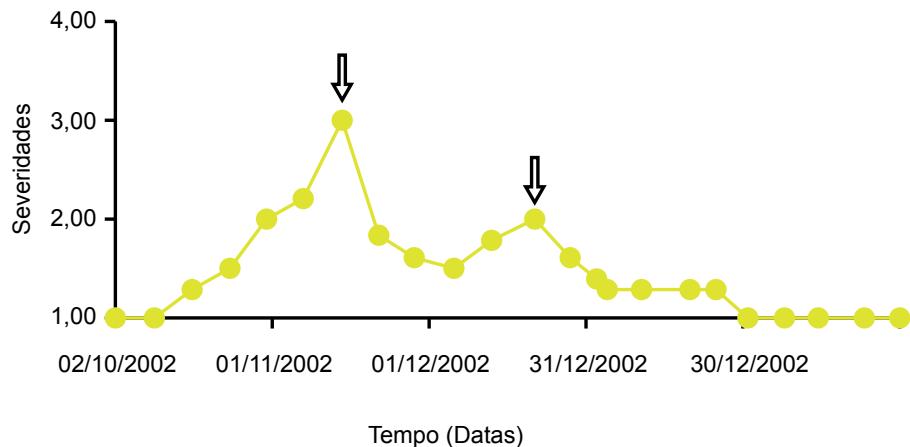
| Doença | Até a sexagem | Após a sexagem |
|-----------------------|---------------|----------------|
| Pinta-preta | ≥ 3 | ≥ 2 |
| Mancha-de-Corynespora | ≥ 4 | ≥ 3 |
| Mancha-de-Phoma | - | ≥ 3 |
| Oídio | ≥ 4 | ≥ 3 |

As avaliações foram realizadas na área de 1 ha destinada à aplicação das normas da PI de Mamão. Semanalmente, foram realizadas as avaliações na folha da flor recém-aberta, conforme escala de notas descrita anteriormente. Antes da conclusão da operação de sexagem, foram avaliadas as quatro folhas mais baixas da copa das plantas. A amostragem correspondeu a dez plantas/parcela. Na área de 0,5 ha, conduzida no Sistema de Produção Convencional, as pulverizações foram realizadas de acordo a experiência dos técnicos agrícolas da fazenda experimental de Sooretama/Incaper, buscando simular o programa de pulverização utilizado pelos produtores, que corresponde normalmente ao uso de calendário fixo.

A pinta-preta ocorreu apenas durante o período de outubro de 02 a janeiro de 03, que correspondeu ao período de sexagem do mamoeiro. Com a aplicação dos critérios de intervenção nessa fase da cultura, foi possível fazer apenas duas aplicações de fungicidas, conforme mostrado na Figura 13. No manejo da pinta-preta, além das pulverizações com fungicidas registrados para a cultura, antes da primeira pulverização, as folhas mais baixas da copa, em início de senescência e com maior severidade da doença, foram eliminadas para reduzir a fonte de inóculo do patógeno e aumentar a eficiência do controle.



Figura 13 - Progresso da pinta-preta do mamoeiro na área experimental da Produção Integrada. As setas na vertical indicam os momentos das pulverizações com fungicidas.



Comparando as curvas de progresso da doença nos dois sistemas, podem-se observar algumas diferenças significativas. Embora tenha havido o dobro de pulverizações nos meses de janeiro e fevereiro na parcela da PC em relação à da PI, a severidade da doença foi maior na PC que na PI (Figura 14). Mesmo com a aplicação de fungicidas na PC, nesse período, como indicado pelas setas, a curva continua crescendo (Figura 14B). Esse fato adverte quanto à escolha do fungicida; no caso da PC, os fungicidas aplicados não foram eficientes no controle da doença. Nos meses de junho e julho, esse fato foi semelhante nos dois sistemas.

Figura 14 - Progresso da mancha-de-Corynespora do mamoeiro na área experimental da Produção Integrada (A) e da Produção Convencional (B). As setas na vertical indicam os momentos das pulverizações com fungicidas.

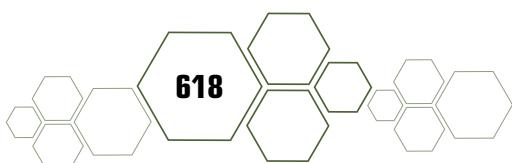
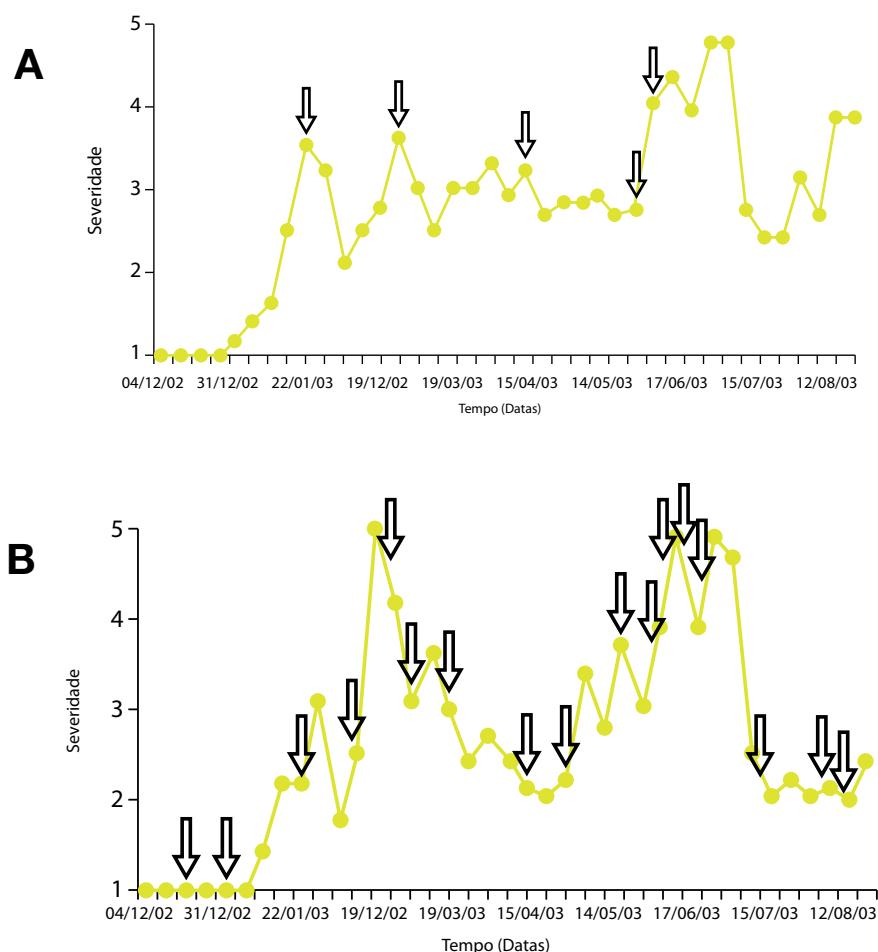


Tabela 11 - Percentagem de redução de fungicidas nas Unidades de Observação da Produção Integrada de Mamão. Fazenda experimental de Sooretama, agosto de 2002 a agosto de 2003.

| Nº total de pulverizações | | Nº médio de pulverizações/mês | | Índice de redução de fungicidas (%) |
|---------------------------|----|-------------------------------|------|-------------------------------------|
| PI | PC | PI | PC | |
| 8 | 24 | 0,61 | 1,84 | 66,8 |

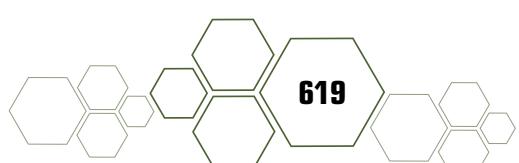
Monitoramento de resíduos de pesticidas no mamão no Espírito Santo

A integração dos diversos segmentos da cadeia de agronegócios do mamão é considerada um dos principais fatores para aumentar a competitividade do setor, que enfrenta a cada dia o crescimento das exigências do consumidor quanto à garantia da qualidade, principalmente no que se refere ao uso de agrotóxicos.

O baixo número de produtos agrotóxicos registrados para a cultura pode fazer com que alguns produtores utilizem produtos não autorizados para a cultura, o que, além do uso irregular, pode causar níveis indesejáveis de resíduos nas frutas, que interferem na qualidade e na sua comercialização.

Visando detectar a qualidade dos frutos de mamão produzidos em diferentes sistemas de produção, foi feita coleta de frutos para análises de resíduos de agrotóxicos utilizados na cultura do mamoeiro. A coleta e o encaminhamento das amostras foram efetuados de acordo com as recomendações do *Codex Alimentarius*, 1996. Nas análises foi utilizado o método multirresíduos DFG-S19, que permite analisar, atualmente, 92 princípios ativos.

Para o monitoramento dos níveis de resíduos nos frutos, estes foram coletados de lavouras de mamão conduzidas no Sistema de Produção Convencional e no Sistema de Produção Integrada. A coleta foi realizada colhendo-se 20 frutos por lavoura, com o estágio de ma-



turação de três listras. Os frutos foram acondicionados e enviados à Quimiplan, que é o único laboratório de análise de resíduos credenciado pelo Mapa - Portaria nº 052 de 06 de maio de 1998, no estado do Espírito Santo, localizado em Vila Velha. Os resultados obtidos foram comparados com a legislação em vigor para verificar a existência de resíduos de produtos não autorizados para a cultura e os níveis obtidos definidos como limites aceitáveis para obtenção de mamão no Sistema de Produção Integrada. O limite máximo permitido de resíduo de agrotóxicos é um fator que caracteriza o ponto estratégico para aceitação ou rejeição da fruta.

Os resultados das análises multirresiduais realizadas para o mamão, em alguns casos, indicaram níveis de contaminação; contudo, de maneira geral, o limite de determinação ficou dentro da faixa permitida, tanto para os frutos produzidos no Sistema de Produção Integrada como para o de Produção Convencional.

Outros estudos e atividades desenvolvidas com a cultura durante a execução do projeto de implantação e consolidação da Produção Integrada de Mamão no Espírito Santo

- Determinação da metodologia de avaliação e do plano de amostragem no monitoramento das doenças do mamoeiro.
- Monitoramento das doenças do mamoeiro em diferentes sistemas de condução da cultura.
- Estudos de campo e em casa de vegetação sobre a meleira do mamoeiro.

continua...

...continuação

- Epidemiologia e controle da meleira do mamoeiro.
- Avaliações de tipos de tampões na inoculação do vírus da meleira e a transmissividade desse vírus pela mosca-branca.
- Estudo da transmissão da meleira do mamoeiro utilizando diferentes métodos de inoculação.
- Associação entre mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wied.) e meleira do mamoeiro em condições de campo.
- Diagnóstico fitopatológico em condições de campo e laboratório pela Clínica Fitopatológica do Incaper/CRDR – Linhares.
- Investigação sobre níveis de dissulfeto de carbono em mamão: subsídios para estabelecimento de Limites Máximos de Resíduos de Etienobis (ditiocarbamato).
- Epidemiologia do vira-cabeça do mamoeiro.
- Levantamento de espécies, hospedeiros e parasitóides de moscas-das-frutas na região produtora de mamão do Espírito Santo.
- Levantamento da entomofauna associada ao mamoeiro e flutuação populacional de pulgões, cigarrinhas, ácaros e mosca-branca.
- Flutuação populacional de afídeos na cultura do mamão no município de Linhares.
- Plantas hospedeiras de afídeos associadas à cultura do mamão no norte do Espírito Santo.
- Avaliação residual de defensivos utilizados na cultura do mamão papaya.

continua...

...continuação

- Análise de risco de pragas.
- Redução de risco de infestação de moscas-das-frutas e afídeos na cultura do mamoeiro do Espírito Santo.
- Levantamento e controle hidrotérmico de cochonilhas do fruto do mamoeiro visando à exportação de mamão para os Estados Unidos.
- Manejo da cochonilha do mamoeiro visando à qualidade dos frutos de exportação para o mercado norte-americano.
- Estudos bioecológicos da cochonilha do mamoeiro, visando à qualidade dos frutos e a exportação para os Estados Unidos.

Transferência de tecnologia e conhecimentos

No período, foram realizados 78 eventos, sendo a maioria em conjunto com as associações de produtores Aprucenes, Assipes e Abraexp, entre reuniões, seminários, dia de campo, palestras, cursos e treinamentos, que juntos envolveram 6.517 participantes, entre técnicos, produtores, trabalhadores rurais e outros (Figura 15 e Tabela 12).

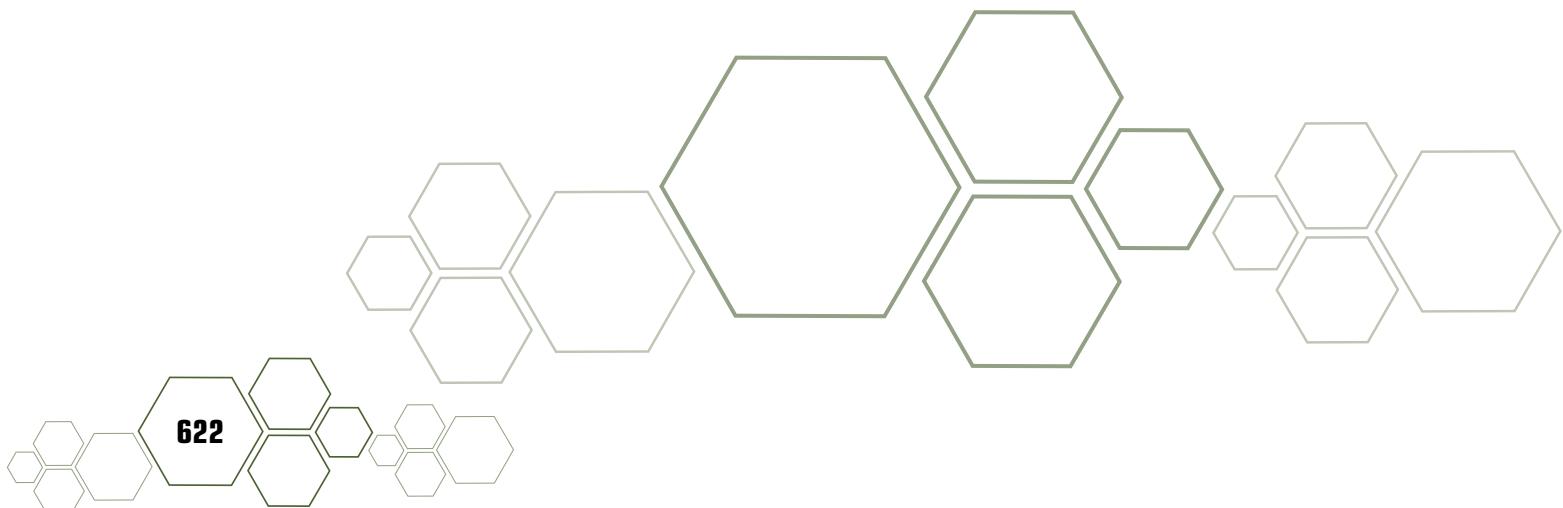


Figura 15 - Dia de campo sobre Produção Integrada de Mamão, realizado na empresa Gaia Importação e Exportação Ltda.



Tabela 12 - Relação de eventos de difusão e transferência de tecnologias e títulos publicados relacionados à cultura do mamão durante a vigência do projeto.

| Metodologia utilizada | Quantidade | Nº de participantes |
|---|------------|---------------------|
| Curso | 31 | 1.208 |
| Dia de Campo | 2 | 82 |
| Excursão Técnica | 2 | 106 |
| Reunião Técnica | 7 | 335 |
| Simpósio | 3 | 947 |
| Seminário | 1 | 357 |
| Palestra | 27 | 3.389 |
| Visita Técnica | 4 | 93 |
| Unidade de Observação e Demonstrativa | 1 | 0 |
| Total | 78 | 6.517 |
| Tipo de Material Publicado | | |
| Livros | | 8 |
| Folders | | 2 |
| Capítulos de livro | | 26 |
| Artigos em revistas especializadas | | 15 |
| Trabalhos completos em Anais de Congresso e Simpósios | | 63 |
| Resumos em Congressos, Simpósios etc. | | 61 |
| Total | | 175 |
| Difusão em Veículo de Imprensa (TV e Jornal) | | |
| Matérias com imagem para TV, veiculadas em programas dirigidos ao público rural (Jornal do Campo – TV Gazeta; Mundo do Campo – TV Vitória e Globo Rural – TV Globo) | | 18 |
| Entrevista ao vivo em programas de telejornalismo da Rede Gazeta e TV Vitória | | 13 |
| Matéria escrita para jornal | | 3 |
| Entrevista para matéria de TV | | 2 |

Dados computados de 2001 a maio de 2008.



Dos eventos realizados, destaca-se o curso de capacitação para acompanhamento de auditoria para avaliação de conformidades da Produção Integrada de Mamão, em que foram treinados 62 profissionais engenheiros agrônomos; os três eventos Papaya Brasil – Simpósio do Papaya Brasileiro, realizados em 2003, 2005 e 2007; e o VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, em 2006, na cidade de Vitória.

Foram realizadas, ainda, 18 matérias para TV e apresentados e/ou divulgados 175 trabalhos, referentes, principalmente, aos estudos sobre epidemiologia de doenças e manejo integrado das principais pragas e doenças do mamoeiro, que em muito podem auxiliar e subsidiar a consolidação da Produção Integrada de Mamão. Dentre estes, destacam-se cinco livros: “A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção”, em 2003; “Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno”, em 2003; “Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão”, em 2005; “Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas”, em 2006; e “Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado do mamão”, em 2007, e ainda dois outros livretos: “Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Mamão” e “Índice de artrópodes pragas do mamoeiro (*Carica papaya L.*)”. Essas publicações foram editadas com grande tiragem e disponibilizadas para técnicos, produtores e exportadores envolvidos com a fruta. Foram publicados 26 capítulos de livro, 15 trabalhos em revistas especializadas e 63 trabalhos completos e 61 resumos em livros e anais de congressos, simpósios e seminários sobre aspectos agronômicos e, principalmente, fitossanitários do mamoeiro, cujos autores pertencem à equipe do projeto. (Ver material publicado pela equipe do projeto no CD-ROM anexo a esta publicação).

Considerações



O empenho e a participação efetiva e interativa entre pesquisadores, técnicos, extensionistas e produtores da cultura do mamoeiro, por meio de suas associações, envolvidos no projeto de Produção Integrada de Mamão: Unidade Espírito Santo, foram traduzidos com sucesso pela



publicação oficial das Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Mamão (NTE da PI de Mamão) no Diário Oficial da União, no dia 18 de março de 2003, como Instrução Normativa nº 4, de 13 de março de 2003. O mamão foi a quarta fruta a ser institucionalizada para operar com o selo da PIF Brasil, dentro de um elenco de 17 frutas do programa da Produção Integrada de Frutas no Brasil.

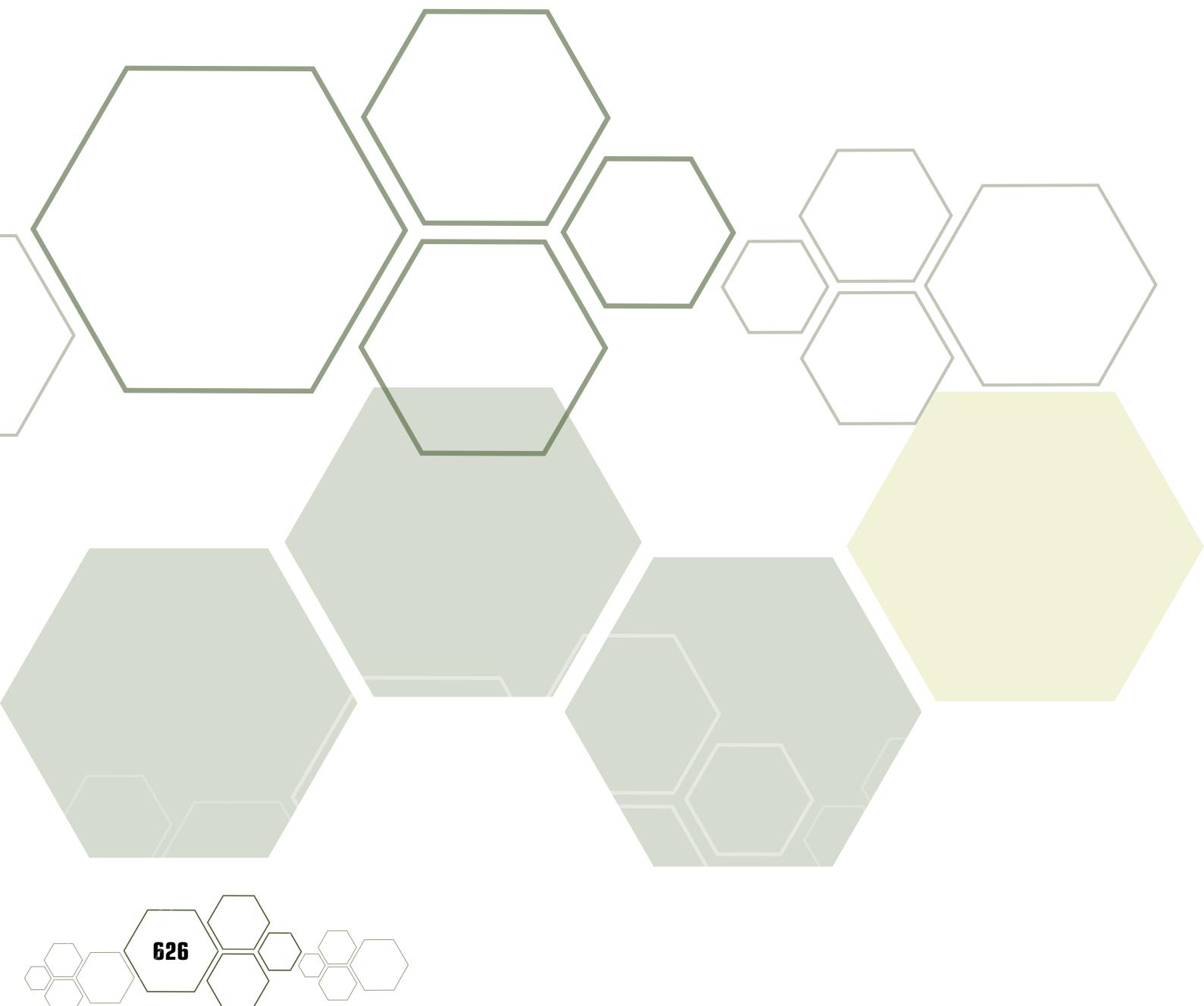
A visão holística da Produção Integrada de Frutas estimulou o interesse e a colaboração mútua entre os pesquisadores e técnicos do projeto, nas diferentes áreas do conhecimento agronômico, proporcionando a obtenção de significativos resultados tanto para validação do Sistema de Produção Integrada de Mamão no Brasil quanto para geração de tecnologias para o desenvolvimento sustentável da cultura do mamoeiro.

As informações geradas no projeto foram difundidas e transferidas para os produtores/exportadores, técnicos e para os diversos elos da cadeia produtiva do mamão por meio da realização de 78 eventos, que envolveu 6.517 participantes, como também por meio de 175 tipos de publicações produzidas e apresentadas para o público técnico-científico e produtores envolvidos com a cultura. Destaca-se, nesse particular, a capacitação de 63 profissionais engenheiros agrônomos para atuar nas auditorias de avaliação das conformidades da PI de Mamão e as publicações de cinco livros: “A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção”; “Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno”; “Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão”; “Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas”; e “Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado do mamão”, e ainda dois outros livretos: “Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Mamão” e “Índice de artrópodes pragas do mamoeiro (*Carica papaya L.*)”, que reúnem o que há de mais atual sobre a cultura. Ainda como relevante foi a criação do fórum específico no Brasil para o mamão Papaya Brasil – Simpósio do Papaya Brasileiro, que teve como finalidade resgatar um fórum de discussão para a cultura do mamoeiro no Brasil, para ocorrer com regularidade, de dois em dois anos. Esse fórum, sem dúvida, pode se afirmar ser o mais importante evento de discussão de pesquisa, desenvolvimento e inovações para a cultura do mamoeiro no país.

O manejo sustentável da cultura do mamão, conforme os preceitos da PIF, já apresentaram efeito multiplicador nas principais regiões produtoras, graças à capacitação continuada



dos técnicos ligados à cultura. Atualmente, as empresas UGBP – Produção e Exportação Ltda e Ashok Frutas Ltda, em Linhares (ES), encontram-se certificadas com o Sistema Produção Integrada, e uma terceira empresa, Frutas Solo, encontra-se em fase final de certificação. Cerca de 1,2 mil ha da fruta, que representa, aproximadamente, 10% da área de mamão do estado do Espírito Santo, são cultivados de acordo com as Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Mamão, mas, por razões conjunturais, ainda não estão certificadas nesse sistema.

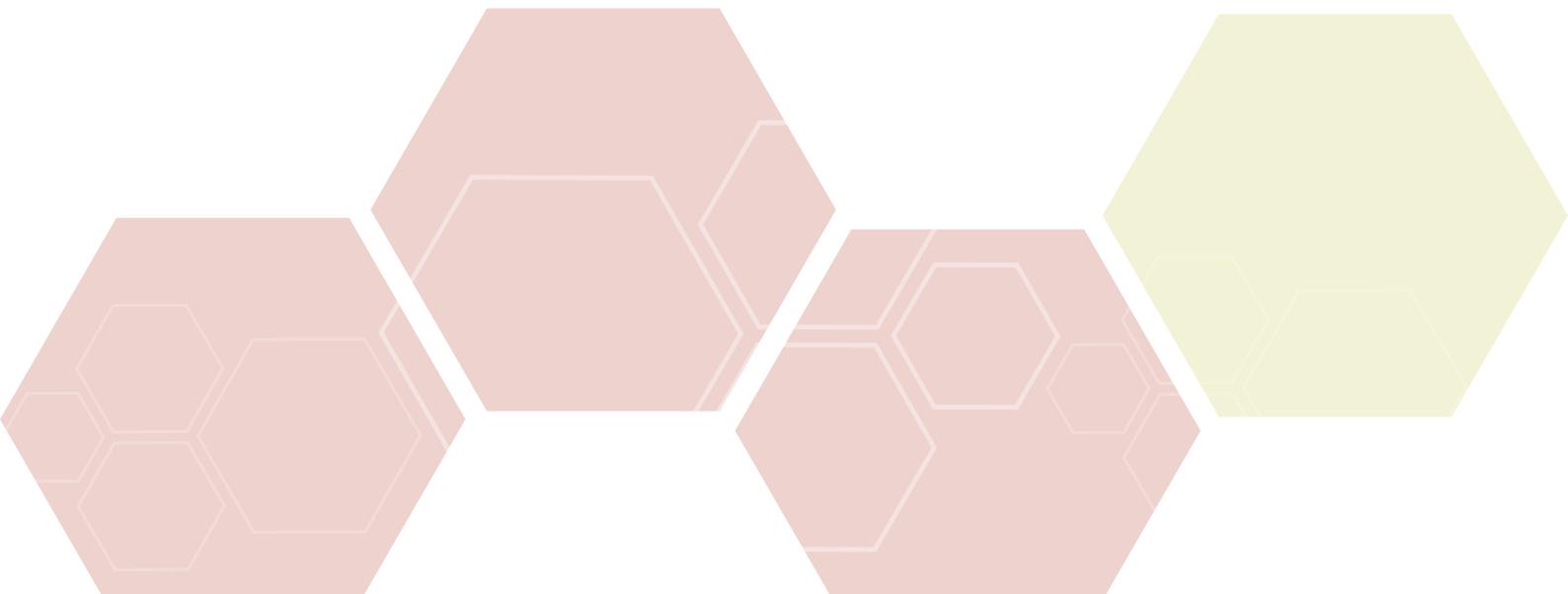
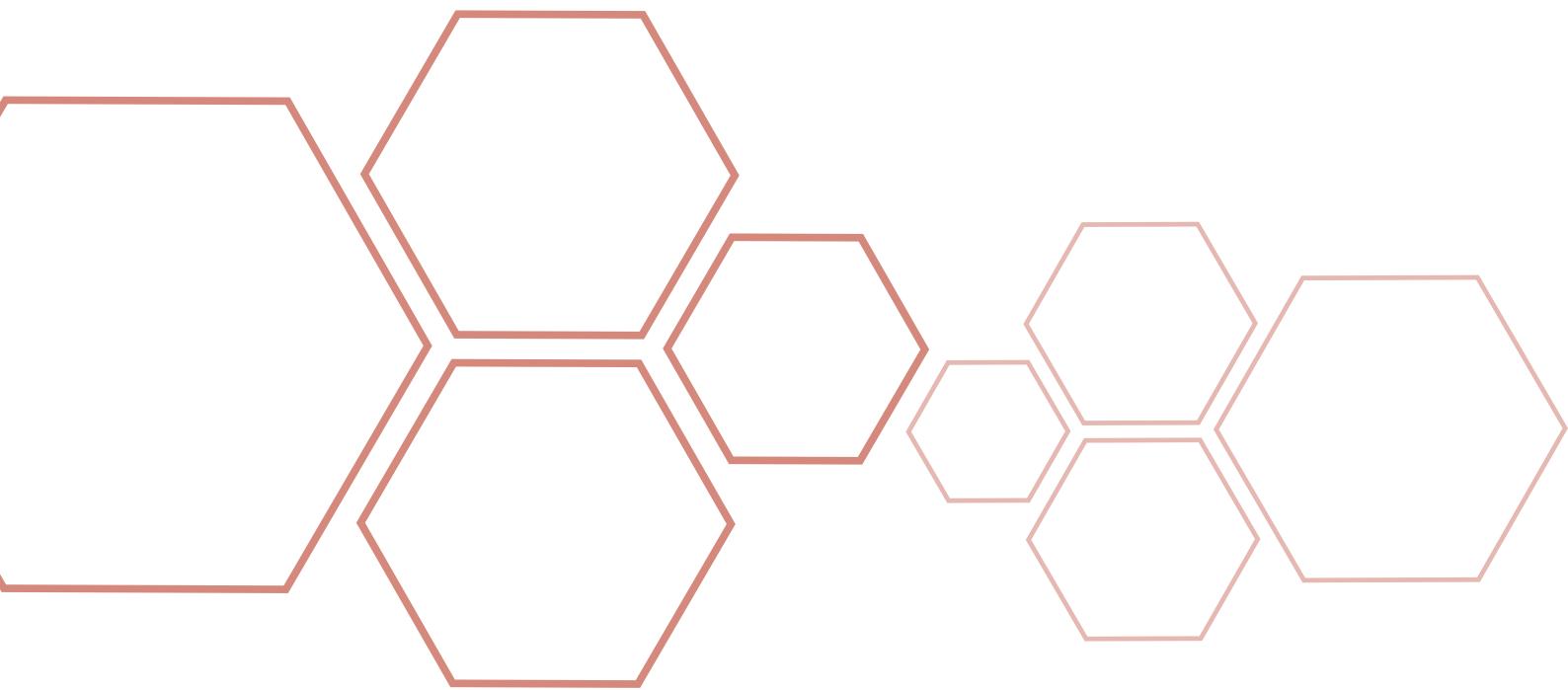




capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE MANGA*

Foto: Paulo Lopes





Lopes, P. R. C.⁵⁹; Oliveira, J. E. de M.⁵⁹;
Assis, J. S. de⁵⁹; Silva, A. de S.⁵⁹;
Bastos, D. C.⁵⁹; Oliveira, I. V. de M.⁵⁹; Silva, R. R. S. da⁵⁹

A crescente valorização da saúde das pessoas, baseada em uma alimentação rica em vitaminas encontradas em fontes naturais, elevou a demanda do consumo de frutas *in natura* e aumentou a conscientização sobre a importância da ingestão de frutas e seus derivados, isentos de resíduos de agrotóxicos. Como consequência, o mercado internacional passou a sinalizar grandes mudanças nos sistemas de produção de frutas, por meio da adoção de critérios de qualidade, da produção certificada e do cumprimento de normas internacionais relacionadas à inocuidade, à rastreabilidade e ao respeito ao meio ambiente e ao homem. Na Europa, as grandes redes de supermercados passaram a pressionar os produtores e exportadores para a adoção de um sistema de certificação que garantisse a qualidade e segurança de seus produtos. Para atender às demandas internacionais, a Embrapa Semi-Árido e a Associação de Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (Valexport) iniciaram o Projeto de Produção Integrada de Manga.

No final de 2000, por meio do convênio firmado entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foram aportados recursos para apoiar o início e o desenvolvimento das ações do referido projeto, seguindo as normas estabelecidas pelo Mapa nas Diretrizes Gerais e Normas Técnicas constantes da Instrução Normativa nº 20, de 2001, da Organização

59 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa Semi-Árido.

Internacional da Luta Biológica (OILB) e protocolos internacionais, associadas às experiências de outros países consumidores e parceiros comerciais do Brasil. O Projeto de Produção Integrada de Manga é uma proposta de agricultura sustentável sob os pontos de vista ecológico, econômico e social que tem melhorado substancialmente o sistema de produção de mangas, principalmente no que diz respeito à racionalização do uso de agrotóxicos. Os indicadores parciais demonstram reduções do uso de agrotóxico na ordem de 64,37%, 57,78% e 87,55% para inseticidas, fungicidas e acaricidas, respectivamente. Ações de capacitação e treinamento têm sido ferramentas importantes no aprendizado de técnicos e agricultores, promovendo um grande avanço tecnológico na região. Atualmente o programa atende a uma área de 10.900 hectares, com uma produção estimada de 155.726 t de manga e o envolvimento de 227 empresas, das quais 11 já certificadas.

Introdução



A globalização dos mercados é uma realidade nos dias atuais. Nos principais países importadores de frutas e hortaliças, é possível encontrar esses produtos procedentes de vários países. Isso exige que os agricultores sejam mais competitivos, adequando os seus produtos aos padrões de qualidade exigidos pelos mercados, bem como aos requisitos de ordem econômica, ecológica e social.

O mercado internacional de frutas e hortaliças está cada dia mais competitivo. Como essa atividade apresenta elevada rentabilidade, muitos agricultores estão substituindo suas áreas de plantio para explorar esses produtos, sendo a produção e a oferta crescentes a cada ano. Apesar de o consumo estar também aumentando, este é menor que a oferta, causando dificuldades na comercialização. Outro fator que está trazendo dificuldades para os agricultores e, de certa forma, aumentando os custos de produção são as exigências internacionais em relação à produção certificada para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos.

630



O cenário do mercado internacional sinaliza para um movimento dos consumidores por frutas mais sadias e sem resíduos de agrotóxicos. Além disso, os distribuidores e as grandes cadeias de supermercados estão pressionando os produtores e exportadores de frutas e hortaliças para que estes deem mais atenção aos aspectos relacionados a níveis de resíduos de agrotóxicos, às questões ambientais e às condições de trabalho, higiene e saúde dos funcionários.

Os consumidores desejam frutas de qualidade, com sabor e maturação adequada, produção certificada de acordo com as normas internacionais, relacionadas à segurança dos alimentos, rastreabilidade, respeito ao ambiente e ao homem. Assim, os agricultores deverão estar atentos a essas exigências e normas, visando a certificar sua produção e estar em sintonia com os principais mercados.

Para que os agricultores possam se tornar competitivos nos mercados globalizados, será necessário que eles melhorem os procedimentos operacionais nas suas fazendas, por meio da incorporação de tecnologias capazes de otimizar os sistemas de produção, bem como procurar conhecer os principais mercados e as vantagens competitivas de sua atividade. A organização em cooperativas ou associações é de grande importância, pois permite aos produtores comercializar melhor o seu produto, ofertar produtos de qualidade ao mercado e ter transparência nos processos de produção mediante o uso de sistemas de rastreabilidade reconhecidos internacionalmente.

A preocupação das agências governamentais internacionais e dos distribuidores e redes de supermercados em relação à segurança dos alimentos é devida ao elevado número de problemas de saúde causados à população por consumirem alimentos contaminados. Dessa forma, é necessário assegurar a integridade física da população, ofertando produtos de qualidade, sadios e sem riscos à saúde do consumidor. Com isso, o mercado deseja adquirir alimentos procedentes de regiões de baixo risco de contaminação, exigindo um sistema de certificação de origem documentada e comprovada, com garantia de qualidade.

As transformações econômicas ocorridas na última década, como a crescente abertura da economia mundial, a criação e a unificação de mercados em blocos regionais

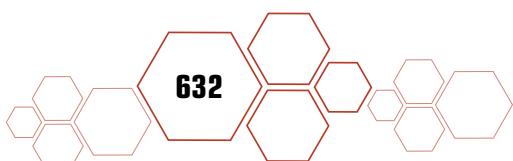


e a elevação da concorrência em níveis globais têm determinado que as empresas busquem a aquisição e a manutenção de elevados níveis de competitividade. Essa competitividade está vinculada à manutenção e à ampliação de mercados e resulta de um conjunto de fatores que atuam no âmbito da unidade produtiva, do setor em que atua e da estabilidade da economia de uma forma mais ampla. Para atender a esses requisitos, os países desenvolvidos passaram a utilizar a Produção Integrada de Frutas (PIF).

A Produção Integrada é um sistema de exploração agrícola que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante o uso dos recursos naturais, tecnologias apropriadas e mecanismos reguladores capazes de minimizar o uso de insumos, assegurando uma produção sustentável a preços competitivos, respeitando e preservando o meio ambiente. A conservação e melhoria da fertilidade do solo e da diversidade do meio ambiente são componentes essenciais do sistema de produção. Equilibra-se cuidadosamente o uso de métodos biológicos, químicos e técnicos, considerando a produção, o meio ambiente, a rentabilidade e as demandas sociais (TITI *et al.*, 1995).

Segundo Planells (1997), deve-se, por meio da PIF, atingir as seguintes metas.

- Reduzir, ao máximo, a aplicação de insumos agrícolas.
- Utilizar, preferencialmente, tecnologias que não agredam o ambiente.
- Manter a renda da exploração agrícola compatível.
- Reduzir e eliminar a fonte de contaminação ambiental gerada pela agricultura.
- Adotar tecnologias que garantam uma produção sustentável sob os pontos de vista econômico, social e ambiental.



Atualmente, observa-se o uso da PIF em muitos países produtores de frutas, como Alemanha, Áustria, Suíça e Itália, e crescimento elevado na adoção desse sistema na Espanha, Bélgica e Portugal. Nesses países, a fruta obtida com a Produção Integrada (PI) é comercializada com certificação e selo de identificação, sendo preferida pelos grandes canais de comercialização. Com relação à produção de frutas de caroço, a Áustria tem 62% da produção em PI, a Croácia 94%, a Itália 24% e a Alemanha quase 100%. Para as frutas finas ou pequenas, a situação é mais difícil, por causa da utilização de produtos químicos, principalmente no controle de roedores. A Inglaterra lidera, com 37% da produção em PI. No caso da produção de vinho, a Áustria possui 63% de áreas no Sistema de PI e a Itália apresenta, em média, 13%. A Suíça lidera com quase 100% da produção (DICKLER, 2000).

No Brasil, a Embrapa Uva e Vinho iniciou, em 1996, os estudos preliminares para implementação da PI Maçã. Dessa forma, foram estabelecidas ações de pesquisa, difusão e internalização dos conceitos junto aos meios técnico-científicos e ao setor produtivo, para, depois, construir as bases de um projeto de pesquisa para verificar a viabilidade do Sistema de PI Maçã no sul do Brasil e, paralelamente, construir as bases legais do sistema no país.

Em 1999, a Embrapa Semi-Árido, em parceria com a Embrapa Meio Ambiente, a Associação dos Produtores e Exportadores de Hortigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (Valexport) e outras instituições nacionais e estrangeiras, por meio do projeto “Qualidade Ambiental em Fruticultura Irrigada no Nordeste Brasileiro – Eco-Frutas”, possibilitou a elaboração do diagnóstico ambiental da região do Submédio do Vale do São Francisco. Esse diagnóstico foi o ponto de partida para a implantação do sistema de acompanhamento da Produção Integrada de Mangas e Uvas Finas de Mesa nessa região (PESSOA *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2000).

No final de 2000, por meio do convênio entre o Mapa e o CNPq, foram liberados recursos para apoiar o desenvolvimento de projetos de Produção Integrada para diversas espécies frutíferas, a exemplo das culturas de maçã, uva, manga, mamão, pêssego, banana, caqui, citros, entre outras.



O Brasil tem hoje uma área plantada de 40,4 mil ha de frutas sob o Sistema de Produção Integrada. No Vale do São Francisco são 23.000 ha, dos quais 10.900 ha com a cultura da mangueira, correspondendo a 47% da área total sob o referido sistema.

O sistema de PIF conta com selos de conformidade, contendo códigos numéricos que possibilitam toda a cadeia produtiva obter informações sobre a procedência dos produtos, procedimentos técnicos operacionais adotados e produtos utilizados no processo produtivo. O número identificador estampado no selo reflete os registros obrigatórios das atividades de todas as fases, envolvendo a produção e as condições em que foram produzidas, transportadas, processadas e embaladas.

Além da redução dos custos, o sistema permite aumento da produtividade, alta qualidade da fruta produzida, economia do uso da água de irrigação, aumento da infiltração de água no solo e a consequente elevação do lençol freático. A PIF tem, ainda, como vantagens a diminuição dos processos erosivos e o incremento na diversidade e população de inimigos naturais de pragas e doenças.

Estado da arte da cultura



O cenário mercadológico internacional sinaliza para grandes mudanças nos sistemas de produção de frutas, exigindo dos produtores a adoção de critérios de qualidade, produção certificada e cumprimento de normas internacionais relacionadas a segurança do alimento, rastreabilidade e respeito ao meio ambiente e ao homem. A cada dia aumenta mais a conscientização dos consumidores em relação ao uso de frutas e seus derivados sem resíduos de agrotóxicos. Com isso, as grandes redes de supermercados europeus têm pressionado os exportadores para que estes adotem um sistema de certificação que garanta a qualidade dos seus produtos.

634



Devido ao uso abusivo de produtos químicos na agricultura, cientistas da área de fitossanidade iniciaram, na década de 1960, ações de pesquisa direcionadas ao Manejo Integrado de Pragas (MIP). O fundamento do MIP foi centrado, basicamente, na redução do uso de agrotóxicos com vistas à saúde humana, à preservação do ambiente e à redução dos custos de produção. Para a consecução daqueles objetivos, programas de pesquisa e desenvolvimento foram estabelecidos em diversas instituições científicas de vários países. Novos conceitos, como sistemas de amostragem de pragas, níveis de dano econômico, níveis de controle, controle biológico e cultural, entre outros, foram introduzidos e pesquisados. Os resultados na agricultura comercial foram altamente satisfatórios, levando-se em consideração a análise da relação custo/benefício.

Nos anos 70, devido aos bons resultados obtidos nas pesquisas com o manejo integrado de pragas, cientistas e agricultores perceberam que o uso do MIP deveria ser integrado às outras práticas agronômicas e ambientais, de forma a permitir um controle de todas as atividades dispensadas no sistema de produção, o que deu início aos Sistemas de Produção Integrada (PI). Segundo a Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OICB), a Produção Integrada é um sistema de exploração agrária que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade, mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para minimizar o uso de insumos e contaminantes, assegurando uma produção agrária sustentável. Por meio dela se equilibra cuidadosamente o uso de métodos biológicos e químicos, considerando a produção, o meio ambiente, a rentabilidade e as demandas sociais.

A Produção Integrada é constituída por um conjunto de práticas agronômicas, selecionadas a partir das tecnologias disponíveis regionalmente, que, no conjunto, asseguram a qualidade e produtividade da cultura de forma sustentável. O uso de diferentes métodos (biológicos e químicos, entre outros) é cuidadosamente aplicado levando-se em conta as exigências dos consumidores, a viabilidade econômica da atividade e a proteção ao meio ambiente.

Dentre as vantagens econômicas advindas da adoção do Sistema de PI, pode-se citar, de forma direta, a diminuição dos custos de produção decorrentes da racionalização no uso

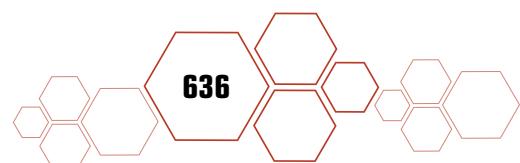


de insumos agrícolas e a crescente demanda da mídia por produtos “saudáveis”, os quais são identificados pela sociedade pelos selos de certificação de qualidade.

Como a adoção do sistema de produção para espécies frutíferas, o modelo passou a ser chamado de Produção Integrada de Frutas (PIF). Além dos conceitos do MIP, a PIF incorporou normas estabelecidas pela OILB. Para suprir essa demanda, novas linhas de pesquisa e desenvolvimento, envolvendo toda a cadeia produtiva de frutas, foram incorporadas aos programas institucionais de pesquisa e desenvolvimento de diversos países. Os consumidores de frutas de muitos países logo se conscientizaram e passaram a externar aos países exportadores a idéia de que frutas não deveriam estar contaminadas com substâncias químicas de qualquer natureza, priorizando, portanto, a segurança e a qualidade do alimento.

A implantação e o acompanhamento do Sistema de Produção Integrada de Mangas (PI Manga) foi iniciada em pomares comerciais do Vale do São Francisco, por meio da parceria entre a Embrapa Semi-Árido, Valexport, Sebrae, Distritos de Irrigação dos Projetos Senador Nilo Coelho, Mandacaru, Manicoba e Tourão, seguindo os padrões técnicos adotados mundialmente e internalizados no país pelo Mapa/Inmetro (SANHUEZA, 2000).

O Vale do São Francisco é a principal região produtora de manga do país, com cerca de 30.000 mil ha plantados. Apesar da importância econômica que a manga representa nos mercados nacional e internacional, essa cultura ainda não atingiu um nível de exportação que reflete o seu verdadeiro potencial. É uma cultura que ainda necessita de ajuste no seu sistema de produção, com o objetivo de melhorar a qualidade do produto e a sua competitividade nos mercados internacionais. Tendo em vista as condições climáticas peculiares associadas ao uso de irrigação, a região possui possibilidades excepcionais de produção de manga em todos os meses do ano, podendo, assim, suprir os principais mercados importadores em períodos de entressafra dos concorrentes. Além disso, com a crescente organização de produtores, em associações e cooperativas, as possibilidades dessa região em termos de aumento da participação no mercado externo são amplas, principalmente depois da PI Manga na região (INMETRO 2002; EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 1999).



A produção de manga no Vale do São Francisco ocorre em todos os meses do ano, porém os meses de melhores oportunidades de produção e exportação são de julho a novembro, quando termina a produção mexicana, principal exportador mundial. O Vale do São Francisco é, hoje, a principal região produtora e exportadora de manga do Brasil, responsável por 92% das exportações brasileiras. A evolução dos volumes exportados de mangas no Vale do São Francisco e no Brasil pode ser vista na Tabela 1.

Tabela 1 - Evolução dos volumes exportados de manga no Vale do São Francisco.

| ANO | EM TON. | | | EM US\$1.000,00 | | |
|------|---------|---------|---------|-----------------|--------|---------|
| | VALE | BRASIL | PARTIC. | VALE | BRASIL | PARTIC. |
| 1997 | 21.500 | 23.370 | 92% | 18.600 | 20.182 | 92% |
| 1998 | 34.000 | 39.185 | 87% | 29.750 | 32.518 | 91% |
| 1999 | 44.000 | 53.765 | 82% | 28.600 | 32.011 | 89% |
| 2000 | 57.200 | 67.000 | 85% | 37.180 | 43.550 | 85% |
| 2001 | 81.155 | 94.291 | 86% | 43.443 | 50.814 | 85% |
| 2002 | 93.559 | 103.598 | 90% | 45.962 | 50.894 | 90% |
| 2003 | 124.620 | 133.330 | 93% | 68.256 | 73.394 | 93% |
| 2004 | 102.286 | 111.181 | 92% | 59.158 | 64.303 | 92% |
| 2005 | 104.654 | 113.758 | 92% | 66.724 | 72.526 | 92% |
| 2006 | 96.600 | 105.000 | 92% | 69.920 | 76.000 | 92% |
| 2007 | 107.082 | 116.047 | 93% | 83.281 | 89.643 | 93% |

Fonte: Valexport.

A implantação do Projeto de Produção Integrada de Manga no Vale do São Francisco foi de fundamental importância para a melhoria do sistema de produção da referida cultura, sob os pontos de vista agronômico, econômico, social e ambiental. A melhoria contínua do sistema de produção em uso, devido à inserção dos avanços tecnológicos obtidos nos projetos de pesquisa, tem contribuído decisivamente na melhoria da qualidade das mangas produzidas. Outro aspecto positivo do programa é a possibilidade da certificação das frutas, ampliando as possibilidades de exportação.



Objetivos gerais



Implementar e consolidar o sistema de Produção Integrada de Manga na região semiárida Brasileira, de acordo com as Diretrizes Gerais estabelecidas pela Instrução Normativa nº 20, do Mapa (BRASIL, 2001), e pelas Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Manga (LOPES et al., 2003).

Objetivos específicos



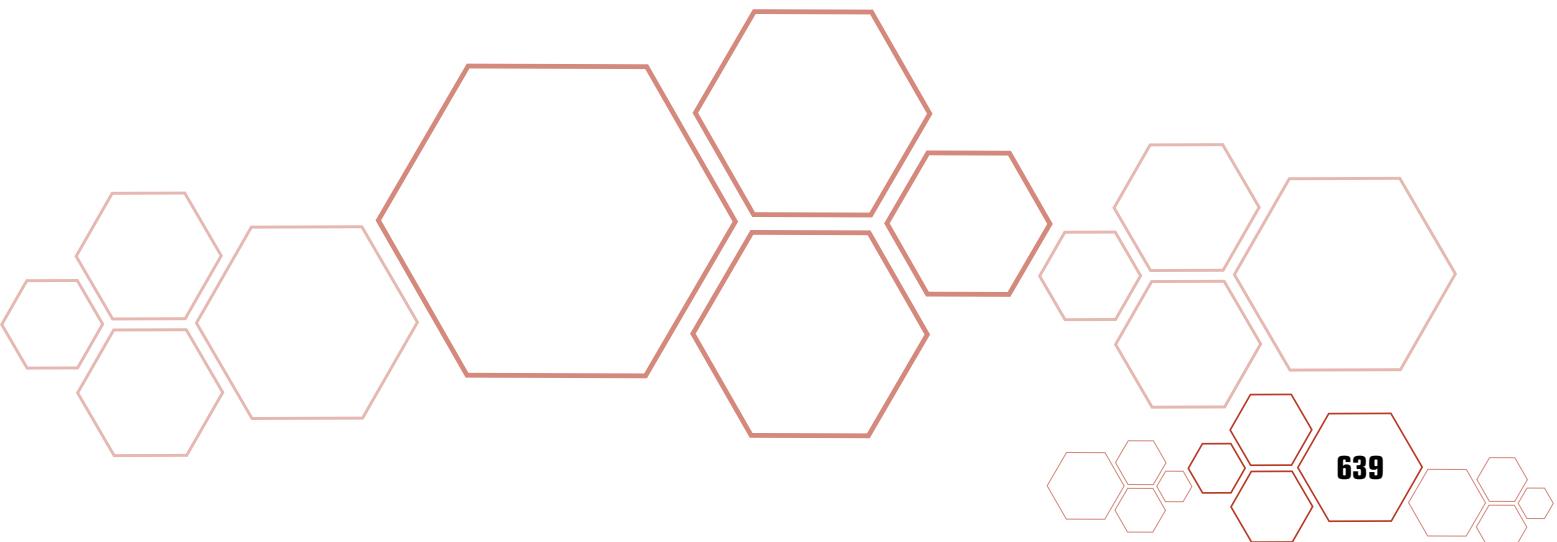
- Diagnosticar as demandas tecnológicas do setor e apoiar as ações de pesquisas capazes de melhorar os sistemas de produção em uso.
- Desenvolver e implantar o sistema de rastreabilidade, mantendo e operando o banco de dados com os históricos de localização e utilização de produtos, exigidos pelo sistema. Adotar a utilização de Caderno de Campo e de Pós-Colheita para permitir a rastreabilidade do sistema.
- Intensificar as ações de monitoramento da ocorrência de artrópodes, patógenos e plantas daninhas, aumentando a segurança dos produtores em relação à adoção das recomendações técnicas.
- Monitorar os parâmetros relacionados à qualidade da água utilizada nos sistemas de irrigação, como a contaminação por agrotóxicos, salinidade e contaminação por metais pesados e micro-organismos.
- Desenvolver um Sistema de Alerta de Pragas e Doenças com base em dados climáticos, ocorrências de insetos e monitoramento de esporos.

continua...



...continuação

- Reduzir o impacto ambiental por meio do uso de práticas racionais de manejo da água, do solo e da planta, manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, manejo pré e pós-colheita e uso racional de agrotóxicos.
- Realizar análise do impacto ambiental nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional e comparar os resultados.
- Avaliar a qualidade das mangas, com ênfase nas análises de resíduos de agrotóxicos.
- Desenvolver um manual sobre Boas Práticas Agrícolas (BPAs) e um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para as empacotadoras.
- Realizar treinamentos de técnicos envolvidos com a produção de mangas, bem como capacitar pesquisadores, extensionistas, técnicos e produtores para a condução do Sistema PI Manga.
- Disponibilizar aos produtores inseridos no programa e àqueles que farão adesão todo o suporte técnico necessário para que possam conduzir bem as atividades indispensáveis.
- Simular auditorias técnicas nas propriedades participantes para ajustar os pontos de não-conformidade, deixando-as aptas à Certificação.
- Elaborar publicações técnicas objetivando divulgar o sistema de Produção Integrada de Manga e dar suporte aos treinamentos.



Metas



- Dar continuidade às ações já implementadas do Projeto de Produção Integrada de Manga.

- ✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 36 meses.
- ✓ **Desempenho atual:** em andamento.
- ✓ **Aferidores da meta:** adesão de novos produtores ao Sistema PI Manga e apoio àqueles que já participam.
- Concluir e publicar as novas diretrizes e normas técnicas específicas para o Sistema PI Manga.
- ✓ **Descrição da meta:** corrigir e publicar as novas Normas Técnicas Específicas da PI Manga de acordo com as orientações da Coordenação do Programa de Produção Integrada de Frutas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).
- ✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 6 meses.
- ✓ **Desempenho atual:** as novas normas já foram encaminhadas ao Mapa para análise. Aguarda-se o retorno com as sugestões de ajuste.
- ✓ **Desempenho desejado:** fazer os ajustes sugeridos pelo Mapa e encaminhá-las para publicação.
- ✓ **Aferidores da meta:** diretrizes e normas ajustadas e publicadas.

continua...

640



...continuação

- Elaborar, difundir e implantar o uso de cadernos de campo e pós-colheita, para permitir a rastreabilidade.



Descrição da meta: implantação do sistema de rastreabilidade, aplicado a todas as fases da cultura, integrando-o com outras informações tecnológicas por meio de banco de dados que envolvam todos os aspectos do itinerário técnico, visando a futura certificação.



Tempo em que deve ser alcançada: 36 meses.



Desempenho atual: em andamento.



Desempenho desejado: cadernos de campo sendo utilizados pelos produtores.



Aferidores da meta: sistema implantado, permitindo o acesso ao banco de dados dos registros e início do processo de certificação.

- Implantar o Manejo Integrado de Pragas e Doenças nas áreas cultivadas com mangas, envolvendo sistemas de alerta, monitoramento e controle, visando à redução de agrotóxicos.



Descrição da meta: reduzir o número de pulverizações efetuadas durante o ciclo da cultura.



Tempo em que deve ser alcançada: 36 meses.



Desempenho atual: o controle químico realizado nos pomares não é baseado no monitoramento de pragas e doenças.



Aferidores da meta: o controle químico será realizado com base no monitoramento de pragas e doenças, reduzindo-se o número de pulverizações na cultura.

continua...



...continuação

- Avaliar e comparar sistemas de irrigação no programa de Produção Integrada de manga.



Descrição da meta: racionalizar o uso e a conservação de água e energia.



Tempo em que deve ser alcançada: 36 meses.



Desempenho atual: muito embora existam tecnologias de irrigação já desenvolvidas para o manejo racional da água na mangueira, tanto por microaspersão quanto por gotejamento, a irrigação vem sendo praticada empiricamente, resultando em maiores custos de produção, em razão de maior uso de água e energia, interferência na eficácia de produtos químicos, além de possíveis impactos ambientais associados à erosão e ao aumento da salinidade.



Aferidores da meta: programas de manejo para irrigação, estabelecidos por meio do monitoramento da umidade do solo com tensiômetros, para os sistemas de irrigação por microaspersão e gotejamento.

- Implantar o manejo adequado da fertilização e avaliar a nutrição das plantas.



Descrição da meta: correlacionar a fertilização com o estado nutricional da planta, a fim de se indicar o manejo adequado dos fertilizantes e utilizar indicadores da qualidade do solo para fins de sustentabilidade.



Tempo em que deve ser alcançada: 36 meses.



Desempenho atual: manejo racional da fertilização pouco aplicado e inexistência de indicadores da qualidade do solo.



Aferidores da meta: programa de fertilização estabelecido, de acordo com análise química do solo, tecidos vegetais e indicadores de qualidade do solo definido.

continua...



...continuação

- Implantar o processo de avaliação de resíduo de agrotóxicos nas mangas a serem processadas pelas empacotadoras.

 **Descrição da meta:** avaliar a incidência de resíduos de agrotóxicos nas mangas, por ocasião da colheita.

 **Tempo em que deve ser alcançada:** 36 meses.

 **Desempenho atual:** não é feita como rotina.

 **Aferidores da meta:** sistematizar o processo de análises.

- Avaliar os custos financeiros, econômicos, sociais e ambientais da implementação do PI Manga.

 **Descrição da meta:** comparar os sistemas produtivos quanto a rentabilidade, efeitos positivos e negativos do Sistema PI Manga nas dimensões econômica, social e ambiental.

 **Tempo em que deve ser alcançada:** 36 meses.

 **Desempenho atual:** esses estudos não são realizados de maneira sistemática.

 **Aferidores da meta:** estudos comparativos realizados.

- Implementar um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para o processo de embalagem das frutas.

 **Descrição da meta:** implantação do sistema APPCC.

 **Tempo em que deve ser alcançada:** 18 meses.

continua...



...continuação



Desempenho atual: não existe, de maneira sistematizada.



Aferidores da meta: sistema APPCC implantado.

- Capacitar técnicos e produtores dentro dos princípios básicos estabelecidos no Sistema de PI Manga, para atuarem nos municípios localizados na região semiárida brasileira.



Descrição da meta: realizar quatro eventos/ano nas cidades de Petrolina (PE), Juazeiro (BA), Livramento de Nossa Senhora (BA) e Ipanguassú (RN), para capacitar 40 pessoas em cada evento.



Tempo em que deve ser alcançada: 36 meses.



Desempenho atual: os técnicos e produtores necessitam ser atualizados em relação aos avanços tecnológicos e ajustes ocorridos no Sistema PI Manga.



Aferidores da meta: número de eventos realizados e técnicos capacitados.

- Validar o sistema de produção recomendado no PI Manga nas áreas de atuação do projeto.



Descrição da meta: implementar o sistema de Produção Integrada de Manga em todas as áreas de abrangência do projeto.



Tempo em que deve ser alcançada: 36 meses.



Desempenho atual: não existem sistemas validados para o Sistema PI Manga.



Aferidores da meta: sistemas implementados e avaliados.



Resultados



- Número, área total e parcelas das empresas participantes da PI Manga:

✓ 227 empresas.

✓ 10.900 hectares.

✓ 1.486 parcelas monitoradas.

- Publicação das Normas Técnicas Específicas da PI Manga (NTE PI Manga).
- Elaboração dos Cadernos de Campo (Seção 1 e Seção 2) e de Pós-Colheita e da grade de agrotóxicos.
- Implantação do Sistema de Avaliação da Conformidade para auditoria da PI Manga;
- Instalação de sete estações climáticas para subsidiar aos agricultores as informações em tempo real e para viabilizar a montagem do sistema de alerta fitossanitário.
- Orientações para construção de depósitos ou armazéns de produtos químicos das empresas que atendem aos requisitos da PI Manga.
- Realização do programa de orientação sobre manejo e destinação das embalagens vazias dos produtos químicos, as quais estão sendo conduzidas à Central de Recolhimento de Embalagens na região.
- Certificação de 11 empresas, participantes do programa PI Manga (Tabela 2).



- Racionalização do uso de agrotóxicos na cultura da mangueira por meio do monitoramento de pragas e doenças, o que permitiu a redução do uso de produtos químicos (Tabela 3).
- Capacitação de técnicos e agricultores no Sistema PI Manga desde o início do programa até abril 2008, um total de 2.768 pessoas, conforme Tabela 4 e publicações de artigos (Tabela 5).

Tabela 2 - Relação das empresas certificadas pelo programa PI Manga.

| Nº | EMPRESA | ÁREA | OAC | CERTIFICAÇÃO | PAPEL |
|--------------|----------------------------|-----------------|----------|--------------|----------|
| 1 | Agropecuária Boa Esperança | 117,74 | Ibametro | PIF | Empresa |
| 2 | Eurico Ribeiro | 15 | Ibametro | PIF | Produtor |
| 3 | Manoel Alexandre de Souza | 5,33 | BVQI | PIF | Produtor |
| 4 | Masakatsu Otsuka | 126,5 | Ibametro | PIF | Produtor |
| 5 | Nova Fronteira | 339,01 | Ibametro | PIF | Empresa |
| 6 | Oraldo Mascarello | 4,5 | BVQI | PIF | Produtor |
| 7 | Paulo Almeida de Carvalho | 11,01 | Ibametro | PIF | Produtor |
| 8 | Pritam Frut Exp. Ltda | 65 | SGS ICS | PIF | Empresa |
| 9 | Timbaúba Agrícola | 96,64 | SGS ICS | PIF | Empresa |
| 10 | Timbaúba Guararapes | 234,18 | SGS ICS | PIF | Empresa |
| 11 | Upa Agrícola | 240 | SGS ICS | PIF | Empresa |
| Total | | 1.254,91 | | | |

Fonte: Inmetro/2008

Tabela 3 - Índices de redução de produtos químicos devido à utilização do sistema de monitoramento de pragas e doenças.

| Especificação | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|----------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Inseticidas (% média de redução) | 39,2 | 43,3 | 70 | 73,8 | 84,97 | - |
| Fungicidas (% média de redução) | 55,2 | 60,7 | 31 | 65,38 | 67,32 | 66,47 |
| Acaricidas (% média de redução) | - | - | 72 | 87 | 99,21 | 92 |
| Herbicidas (% média de redução) | 73 | 80 | 95 | 99,76 | 100 | 100 |

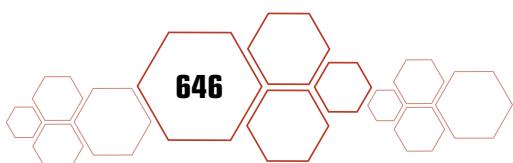


Tabela 4 - Capacitação de engenheiros agrônomos, técnicos agrícolas, estudantes e produtores em Produção Integrada de Manga, com ênfase no monitoramento de pragas e doenças.

| Especificação | 2001 | | | | 2002 | | | | 2003 | | | | 2004 | | | | 2005 | | | | 2006 | | | | 2007 | | | | 2008 (Jan/Abr) | | | | Total | |
|--|------|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--|--|--|-------|--|
| | T* | P* | T e P | Total | P | T e P | Total | | | | | |
| Técnicos capacitados em PIF | 58 | 226 | 32 | 316 | 189 | - | 189 | 198 | 307 | 307 | 112 | 92 | 34 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Aprovale | - | - | - | - | - | - | - | 31 | 31 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| CAJ-BA | - | - | - | - | - | 09 | 09 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Cefet | - | - | 68 | 68 | - | 95 | 95 | 46 | 95 | 95 | 82 | 50 | 39 | 39 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Codevasf | - | - | - | - | - | 21 | 21 | 63 | 63 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | |
| Curso Especialistas em Auditoria | - | - | - | - | - | 55 | 55 | 86 | 86 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | |
| Curso Monitores em PIF | - | - | - | - | - | - | - | 64 | 64 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| DISNC | - | - | - | - | - | 49 | 49 | 33 | 33 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| EAJ (Escola Agrotécnica Juazeiro-BA) | - | - | - | - | - | 71 | 71 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Equipe Fitossanidade (bolsistas, estagiários e laboratoristas) | - | - | 21 | 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Famesf | - | - | 16 | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Palestras em empresas exportadoras | - | 159 | 15 | 174 | 169 | - | 169 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Pequenas empresas com MIP (estagiários, técnicos e produtores) | - | - | 15 | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| SAJ (Secretaria de Agricultura de Juazeiro-BA) | - | - | - | - | - | - | - | 21 | 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Syngenta | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 | 14 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Treinamento Ipanguaçu-RN | - | - | - | - | - | - | - | 35 | 35 | 25 | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Treinamento Jaboticabal-SP | - | - | - | - | - | - | - | 18 | 18 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Treinamento Livramento-BA | - | - | - | - | - | - | - | 08 | 08 | 83 | 83 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Total | 58 | 385 | 167 | 610 | 358 | 382 | 740 | 643 | 643 | 326 | 402 | 194 | 142 | 73 | 59 | 2,768 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

*T - teórico
*P - prático



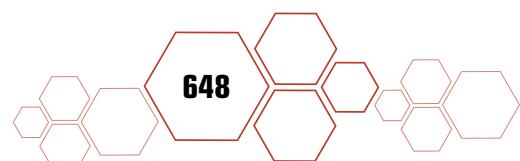
Tabela 5 - Trabalhos publicados pelo projeto PI Manga.

| PUBLICAÇÕES | Quantidade |
|--|------------|
| Artigo em Periódico | 2 |
| Edição de Livro | 2 |
| Capítulos Publicados em Livro Nacional | 8 |
| Série Documentos | 5 |
| Resumos Simples em Congressos Nacionais | 17 |
| Periódico Internacional Acta Horticulturae | 2 |
| Resumos em Eventos Internacionais | 6 |
| Circular Técnica | 1 |
| Instruções Técnicas | 7 |
| Informe Agropecuário | 1 |

- Divulgação das atividades desenvolvidas no âmbito do Projeto de Produção Integrada de Manga, em jornais, sites, emissoras de rádios e televisão (Tabela 6).

Tabela 6 - Atividades de divulgação do projeto PI Manga realizadas.

| ATIVIDADES | Quantidade |
|--|------------|
| Divulgação da PI Manga na mídia | 25 |
| Visitas Técnicas realizadas às empresas | 230 |
| Palestras proferidas | 40 |
| Coordenação de cursos | 15 |
| Cursos para agrônomos para Avaliação da Conformidade | 02 |
| Reuniões técnicas realizadas | 11 |
| Reunião do Comitê Técnico | 30 |
| Reunião de coordenadores | 5 |
| Anuário Brasileiro da Fruticultura | 2 |
| Participação em minicursos | 3 |
| Feira Nacional | 3 |
| Dia de Campo | 12 |
| Workshop | 1 |



Benefícios ambientais



O diagnóstico ambiental das parcelas de produção de mangas foi uma etapa muito importante do projeto, pois possibilitou identificar os procedimentos adotados pelas cadeias produtivas de manga no Vale do São Francisco. Os parâmetros avaliados por ocasião do diagnóstico foram qualidade da água de irrigação e drenagem, fertilidade do solo, salinidade e existência de metais pesados.

O conhecimento técnico dos procedimentos utilizados nas cadeias produtivas de manga foi realizado em escala de parcelas, as quais foram identificadas e georreferenciadas, adotando-se os procedimentos recomendados pelos programas de certificação ISSO 14001, ISSO 9001 e EurepGap. Dessa forma, foi possível desenvolver ações que evitassem desperdícios de matéria e energia nos agroecossistemas, que minimizassem a poluição e contaminação ambiental, de forma a permitir o uso sustentável dos recursos naturais.

Outro grande benefício ambiental da Produção Integrada foi a racionalização do uso de agrotóxicos na cultura da mangueira, por meio do uso do monitoramento de pragas e doenças. Em termos médios, houve redução da ordem de 62,2%, 57,6%, 87,5% e 91,2% para inseticida, fungicida, acaricida e herbicida, respectivamente.

Existe, ainda, certo desconhecimento da abrangência da legislação existente no país, relacionada com as atividades agrícolas e os impactos ambientais. Isso poderá ser também facilmente sanado com a implantação total do programa previsto de Formação de Monitores Ambientais.

Ganhos econômicos



Segundo Araújo (2006), para a avaliação de impacto econômico dessa tecnologia, utiliza-se a fórmula de Redução de Custos, visto que nessa análise se compara a redução do custo de produção da manga obtido com a utilização do método de cultivo de Produção Integrada em relação ao custo típico de produção de manga da região alvo do estudo, o Submédio São Francisco, que é o maior polo de exportação de manga do país. Os custos de produção anterior (sem a metodologia) e atual (com a metodologia) são estimados com base nas informações levantadas junto aos produtores da região do Submédio São Francisco (Tabela 7).

Tabela 7 - Ganhos de redução de custos regionais.

| Ano | Unidade de medida (um) | Custo anterior (R\$/um) (A) | Custo atual (R\$/um) (B) | Economia obtida (R\$/um) (C = (A-B)) | Participação Embrapa (%) (D) | Ganhos líquidos Embrapa (R\$/um) E = (C*D)/100 | Área de adoção (um) (F) | Benefício econômico (R\$) G = (E*F) |
|------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--|-------------------------|-------------------------------------|
| 2001 | Hectare | 7.585,00 | 7.205,75 | 379,25 | 20 | 75,85 | 3171 | 240.520 |
| 2002 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 3719 | 296.479 |
| 2003 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 4462 | 355.711 |
| 2004 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 4908 | 391.266 |
| 2005 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 5399 | 430.408 |
| 2006 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 5938 | 473.377 |
| 2007 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 6531 | 520.651 |
| 2008 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 7184 | 572.708 |
| 2009 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 7902 | 629.947 |
| 2010 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 8692 | 692.926 |
| 2011 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 9561 | 762.203 |
| 2012 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 10517 | 838.415 |
| 2013 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 11568 | 922.201 |
| 2014 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 12724 | 1.014.357 |
| 2015 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 13996 | 1.115.761 |
| 2016 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 15395 | 1.227.289 |
| 2017 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 16934 | 1.349.978 |
| 2018 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 18627 | 1.484.944 |
| 2019 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 20489 | 1.633.383 |
| 2020 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 22537 | 1.796.650 |
| 2021 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 24790 | 1.976.259 |
| 2022 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 27269 | 2.173.885 |
| 2023 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 29995 | 2.391.201 |
| 2024 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 32994 | 2.630.282 |
| 2025 | | 7.972,00 | 7.573,40 | 398,60 | 20 | 79,82 | 36293 | 2.893.278 |

Obs.: Projeções de nível de adoção feitas considerando-se incrementos de 10% ao ano no nível de adoção de tecnologia para o período de 2003-2025.



Mesmo considerando que a maior parte das tecnologias que dão corpo à metodologia de Sistema Integrado de Manga para as condições do polo de produção do Submédio São Francisco foram geradas ou adaptadas, bem como implantadas e acompanhadas pela Embrapa Semi-Árido, nessa análise atribuiu-se a ela uma participação de somente 20% nos resultados obtidos (Tabela 7). O nível de adoção da metodologia de 2001, 2002 e 2003 foi determinado pela equipe de execução do trabalho de monitoramento; a partir de 2004 até 2025 estima-se uma taxa de aumento no nível de adoção da ordem de 10% ao ano (Tabela 7). É interessante argumentar que essa projeção é bastante conservadora, considerando que, a partir de 2004, os grandes mercados internacionais de frutas, como a União Europeia e os Estados Unidos, somente permitirão a entrada em seus mercados de produtos cultivados sob a forma de Produção Integrada, ou metodologia similar. Isso porque os consumidores de tais mercados estão cada vez mais exigentes tanto no tocante aos aspectos salutares dos produtos, quanto no tocante aos níveis de danos que seu processo de fabricação causa ao meio ambiente (ARAÚJO, 2006).

A utilização neste estudo do hectare como unidade de medida está fundamentada no fato de tratar-se de uma metodologia de Sistema de Produção. Nessa situação, a economia rural sempre utiliza tal medida, seja em estudos sobre determinação de custos de produção, seja em pesquisa sobre identificação de itinerários técnicos. Por exemplo, todos os custos e investimentos para fruticultura financiados pelas redes de bancos oficiais utilizam o hectare como unidade de medida (ARAÚJO, 2006).

O impacto econômico aqui analisado – a redução dos custos de produção – está relacionado, principalmente, com a redução no uso de pesticidas (fungicida, inseticida e herbicida), de fertilizante, de água e de diesel. Entretanto, é importante assinalar que, além dos ganhos unitários de redução de custos descritos anteriormente, também existem outros importantes impactos econômicos decorrentes da introdução da Produção Integrada no cultivo da manga, como: permitir que o produto tenha maior penetração no mercado internacional, que cada vez com mais intensidade está exigindo qualidade; e agregar valor ao produto, visto que, como os frutos são mais saudáveis e isentos de resíduos tóxicos, alcançam, consequentemente, melhores preços no mercado do que o produto tradicional (ARAÚJO, 2006).



Ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola

Sempre se comentou que o nível de resíduos de agrotóxicos nas frutas produzidas no Brasil, por meio do sistema de cultivo convencional, estaria muito elevado, sendo o que se concluía a partir de denúncias feitas por meio da mídia quando resultados de algumas análises de produtos, geralmente encomendadas por organizações públicas ou privadas, eram divulgados.

A partir de 2003, após a implementação do Sistema de Produção Integrada de Frutas, o Ceagesp e o Instituto Biológico de São Paulo (IB) realizaram 1.978 análises de resíduos de pesticidas em diferentes produtos hortifrutícolas. O método empregado pelo IB é o de multirresíduos DFG S-19, cuja pesquisa busca identificar e quantificar 91 princípios ativos de interesse no controle químico de pragas e doenças vegetais (IEA, 2008).

Entre as frutas analisadas constavam a maçã, o melão e a uva fina de mesa, produtos que estão hoje praticamente incluídos no sistema de Produção Integrada; os resultados podem ser verificados na Tabela 8, montada a partir dos dados publicados por IEA (2008).

Tabela 8 - Nível de resíduos de agrotóxicos encontrados em frutas produzidas sob Sistema de Produção Integrada.

| Produtos | Amostras analisadas | | Sem detecção | | Abaixo do LMR | | Acima do LMR | | Sem registro | |
|-------------|---------------------|----|--------------|----|---------------|----|--------------|---|--------------|----|
| | Número | % | Número | % | Número | % | Número | % | Número | % |
| Maçã | 26 | 7 | 3 | 12 | 21 | 81 | 0 | 0 | 2 | 8 |
| Melão | 24 | 7 | 17 | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 29 |
| Uvas Finais | 5 | 1 | 3 | 60 | 2 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pêssego | 39 | 11 | 18 | 46 | 9 | 23 | 2 | 5 | 10 | 26 |

Fonte: Seção do Centro de Qualidade Hortigranjeira - SECQH/Ceagesp.

Pode-se verificar que nos produtos que já se encontravam sob Produção Integrada, como a maçã, o melão e a uva fina de mesa, não foram detectados resíduos acima do Limite Máximo de Resíduos (LMR); contudo, no pêssego, que até 2003 ainda não era produzido sob o sistema de Produção Integrada, em 5% das amostras foram detectados resíduos acima do LMR. Por outro lado, somente em uvas finas não foram detectados resíduos de produtos não registrados, sendo este ainda o grande gargalo que dificulta a implantação plena dos Sistemas de Produção Integrada no Brasil.

Capacitação dos agentes envolvidos

Por meio do projeto PI Manga, foram realizados, para agricultores e estudantes, treinamentos, teóricos e práticos, sobre a implantação e a condução do Sistema de Produção Integrada, com visitas às áreas das empresas participantes do programa. Os referidos treinamentos, ministrados por pesquisadores e bolsistas da Embrapa Semi-Árido, enfatizaram a identificação de sintomas de pragas e doenças no campo, os aspectos agronômicos da cultura, o preenchimento das planilhas de amostragem e dos Cadernos de Campo e de Pós-Colheita (Figuras 1 e 2).

Figura 1 - Grupo de técnicos participando de aulas teóricas sobre a Produção Integrada de Manga.



Figura 2 - Grupo de técnicos participando de aulas práticas sobre manejo integrado de pragas da mangueira.

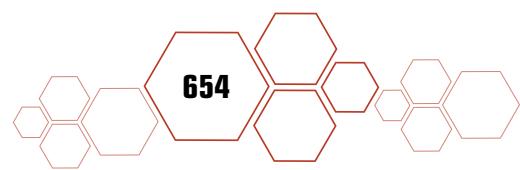


Conclusão



Num mercado altamente competitivo, os exportadores brasileiros de frutas deverão ofertar para os mercados importadores um produto de qualidade que atenda às exigências dos consumidores. Assim, a Produção Integrada representa um conjunto de técnicas voltadas à produção de alimentos de melhor qualidade, especialmente no que se refere a baixos níveis de resíduos de agrotóxicos e a impacto ambiental do sistema de produção.

A implantação do programa de Produção Integrada de Manga está baseada na integração entre pesquisadores, produtores, consultores e extensionistas, tanto do setor público quanto do privado. Para dar suporte tecnológico necessário ao programa, vários projetos de pesquisas estão sendo desenvolvidos, com o objetivo de gerar novas tecnologias e novos produtos e serviços que se compatibilizem com a realidade dos produtores de uvas, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos e serviços, fazendo com que eles se tornem mais competitivos e atendam às exigências impostas pelos principais

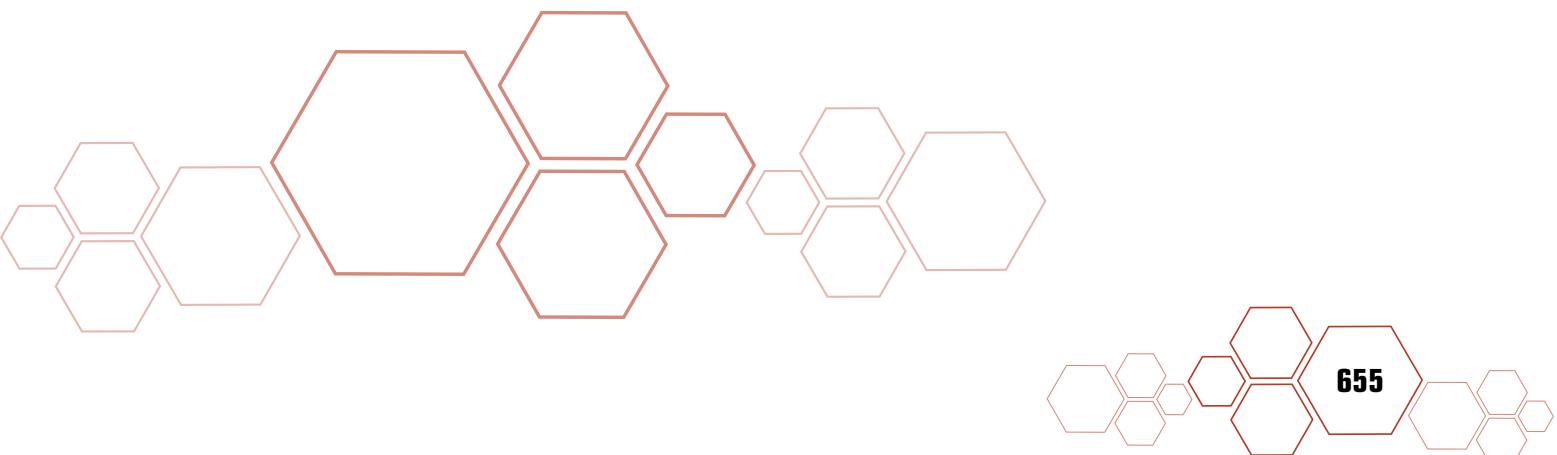


mercados importadores. O grande desafio é tornar esse sistema de produção mais eficiente em relação ao sistema convencional, por meio da racionalização do uso dos insumos, de forma a preservar a qualidade ambiental das áreas de produção.

Fazem parte do programa de Produção Integrada de Uvas no Vale do São Francisco 227 produtores, totalizando uma área de 10.900 hectares. Como resultados relevantes do programa, podem-se citar a melhoria do nível tecnológico e organizacional das propriedades, a racionalização do uso de agrotóxicos, a maior atenção às questões de preservação ambiental das áreas de produção e a estruturação de um sistema de rastreabilidade.

Por exemplo, no sistema de Produção Integrada de Manga, o MIP representa, aproximadamente, 80% das atividades do manejo da cultura e preconiza que o controle de pragas deve ser realizado por meio de técnicas de monitoramento, visando a manter a população das pragas abaixo dos níveis que causem danos econômicos. Essa prática de acompanhamento racional das pragas trouxe maior segurança na tomada de decisão para o controle químico. A adoção das atividades de monitoramento de pragas e doenças resultou no aumento da eficiência do uso de agrotóxicos, com redução média da ordem de 62%.

O sistema de Produção Integrada de Manga apresenta uma série de vantagens competitivas em relação ao Sistema Convencional, como o controle de todas as atividades no manejo da cultura e a racionalização no uso dos agrotóxicos, assegurando qualidade e produtividade em uma base sustentável e possibilitando a rastreabilidade das frutas e a certificação da produção e do produto, com a obtenção de um selo de reconhecimento internacional.

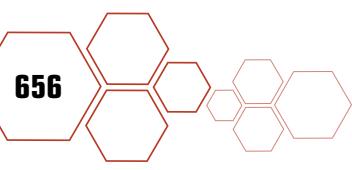


Grade de agrotóxicos

Fungicidas

| Nome Comercial | Nome Técnico | Classe | Grupo Químico | Classe Toxicológica | Dosagem 100 l H ₂ O | Intervalo (Dia) | Praga-Alvo | Observações |
|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------|--|--|
| Amistar | Azoxistrobina | Fungicida | Estrobilurina | IV | 15g - | 2 | Antracnose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | Utilizar espalhante adesivo não-iônico Fixade a 0,05% do volume da calda de aplicação: (50 mL de Fixade / 100 l água). |
| Amistar | Azoxistrobina | Fungicida | Estrobilurina | IV | 15g 150g | 2 | Antracnose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | - |
| Condor 200 SC | Bromuconazol | Fungicida Sistêmico e de contato | Triazol | III | - 400mL | 20 | Oídio - <i>Oidium mangiferae</i> | - |
| Cercobin 500 SC | Tiofanato-metílico | Fungicida | Benzimidazol | IV | 140mL - | 10 | Antracnose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | - |
| Cuprozeb | Mancozeb + oxicloreto de cobre | Fungicida | Ditiocarbamato + inorgânico | II | 200g - | 21 | Antracnose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | - |
| Contact | Hidróxido de Cobre | Fungicida | Inorgânico | IV | 250g - | - | Antracnose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | - |
| Cobox | Oxicloreto de Cobre | Fungicida de contato | Inorgânico | IV | 200g - | 7 | Antracnose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Verrugose – <i>Elsinoe mangiferae</i> | Incompatível com ácido, polisulfeto de cálcio. |
| Cobre Atar BR | Óxido Cuproso | Fungicida Bactericida de contato | Inorgânico | IV | 240g - | 14 | 7 | Antracnose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Verrugose – <i>Elsinoe mangiferae</i> |
| Cobre Atar MZ | Óxido Cuproso | Fungicida Bactericida de contato | Inorgânico | IV | 240g - | 14 | 7 | - |

continua...

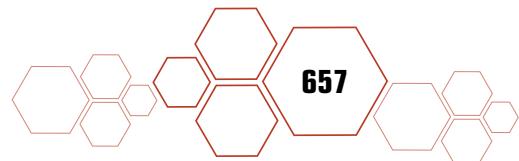


656

...continuação

| Nome Comercial | Nome Técnico | Classe | Grupo Químico | Classe Toxicológica | Dosagem | Intervalo (Dia) | Praga-Alvo | Observações |
|------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|---------|-----------------|------------|---|
| | | | | 100 l H ₂ O | Ha | Segurança | Aplicação | |
| Comet | Piraclostrobin | Fungicida | Estrobilurina | II | 40 mL | - | 7 | 15 |
| Constant | Tebuconazol | Fungicida sistêmico | Triazol | III | 100mL | - | 20 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> - |
| CUP001 | Oxicloreto de Cobre | Fungicida | Inorgânico | IV | 200 g | - | 14 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Oídio - <i>Oidium mangiferae</i> - |
| Cupravit Azul BR | Oxicloreto de Cobre | Fungicida de contato | Inorgânico | IV | 300g | - | 7 | Verrugose – <i>Elsinoe mangiferae</i> Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> - |
| Dithane NT | Mancozebe | Acaricida/ Fungicida | Alquilenobis (ditiocarbamato) | III | 200 g | - | 20 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> - |
| Domark 100 CE | Tetraconazol | Fungicida sistêmico | Triazol | II | 50-100 | - | 7 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> - |
| Elite | Tebuconazol | Fungicida sistêmico | Triazol | III | 100mL | - | 20 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Oídio - <i>Oidium mangiferae</i> - |
| Folicur 200 CE | Tebuconazol | Fungicida sistêmico | Triazol | III | 100mL | - | 20 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Oídio - <i>Oidium mangiferae</i> - |
| Kumulus DF | Enxofre | Fungicida Acaricida de contato | Inorgânico | IV | 300g | - | - | Incompatível com dinitros. |
| Kumulus DF-AG | Enxofre | Fungicida acaricida de contato | Inorgânico | IV | 300g | - | - | Não misturar com produtos fortemente alcalinos. |
| Garant | Hidróxido de Cobre | Fungicida de contato | Inorgânico | IV | 250g | - | 7 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> - |
| Garant BR | Hidróxido de Cobre | Fungicida bactericida de contato | Inorgânico | III | 250g | - | 7 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> - |
| Morestan BR | Chinomethionat | Fungicida | Quinoxalina | III | 75g | - | 14 | Oídio – <i>Oidium mangiferae</i> - |

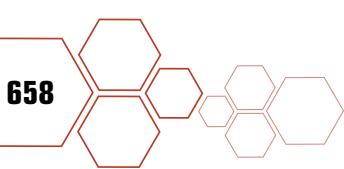
continua...



...continuação

| Nome Comercial | Nome Técnico | Classe | Grupo Químico | Classe Toxicoló-gica | Dosagem | | | Intervalo (Dia) | Praga-Alvo | Observações |
|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|----|---------------------|---|---|---|
| | | | | | 100 l H ₂ O | Ha | Segurança Aplicação | | | |
| Magnate 500 CE | Imazall | Fungicida sistêmico e de contato | Imidazol | I | 200 mL | - | - | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | Muito perigoso para o meio ambiente. | |
| Manzate 800 | Mancozeb | Fungicida | Ditiocarba-mato | III | 200g | - | 21 | 15 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | - |
| Manzate GRDA | Mancozeb | Fungicida acaricida | Ditiocarba-mato | III | 200g | - | 21 | 15 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | - |
| Mancozeb Sipcam | Mancozeb | Fungicida | Ditiocarba-mato | III | 200g | - | 20 | - | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | - |
| Nativo | Trifloxistrobina / Tebuconazol | Fungicida | Estrobilurina/ Triazol | III | 300 mL | - | 20 | - | Moto-cinzento – <i>Botrytis cinerea</i> | - |
| Pomme | Tiofanato-metílico | Fungicida | Benzimidazol (precursor de) | III | 100-150 mL | - | 14 | 10 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | - |
| Propose | Oxicloreto de Cobre | Fungicida bactericida de contato | Inorgânico | IV | 400g | - | 7 | 14 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Verrugose – <i>Elsinoe mangiferae</i> | Produto perigoso ao meio ambiente. |
| Ramexane 850 PM | Oxicloreto de Cobre | Fungicida de contato | Inorgânico | IV | 300g | - | 7 | 15 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Verrugose – <i>Elsinoe mangiferae</i> | Incompatível com TMTD, dicloran, carbamatos e cloropropilat. |
| Riza 200 EC | Tebuconazol | Fungicida | Triazol | I | | | | | | |
| Reconil | Oxicloreto de Cobre | Fungicida Bactericida de contato | Inorgânico | IV | 400g | - | 7 | 14 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Verrugose – <i>Elsinoe mangiferae</i> | Incompatível com TMTD, DNOC, enxofre cálcico e ditiocarbamatos. |
| Recop | Oxicloreto de Cobre | Fungicida Bactericida de contato | Inorgânico | IV | 200g | - | 7 | 10 | Verrugose – <i>Elsinoe mangiferae</i> | Incompatível com TMTD, DNOC, enxofre cálcico e ditiocarbamatos. |

continua...



...continuação

| Nome Comercial | Nome Técnico | Classe | Grupo Químico | Classe Toxicológica | Dosagem | Intervalo (Dia) | Praga-Alvo | Observações |
|----------------|--------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------|-----------------|------------|--|
| | | | | 100 l H ₂ O | Ha | Segurança | Aplicação | |
| Score | Difeconazole | Fungicida sistêmico | Triazol | I | 20mL | - | 7 | 14 |
| Sportak 450 CE | Prochloraz | Fungicida contato | Imidazólio-carboxamida | I | 110mL | - | - | Antracose – Colletotrichum gloeosporioides |
| Sulficamp | Enxofre | Fungicida/ Acaricida | Inorgânico | IV | 700g | - | - | Oídio - Oidium mangiferae Antracose – Colletotrichum gloeosporioides Oídio - Oidium mangiferae |
| Triade | Tebuconazol | Fungicida sistêmico | Triazol | III | 100 | - | 20 | 15 |
| Tecto SC | Thiabendazol | Fungicida sistêmico | Benzimidazol | III | 100-200 | - | 14 | 15 |
| Trifimine | Triflumizol | Fungicida sistêmico | Imidazol | IV | 25-50g | - | 7 | 15 |

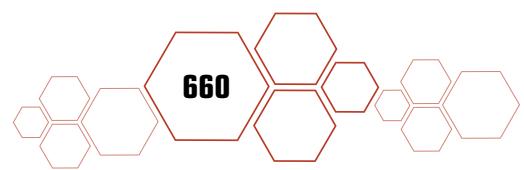
Observação: Os fungicidas que não constam nesta Grade e estejam registrados podem ser incluídos e deverão cumprir as restrições feitas a produtos ou grupos de pesticidas já citados. Para mais informações sobre os produtos registrados, pode-se consultar o programa SIA em <http://www4.anvisa.gov.br/agrosia/asp/default.asp>.



Inseticidas e Acaricidas

| Nome Comercial | Nome Técnico | Classe | Grupo Químico | Classe Toxicoló-gica | Dosagem | | | Intervalo (Dia) | Praga-Alvo | Observações |
|----------------|---------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|----|---------------------|-----------------|--|---|
| | | | | | 100 l H ₂ O | Ha | Segurança Aplicação | | | |
| Bistar 100 EC | Bifentrina | Acaricidas/Inseticidas | Piretróide | III | 30mL | - | 7 | - | <i>Trips</i> - <i>Selenotriipes rubro-cinctus</i> | - |
| Brigade 100 EC | Bifentrina | Acaricidas/Inseticidas | Piretróide | III | 30mL | - | 7 | - | <i>Trips</i> - <i>Selenotriipes rubro-cinctus</i> | - |
| Capture 100 EC | Bifentrina | Acaricidas/Inseticidas | Piretróide | III | 30mL | - | 7 | - | <i>Trips</i> - <i>Selenotriipes rubro-cinctus</i> | - |
| Dithane NT | Mancozebe | Acaricida/Fungicida | Alquilenobis (ditiocarba-nato) | III | 200g | - | 20 | - | Antracose - <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | - |
| Dipterex 500 | Trichlorphon* | Inseticida de contato e ingestão | Organofos-forado | II | 0,3 l | - | 7 | - | <i>Trips</i> - <i>Selenotriipes rubro-cinctus</i> Moscas-das-frutas - <i>Anastrepha fraterculus</i> e <i>Ceratitis capitata</i> Lagarta-de-fogo - <i>Megalopyge lanata</i> | Incompatível com produtos alcalinos. |
| Eltra 400SC | Carbosulfano | Acaricida/Inseticida | Meticarbamato de benzofuranila | II | 75mL | - | 15 | - | <i>Trips</i> - <i>Selenotriipes rubro-cinctus</i> | - |
| Fênix 400 SC | Carbosulfano | Acaricida/Inseticida | Meticarbamato de benzofuranila | II | 75mL | - | 15 | - | <i>Trips</i> - <i>Selenotriipes rubro-cinctus</i> | - |
| Lebaycid 500 | Fenthiona | Inseticida/Acaricida | Organofos-forado | II | 100 | - | 21 | - | <i>Trips</i> - <i>Selenotriipes rubro-cinctus</i> Moscas-das-frutas - <i>Anastrepha fraterculus</i> e <i>Ceratitis capitata</i> Lagarta-de-fogo - <i>Megalopyge lanata</i> | Incompatível com produtos de reação alcalina. |

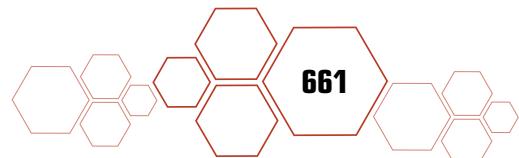
continua...



...continuação

| Nome Comercial | Nome Técnico | Classe | Grupo Químico | Classe Toxicológica | Dosagem 100 l H ₂ O | Ha Segurança | Intervalo (Dia) Aplicação | Praga-Alvo | Observações |
|------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------|------------|---|
| Manzate GRDA | Mancozeb | Acaricida/ Fungicida | Ditiocarbamato | III | 200g | - | 21 | 15 | Antracose – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> - |
| Marshal 400SC | Carbosulfano | Acaricida/ Inseticida | Metilcarbanato de benzofuranila | II | 75mL | - | 15 | - | <i>Trips</i> – <i>Selenotriopes rubro-cinctus</i> Não aplicar mais que 600g de i.a. por ciclo. |
| Morestan BR | Chinomethionat | Acaricida | Quinoxalina | III | 75g | - | 14 | - | Ácaro da mal-formação – <i>Eriophyes mangiferae</i> - |
| Provado 200 SC | Imidacloprido | Inseticida | Neonicotinóide | III | - | 500mL | 7 | - | <i>Trips</i> – <i>Selenotriopes rubro-cinctus</i> - |
| Kumulus DF | Enxofre | Acaricida de contato/ Fungicida | Inorgânico | IV | 300g | - | - | - | <i>Oídio</i> – <i>Oidium mangiferae</i> - |
| Kumulus DF-AG | Enxofre | Acaricida de contato/ Fungicida | Inorgânico | IV | 300g | - | - | - | <i>Oídio</i> – <i>Oidium mangiferae</i> - |
| Success 0,02 CB | Epinosade | Inseticida | Espinhosinas | III | - | 1 – 1,6 | 1 | 14 | Moscas-das-frutas – <i>Apastrepha fraterculus</i> e <i>Ceratitis capitata</i> - |
| Sulficamp | Enxofre | Acaricida/ Fungicida | Inorgânico | IV | 700g | - | - | 15 | <i>Eriofídio</i> – <i>Eriophyes mangiferae</i> - |
| Sumithion 500 CE | Fenitrotiona | Inseticida | Organofosforado | II | 150mL | 700l | 14 | 15 | <i>Trips</i> – <i>Selenotriopes rubro-cinctus</i> Lagarta-de-fogo – <i>Megalopyge larata</i> Cigarrinha- <i>Aethalion reticulatum</i> - |

continua...

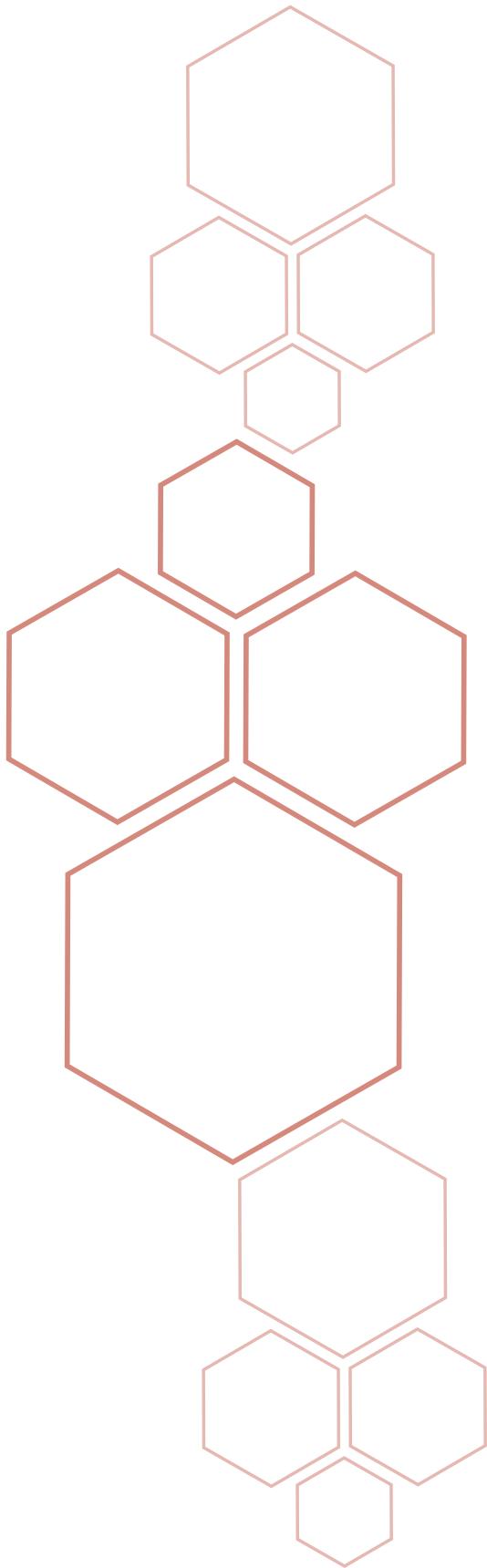
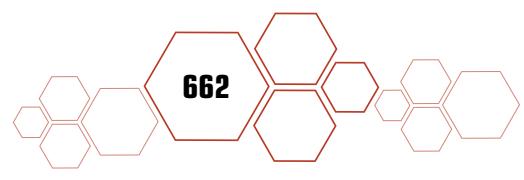


...continuação

| Nome Comercial | Nome Técnico | Classe | Grupo Químico | Classe Toxicoló-gica | Dosagem | | | Intervalo (Dia) | Praga-Alvo | Observações |
|----------------|--------------|--|---------------------------------|----------------------|------------------------|----|---------------------|-----------------|---|--|
| | | | | | 100 I H ₂ O | Ha | Segurança Aplicação | | | |
| Talstar 100 CE | Bifentrina | Inseticida | Piretróide | III | 30mL | - | 07 | 1 | <i>Trips - Selenotripes rubro-cinctus</i> | - |
| Talento | Hexitazoxi | Acaricida | Tiazolidina-carboxamida | II | 3g | - | 3 | - | <i>Eriofídio - Eriophyes mangiferae</i> | - |
| Vertimec 18 CE | Abamectin | Inseticida acaricida de contato e ingestão | Avermectinas | III | 100mL | - | 7 | - | <i>Cochonilha escama farinha - Phnaspis aspidistrae</i> | Incompatível com óleo. Não usar com captara, folpet ou enxofre. |
| Xeriff 400 SC | Carbosulfano | Acaricida/Inseticida | Metilcarbamato de benzofuranila | II | 75mL | - | 10 | 7 | <i>Trips - Selenotripes rubro-cinctus</i> | - |

Restrições: * Permitido com restrição segundo a MARKS & SPENCER RESTRICTED PESTICIDES - está em revisão anticolinesterase.

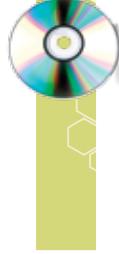
Observação: Os fungicidas que não constam nesta Grade e estejam registrados podem ser incluídos e deverão cumprir as restrições feitas a produtos ou grupos de pesticidas já citados. Para mais informações sobre os produtos registrados, pode-se consultar o programa SIA em <http://www4.anvisa.gov.br/agrovia/asp/default.asp>.



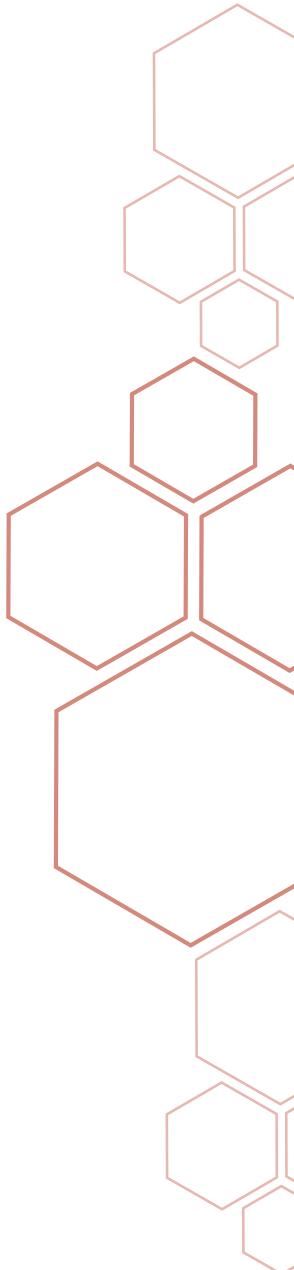
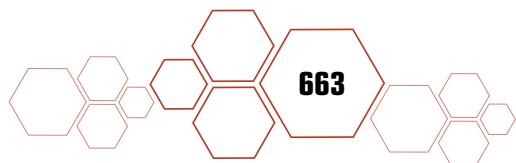
Agroquímicos utilizados no manejo da planta

| Nome Comercial | Nome Técnico | Classe | Grupo Químico | Classe Toxicológica | Dosagem | | Intervalo (Dias) | Uso | Observações |
|------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------------|----|------------------|--|-------------|
| | | | | | 100 l H ₂ O | Ha | | | |
| Smart Fresh | Metilciclopropeno | Cicloalqueno | Regulador de crescimento | III | 2 a 12 mg/m ³ | - | - | Regulador de crescimento | |
| Smart Fresh Technology | Metilciclopropeno | Cicloalqueno | Regulador de crescimento | III | 2 a 12 mg/m ³ | - | - | Regulador de crescimento | |
| Ethrel 720 | Etefom | Regulador de crescimento | Etileno (precursor de) | II | 40-60 mL | - | - | Indução floral | |
| Cultar 250 SC | Paclobutrazol | Regulador de crescimento | Triazol | IV | 2 a 6 mL/metro de diâmetro da copa | - | 278 | Indução floral | - |
| Bio trimedilure | Trimedilure | Feromônio sintético | Ésteres saturados | IV | - | - | - | Para colocar em armadilhas para captura de mosca-das-frutas. | |
| | | Feromônio | Ésteres saturados | IV | - | - | - | | |
| Biocerattis | | | | | | | | | |

Observação: Os fungicidas que não constam nesta Grade e estejam registrados podem ser incluídos e deverão cumprir as restrições feitas a produtos ou grupos de pesticidas já citados. Para mais informações sobre os produtos registrados, pode-se consultar o programa Agrofit em www.agricultura.gov.br.



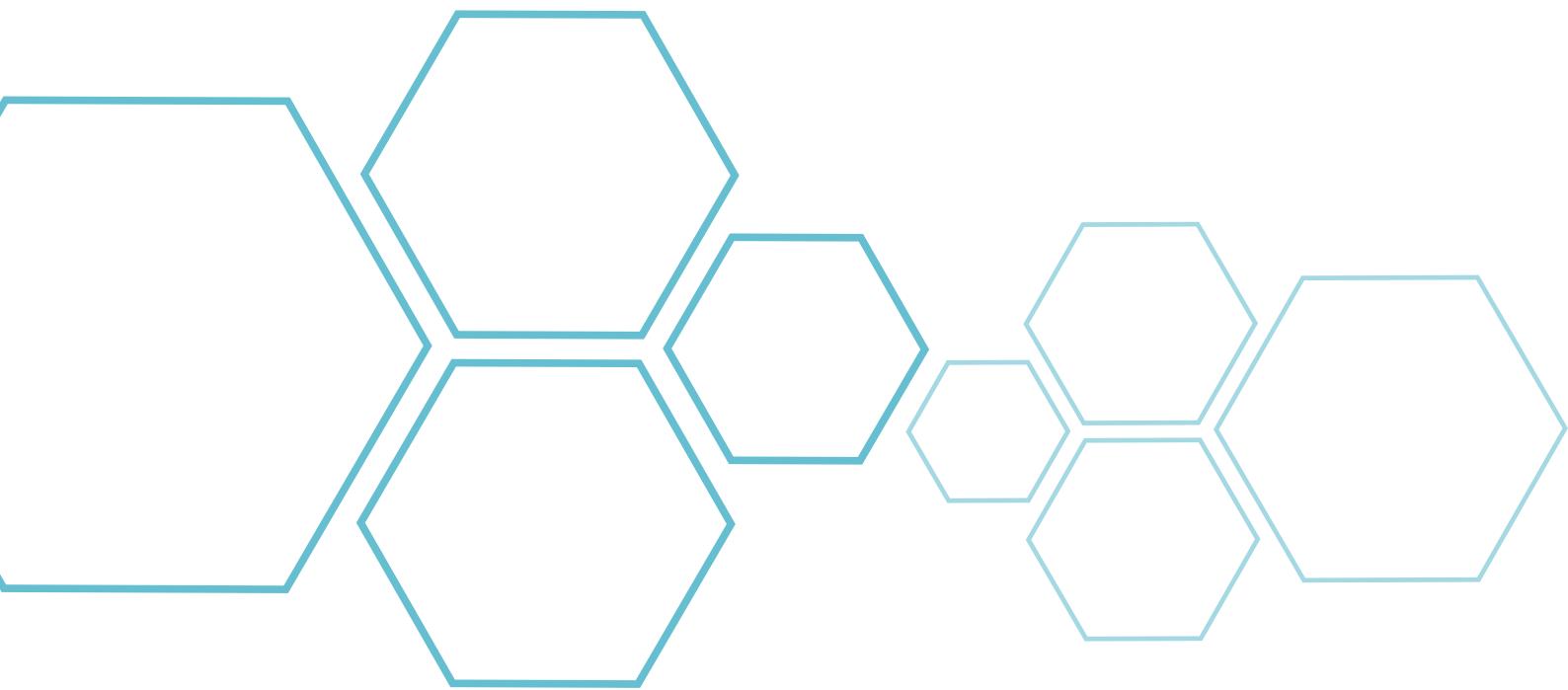
Ver material publicado pela equipe do projeto no CD-ROM anexo a esta publicação.





capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA DE
MANGABA*





Ferreira, E. G.⁶⁰

A mangabeira (*Hancornia speciosa*, Gomes), planta da família das apocináceas, é encontrada vegetando espontaneamente em áreas da região tropical da América do Sul: Brasil, Paraguai, Venezuela, Colômbia, Peru e Bolívia. No Brasil, é encontrada com frequência nas regiões Centro-Oeste, Sudeste, Norte e, com maior abundância, nas áreas de tabuleiros e baixadas litorâneas do Nordeste, onde se concentra a quase totalidade da produção comercial de frutos (ESPÍNDOLA; FERREIRA, 2003).

Planta que apresenta potencialidade para exploração frutífera e como planta lactífera. Seu fruto apresenta teor de proteína superior ao da maioria dos frutos tropicais, tem boa digestibilidade e valor nutritivo, podendo ser consumido como suco, sorvete e, em algumas regiões, como compota e doce. Apesar do seu potencial econômico, o extrativismo tem sido a forma predominante de exploração.

Embora também seja produtora de látex, o fruto é o seu principal produto. Segundo Ferreira (1980), o nome “mangaba” tem origem na língua tupi-guarani e significa “coisa boa de comer”. Sua utilização agroindustrial está sendo rapidamente difundida devido à grande aceitação; acrescente-se, ainda, o fato de que a mangaba apresenta alto rendimento de polpa: em torno de 90%.

60 Emepa - PB.



Introdução



A fruticultura desempenha papel importante no cenário socioeconômico do Brasil, que detém um dos principais centros de diversidade genética de espécies frutíferas nativas do mundo. Entre as frutíferas que apresentam grande potencial de produção, a mangabeira (*Hancornia speciosa*, Gomes) destaca-se pela vasta aplicação e pelas características organolépticas dos seus frutos. Esta espécie é uma frutífera tropical característica do nordeste e norte do país, atingindo também as regiões dos cerrados do Brasil Central, assim como a região Sudeste. No Nordeste, é uma planta que vegeta abundantemente na faixa litorânea, ambiente de solos pobres, de textura arenosa e de fácil drenagem. Na Paraíba, é facilmente encontrada na região do litoral, com grandes pomares nativos em terras devolutas, em reservas indígenas e em pomares cultivados, mas corre o risco da extinção por falta de conhecimento do seu valor genético, da sua alta aplicabilidade e da preservação ambiental.

Além da extração do látex para borracha, tem sua aplicação na farmacologia, o que mostra grande potencial de aproveitamento. Os frutos são muito nutritivos, apresentando teor de proteína que varia de 1,3% a 3,0%, de fácil e rápida digestão. A exploração dessa fruteira é feita de duas maneiras.

- Em pomares nativos, sob a forma de extrativismo, que ocupa mão-de-obra não qualificada, caracterizando a sua importância do ponto de vista socioeconômico para as populações da zona rural, que têm como fonte de renda essa frutífera, sem investimento prévio, considerando que se encontra em estado silvestre.
- Em pomares cultivados, que utilizam recomendações geradas pela pesquisa, e, por ser uma cultura que está desportando no cenário da fruticultura, pelas suas qualidades e aplicações, apresenta forte demanda.



Uma das principais preocupações dos produtores de frutas da região Nordeste é a agregação de valor às fruteiras regionais, que são geralmente produzidas em regime extrativista; todavia, atraem cada vez mais interesse, e seu potencial de mercado cresce a cada dia, devido à busca de diversificação da oferta.

Na Paraíba, assim como em outros estados do Nordeste, o cultivo da mangabeira encontra-se em expansão, em razão da grande procura pelas suas qualidades organolépticas e múltiplas aplicações. Por ser uma cultura promissora, a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (Emepa/PB) estuda esta frutífera desde 1991, e tem implantado um Banco Ativo de Germoplasma, com acessos oriundos de diversos estados nordestinos, com 220 acessos de elevado potencial genético e de produção, obtendo-se resultados altamente promissores. A partir dessas plantas, originou-se um jardim clonal de mangabeiras, que fornece material genético para produção de mudas. Milhares de mudas são produzidas para os estados circunvizinhos, que também demonstram grande interesse pela cultura, por ser a melhor alternativa para as áreas de tabuleiros costeiros, pela sua adaptação ao ecossistema, pela alta demanda por meio do consumo *in natura* e pelas indústrias de processamento. Apesar de ser uma cultura explorada em sua grande parte na forma de extrativismo, percebe-se grande interesse por parte de pequenos produtores, extensionistas, técnicos e pesquisadores, dada a sua importância comprovada no agronegócio da fruticultura.

Estado da arte na cultura



O Brasil é um dos países mais privilegiados em biodiversidade em todo o mundo. Com distintos ecossistemas distribuídos nas suas diferentes regiões, o país absorve grande número de espécies nativas ainda não exploradas.

Algumas espécies nativas têm experimentado, mais recentemente, um grande extrativismo, em função da demanda por polpa, sucos, bebidas, lácteas e sorvetes. Essa demanda



da somente tem sido, em parte viabilizada, pela possibilidade da extração e do congelamento da polpa obtida de frutos de plantas em áreas de ocorrência natural ou cultivada em propriedades rurais de diversas localidades. As frutas nativas brasileiras estão entre as mais saborosas e nutritivas do mundo. Algumas espécies frutíferas do Brasil conseguiram sobresair entre as principais frutas cultivadas e conhecidas no mundo. Entretanto, diversas espécies nativas de grande potencial econômico ainda estão restritas apenas aos mercados local ou regional e aguardam pela descoberta. Muitas outras, ainda de reconhecimento um tanto limitado, aparecem sazonalmente apenas nas proximidades dos locais de sua ocorrência natural (FERREIRA *et al.*, 2006).

Esse desconhecimento torna-se perigoso no que se refere ao risco de avanço da degradação ambiental nos locais de ocorrência de cada espécie, ocasionando sua erosão genética. Além disso, a falta de conhecimento das frutas nativas não cultivadas frustra significativos ganhos nutricionais, ecológicos, sociais e econômicos potenciais advindos do seu cultivo, consumo e comercialização.

A grande maioria das espécies frutíferas nativas tem a sua exploração baseada quase que exclusivamente em extrativismo nas áreas de ocorrência natural. Algumas espécies consideradas de maior importância são cultivadas aleatoriamente em chácaras, granjas ou pequenas propriedades, sem de fato serem domesticadas. As tecnologias de cultivo e produção para a maioria dessas espécies não existem ou são ainda muito incipientes.

A cultura da mangaba é uma atividade de expressão no Nordeste. Tendo em vista as dificuldades que os produtores vêm enfrentando com os baixos preços alcançados pela venda do produto, a baixa produtividade e a falta de um Sistema de Produção bem definido, o aumento da demanda só será viável por meio da utilização de técnicas que contribuam para ampliar e garantir a comercialização do produto. Isso inclui o uso otimizado dos insu-
mos, desde a produção de mudas de boa qualidade e certificadas, a adoção de medidas que aumentem a eficiência e eficácia de aplicação de defensivos e medidas preventivas ao aparecimento de pragas, evitando que níveis econômicos de danos sejam detectados. Essas medidas reduzirão os custos de produção e aumentarão a produtividade da cultura, podendo ser adotadas via o Sistema de Produção Integrada.



Todo o litoral da Paraíba e parte do litoral do Rio Grande do Norte são importantes produtores de mangaba, com grandes pomares nativos espalhados em margens de rodovias, terras devolutas e em área de reserva indígena, que têm esta cultura como uma das fontes de renda, porém feita de forma extrativista, exaurindo o ecossistema, com baixa compensação financeira, pela forma de apresentação do produto e pelo tipo de comercialização. Esses frutos são vendidos *in natura*, sem nenhuma seleção e higienização, e apresentados em cestas, balaios e bacias nas feiras livres das cidades circunvizinhas ou por atravessadores, onde o fruto não atinge preço satisfatório por falta de qualidade, ou mesmo agregação de valor, que, nesse caso, teria um mercado mais amplo e mais promissor, devido às exigências do consumidor, e também à praticidade. A falta de conhecimentos e informações sobre Sistema de Produção, processamento, armazenamento e comercialização contribui para o não-desenvolvimento da cultura nessas comunidades rurais, deixando de gerar emprego e renda, e coloca a cultura em risco de extinção, o que seria um prejuízo para o meio ambiente, para as famílias que dela dependem e para a espécie, que sofreria uma grande erosão genética.

Atualmente, a Produção Integrada de Frutas vem sendo utilizada em vários países do mundo, sendo a maioria da Comunidade Econômica Europeia. A demanda dessa comunidade com relação a diversas frutas de climas temperado e tropical mostra pequeno crescimento, que está mais relacionado com o incremento da população do que com o próprio hábito de consumo da sociedade.

Objetivo geral

Organizar e dispor um Sistema de Produção Integrada de Mangaba na Paraíba e no Rio Grande do Norte de acordo com as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada estabelecidas, respeitando as normas internacionais, preconizadas pela Organização Internacional de Controle



Biológico (OICB), bem como oferecer subsídios ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na regulamentação de critérios e procedimentos formais necessários à implantação do Cadastro Nacional de Produtores e Empacotadoras no Regime de Produção Integrada.

Objetivos específicos



- Estabelecer indicadores e índices de qualidade que permitam caracterizar os procedimentos adotados pelos produtores integrados à PI de Mangaba na condução da cultura.
- Promover ações no sentido de organizar a base produtora, com vistas à implantação da PI de Mangaba, de acordo com as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada (DGPIF), estabelecidas pela IN 20/Mapa, de 27 de setembro de 2001.
- Instituir grupo técnico de trabalho para viabilizar a incorporação de procedimentos de técnicas agrícolas, conforme a DGPIN, e, principalmente, para gerar normas específicas quanto ao uso de produtos fitossanitários e outras práticas de manejo fitossanitário.
- Promover ações visando a incentivar a implantação de infraestrutura necessária ao processo de implantação da PI de Mangaba.
- Capacitar produtores e técnicos dentro dos princípios estabelecidos para a PI de Mangaba.
- Promover ações de difusão e transferência de tecnologia da PI de Mangaba para produtores da Paraíba e do Rio Grande do Norte.
- Propor, transferir e monitorar as Normas Gerais de Produção Integrada de Mangaba, visando à adequação para os cultivares da Paraíba e do Rio Grande do Norte, em reuniões com técnicos da cultura.

continua...



...continuação

- Gerar informações regionais que permitam a adaptação de técnicas específicas e legislações locais, com adoção de selo de qualidade por produtores da PI de Mangaba da Paraíba e do Rio Grande do Norte.
- Implantar cadernos de campo e de empacotadoras.
- Adotar e adequar medidas de controle fitossanitários e manejo de adubação para as condições da Paraíba e do Rio Grande do Norte, segundo as normas da PI de Mangaba.
- Reduzir o impacto ambiental por meio do uso de práticas racionais de manejo do solo e da planta, manejo integrado de pragas e doenças e com coleta seletiva de embalagens, de acordo com a lei federal relativa ao assunto.
- Monitorar a ocorrência de pragas e doenças, as propriedades químicas do solo e a nutrição da planta de mangaba nos Sistemas de Produção PI de Mangaba e Convencional.
- Avaliar o crescimento, o desenvolvimento das plantas e a produtividade nos Sistemas de Produção PI de Mangaba e Convencional.
- Monitorar o impacto da PI de Mangaba nas condições socioeconômicas da atividade.

Metas



- Instituir o Comitê Gestor da PI de Mangaba da Paraíba e do Rio Grande do Norte.
- Elaborar e implantar as normas e os conceitos da PI de Mangaba.

continua...



...continuação

- Elaborar e implantar a utilização da grade de agroquímicos conforme requisitos do Sistema PI.
- Divulgar o Sistema de PI de Mangaba nas regiões produtoras na Paraíba e no Rio Grande do Norte.
- Selecionar as propriedades para a instalação das unidades de Sistema de Produção Integrada de Mangaba da Paraíba e do Rio Grande do Norte.
- Implantar unidades de comparação de Sistemas de Produção de Mangaba.
- Instalar estações meteorológicas automáticas portáteis nas unidades de comparação de Sistemas de Produção.
- Elaborar, difundir e implantar o uso de cadernetas de campo e caderno de empacadora para permitir a rastreabilidade.
- Implementar o monitoramento de pragas nas propriedades.
- Realizar dias de campo para produtores e técnicos.
- Realizar cursos de formação para técnicos e produtores.
- Implementar a avaliação da qualidade ambiental nas regiões dos estudos.
- Implementar o sistema de alerta de pragas de mangaba.
- Avaliar as unidades de comparação com base na produção e qualidade do fruto.
- Difundir em eventos técnicos os resultados obtidos.
- Encerrar os trabalhos de campo, avaliar os resultados finais e elaborar relatórios técnicos e publicações.



Resultados



Benefícios ambientais da Produção Integrada

O Brasil é um dos países mais beneficiados em biodiversidade em todo o mundo. Com distintos ecossistemas distribuídos nas suas diferentes regiões, o país absorve um grande elenco de espécies nativas ainda não exploradas. As frutas nativas brasileiras estão entre as mais saborosas e nutritivas do mundo. Todavia, muitas outras espécies nativas de grande potencial econômico ainda estão restritas apenas aos mercados local ou regional e aguardam pela sua descoberta. Outras tantas, ainda de reconhecimento mais limitado, aparecem sazonalmente apenas em torno dos locais de sua ocorrência natural.

Tamanho desconhecimento é perigoso, pois existe o risco de avanço da degradação ambiental nos locais de ocorrência natural de cada espécie e sua erosão genética. Além disso, o desconhecimento das frutas nativas não cultivadas frustra significativos ganhos nutricionais, ecológicos, sociais e econômicos potenciais advindos do seu cultivo, consumo e comercialização.

Somente na região Nordeste são conhecidas mais de cem espécies de fruteiras nativas com potencial para exploração econômica e de base ecológica. Convém lembrar que a riquíssima fauna regional tem a sua sobrevivência atrelada à distribuição de muitas fruteiras nativas. Pássaros, roedores, macacos, morcegos e tantos outros animais têm dieta dependente, em maior ou menor grau, de muitas espécies de frutas nativas da região.

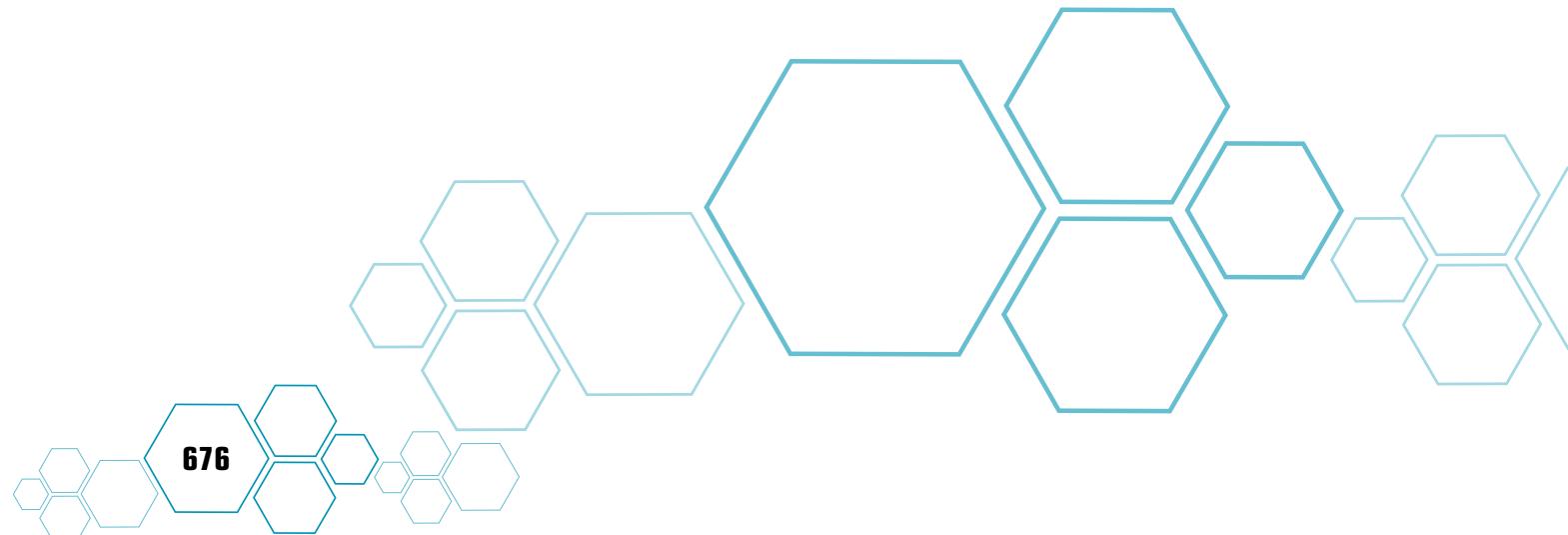
São de responsabilidade de toda a sociedade o cuidado e a manutenção do seu patrimônio genético vegetal. Para isso, necessita-se conhecer cada espécie, avaliar o seu potencial e desenvolver tecnologias capazes de estabelecer a domesticação, o cultivo racional, o desenvolvimento de variedades, a conservação e a industrialização das frutas nativas.



Dos múltiplos benefícios da Produção Integrada, os de caráter ambiental figuram como os de maior importância, haja vista a grande preocupação atual da população com a alimentação e o meio ambiente. Hoje o consumidor valoriza:

- ✓ Preocupação com segurança alimentar.
- ✓ Preocupações com saúde (agrotóxicos, toxinas, hormônios, OGM, antibióticos).
- ✓ Preocupação induzidas por foco de mídia.
- ✓ Qualidade e segurança dos produtos *versus* preços.
- ✓ Rastreabilidade (de onde vem o que eu como?).
- ✓ Rotulagem.
- ✓ Preocupações sociais: meio ambiente, bem-estar animal, sustentabilidade.
- ✓ Consciência social e participação – era do engajamento.

Por ser a mangabeira ainda uma cultura silvestre em fase de domesticação e não ter no presente pragas e doenças que comprometam economicamente o seu cultivo, a aplicação de defensivos e fertilizantes químicos é pouco praticada, o que contribui para uma produção ambientalmente correta e ecologicamente segura.



Ganhos econômicos



A Produção Integrada oferece vantagens e ganhos econômicos, podendo-se citar, de forma direta, a minimização dos custos de produção decorrentes de desperdícios e o uso inadequado e/ou indiscriminado de defensivos agrícolas. Com referência a outros benefícios indiretos, encontram-se a substancial campanha na mídia e a inevitável busca da população mundial por alimentos mais saudáveis e de maior valor biológico, oriundos de cultivos em que se exercita o respeito pelo meio ambiente, os quais são identificados pela sociedade nos centros de comercialização, por meio dos selos de certificação de qualidade, que agregam valor aos produtos e, por isso, aumenta a sua competitividade e consequente demanda.

Esses produtos asseguram ao consumidor que todo o processo envolvido, desde a criação de mudas até a prateleira, é conhecido e monitorado, permitindo-se identificação de produtos de inferior qualidade, os quais são descartados ou destinados a mercados menos exigentes, e, por consequência, de menor valor comercial, bem como de níveis de resíduos de agrotóxicos nos produtos, que podem comprometer a saúde do consumidor.

O Sistema de Produção Integrada, pela sua racionalização criteriosa e eficiente, além dos múltiplos benefícios ao meio ambiente e à saúde, oferece vantagens tanto ao produtor quanto ao consumidor, que é o maior beneficiário. As principais são estas.

Produtor

- Organização da base produtiva.
- Produtos de melhor qualidade.
- Valorização do produto e maximização do lucro.
- Diminuição dos custos de produção.

continua...



...continuação

- Produto diferenciado.
- Competitividade.
- Permanência nos mercados.

Consumidor

- Garantia de alimentos seguros, de alta qualidade e saudáveis.
- Índice de resíduos de acordo com padrões brasileiros e internacionais.
- Sustentabilidade dos processos de produção e de pós-colheita.

Portanto, a Produção Integrada, além de melhorar qualitativamente todo o Sistema de Produção da Cultura, minimiza os custos de produção, propiciando maior competitividade dos produtos e maior retorno de capital empregado.

Ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola

A população mundial alcançou, no ano de 2001, aproximadamente, 6 bilhões de pessoas, exigindo dos países produtores de alimentos melhorias no setor da agropecuária para suprir a demanda populacional.

A pressão da sociedade e dos mercados consumidores por produtos elaborados em sistemas mais ou menos impactantes ao meio ambiente resultou na necessidade de novos



mecanismos reguladores de qualidade, que incorporassem o desempenho ambiental de processo de produção observado na grande quantidade de normas de certificação e de leis ambientais que surgiram após a década de 1970.

Para atender à crescente demanda por alimentos, a agricultura mundial tem se intensificado cada vez mais, atingindo altos níveis de produção e produtividade com grandes aplicações de insumos químicos em fertilizantes, como também em defensivos agrícolas. Por sua vez, o consumidor está cada vez mais preocupado com sua saúde, o que implica adotar hábitos de consumo adequados, condizentes com essa preocupação. Para isso, necessita, principalmente, de produtos saudáveis, de alto valor biológico, que sejam produzidos em Sistemas de Produção que respeite e preserve o meio ambiente, possibilitando assim maior segurança para quem o consome.

A Produção Integrada é a garantia da produção de alimentos seguros à saúde do consumidor, associada à elevação da competitividade das empresas rurais, mediante aperfeiçoamento dos processos produtivos, redução dos custos de produção e melhoria da qualidade e segurança nos produtos. Com isso, toda a sociedade ganha em termos de saúde, pela baixíssima contaminação dos alimentos por meio dos pesticidas agrícolas; em outros sistemas convencionais, não se valoriza o beneficiário final.

Capacitação dos agentes envolvidos na PIF/SAPI

Os pesquisadores envolvidos nas diferentes áreas deste trabalho têm acesso aos conhecimentos desenvolvidos em relação à Produção Integrada, por meio de cursos e participação em eventos relativos ao tema. São ministrados, também, cursos para a capacitação de técnicos, tendo como meta programática manejo do solo e do mato, adubação orgânica, manejo de pragas e doenças, calibração de equipamentos de aplicação de defensivos, uso adequado de defensivos agrícolas, descarte de embalagens e Produção Integrada. Do mesmo modo,



são realizados cursos modulares para agricultores participantes no projeto e para aqueles que pretendem aderir ao sistema. Nos cursos e treinamentos programados são abordadas, ainda, as novas normas de identidade, padronização e classificação do fruto da mangabeira.

A difusão das tecnologias validadas vem sendo realizada por meio de dias de campo convencionais e na TV, seminários, treinamentos, reuniões técnicas, congressos científicos e publicações técnicas.

A capacitação de técnicos e produtores em geral tem sido uma das ferramentas de maior importância na realização deste trabalho, visto que, por ser uma cultura de manejo cultural ainda desconhecido, pela sua condição silvestre e em fase de domesticação, a capacitação no seu Sistema de Produção, a conscientização da qualidade e dos benefícios do Sistema de PI fazem do programa de capacitação um valiosíssimo sustentáculo da Produção Integrada de Mangaba.

O programa de treinamento mostra a importância da cultura em todos os aspectos, ressaltando os seus atributos socioeconômicos, a sua significância dentro do bioma Mata Atlântica, quebrando os paradigmas de cultura extrativista e inserindo-a no contexto do agronegócio brasileiro como cultura de alta prioridade dentro do seu *habitat* natural.

Conclusão



A proposta para introdução da Produção Integrada de Mangaba para os estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte tem dado uma contribuição bastante significativa à cultura da mangabeira. Por meio deste trabalho, realizou-se uma divulgação da cultura que, até então, nunca tinha sido feita nessas proporções, em que a mangabeira foi levada ao conhecimento de toda a sociedade como cultura de altíssima prioridade, pela sua importância socioeconômica, nutricional e de preservação, dentro do seu ecossistema de ocorrência.



Os conhecimentos da cultura, associados ao Sistema de Produção Integrada, levados por profissionais que nela trabalham até os produtores, os extrativistas, os técnicos e o público em geral, têm aumentado o interesse por essa fruteira em vários segmentos: pesquisa, extensão, capacitação, produção, processamento e comercialização. Com isso, vislumbra-se a consolidação da Cadeia Produtiva da Mangaba, ou seja, de mais uma fruta de grande potencial e competitividade dentro do agronegócio de frutas brasileiro e mundial.

A PI de Mangaba provocou o alavancamento da cultura, dando destaque e melhorando as condições de vida, com geração de emprego e renda e, consequentemente, mais qualidade de vida para aqueles que acreditam nela.

Tabela 1 - Composição química da mangaba (100 g de polpa).

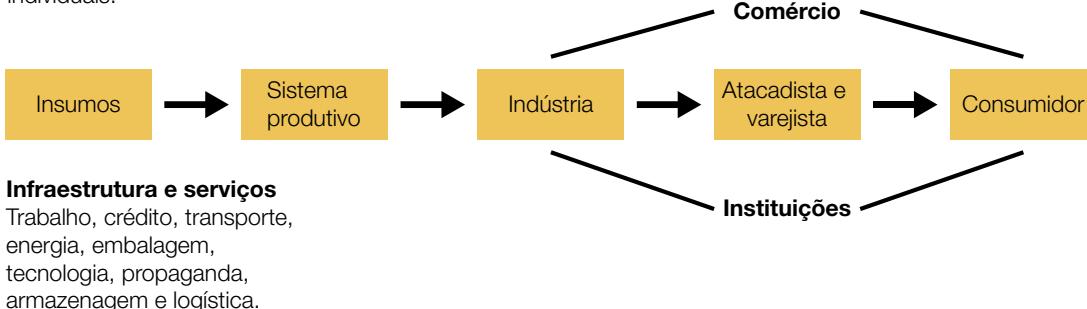
| | |
|-------------|----------|
| Calorias | 47,5 |
| Glicídios | 10,5 g |
| Proteínas | 0,70 g |
| Lipídios | 0,30 g |
| Cálcio | 41 mg |
| Fósforo | 18 mg |
| Ferro | 2,80 mg |
| Vitamina A | 30 meg |
| Vitamina B1 | 40 meg |
| Vitamina B2 | 40 meg |
| Vitamina C | 33,0 mg |
| Niacina | 0,500 mg |

Fonte: ENDEF – Tabela de composição de alimentos.

Figura 1 - Representação da cadeia produtiva da mangaba.

Estruturas de coordenação

Mercado, programas e políticas públicas. Cooperativas e firmas individuais.



Fonte: Guerra e Ferreira (2007), adaptado de Zylbersztajn (2000)



Figura 2 - Mangabeira nativa, Baía da Traição (PB).



Foto: Edivaldo Galdino

Figura 3 - Mangabeira em frutificação.



Foto: Edivaldo Galdino

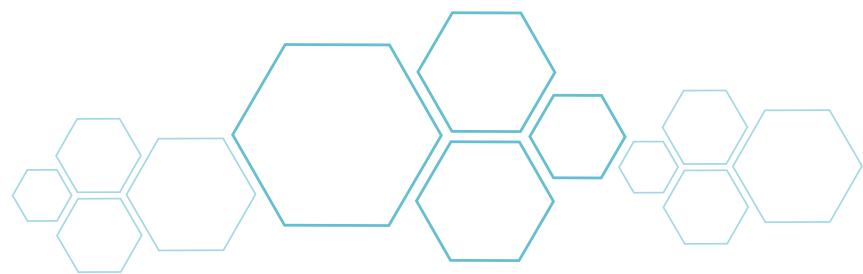
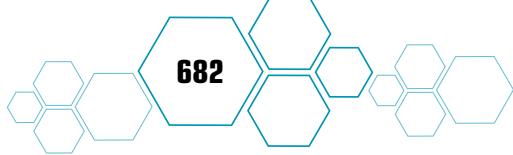


Figura 4 - Mangabeira em floração.



Foto: Edivaldo Galdino

Figura 5 - Mangabeira embalada p/ comercialização.



Foto: Edivaldo Galdino

 Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.





capítulo

23

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE MARACUJÁ**





Oliveira, D. de A.⁶¹

A qualidade de um produto agrícola está diretamente relacionada com as condições de cultivo e com o conhecimento das ações em todas as etapas do ciclo vegetativo e produtivo, os quais se traduzem pela rastreabilidade necessária. Propõe-se organizar e disponibilizar um sistema de produção para o maracujá, de acordo com as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas, estabelecidas pela Instrução Normativa nº 20, de 27 de setembro de 2001, bem como oferecer subsídios ao trabalho do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na regulamentação de critérios e procedimentos formais necessários à implantação do Cadastro Nacional de Produtores e Empacotadoras no Regime de Produção Integrada de Frutas.

Nas diferentes etapas do projeto PIF Maracujá, foram identificadas as regiões de interesse ou com potencial para se integrarem ao sistema PIF, bem como os principais entraves ao desenvolvimento e à implantação desse sistema. Também foram estabelecidas as Normas Técnicas Específicas, criados os Cadernos de Campo e de Empacotadoras e apresentada ao Ministério da Agricultura, Saúde e Meio Ambiente a documentação indicada como necessária para obtenção de registro provisório de produtos fitossanitários, tendo em vista uma grade de agroquímicos adequada às necessidades da cultura do maracujazeiro.

No momento atual, deve-se discutir: a) a consolidação de equipes técnicas em cada região envolvida; b) a realização de atividades de capacitação de técnicos e produtores, para adoção do sistema PIF Maracujá, nas regiões dos estados São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, os quais formam o grupo 1, e nas regiões dos estados Bahia, Sergipe, Ceará e Pará, que formam o grupo 2; c) a produção de material didático de apoio ao processo de capacitação; d) a realização de ensaios de campo para testes de eficiência agronômica de produtos fitossanitários, nas regiões abrangidas; e) a difusão da tecnologia organizada para o sistema PIF Maracujá; e f) a divulgação dos processos desenvolvidos, salientando as vantagens econômicas e sociais introduzidas pelo sistema PIF.

61 Domingos de Azevedo Oliveira; Instituto Biológico, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (Pesquisador aposentado – em atividade).

Introdução



Visão geral da cultura no Brasil

Distribuída praticamente em todo o Brasil, a cultura do maracujá concentra-se prioritariamente nas regiões Sudeste e Nordeste (Tabela 1), as quais apresentaram 79% das culturas desenvolvidas no Brasil, no ano de 2003.

Tabela 1 - Áreas de produção (ha) de maracujá nas diferentes regiões do Brasil, no período de 1990 a 2003.

| Brasil/ Regiões | Ano | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Brasil | 25.432 | 30.897 | 34.374 | 33.688 | 34.715 | 39.568 | 45.212 | 39.218 | 33.711 | 36.319 | 34.076 | 33.306 | 35.542 | 35.078 |
| Norte | 6.727 | 9.672 | 12.749 | 12.077 | 11.991 | 11.199 | 9.093 | 6.081 | 4.437 | 4.263 | 3.654 | 4.522 | 3.951 | 4.535 |
| Nordeste | 14.253 | 15.035 | 14.151 | 13.663 | 14.624 | 18.973 | 22.968 | 21.082 | 18.458 | 18.617 | 17.839 | 17.107 | 18.020 | 17.306 |
| Sudeste | 4.168 | 5.810 | 6.981 | 7.362 | 7.258 | 7.868 | 9.819 | 9.440 | 8.125 | 9.228 | 9.250 | 8.883 | 10.108 | 10.394 |
| Sul | 20 | 92 | 128 | 180 | 371 | 710 | 1.525 | 1.256 | 1.258 | 1.936 | 1.117 | 1.012 | 1.314 | 1.235 |
| Centro-Oeste | 264 | 288 | 365 | 406 | 471 | 818 | 1.807 | 1.359 | 1.433 | 2.275 | 2.216 | 1.782 | 2.149 | 1.608 |

Fonte: www.sidra.ibge.gov.br (2005).

A Tabela 2 apresenta a distribuição por estado, evidenciando os estados Pará, Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Sergipe e Ceará como os principais produtores de maracujá do país, em termos de extensão de áreas de produção. No ano de 2003, esses estados foram responsáveis por 82,6% da área cultivada. O Amazonas, por outro lado, destaca-se por apresentar a menor produtividade de maracujá, conforme observado na Tabela 5 e na Figura 3.



Na Figura 1, elaborada com base nas informações da Tabela 2, pode-se verificar a evolução da cultura de maracujá no Brasil por um período de 14 anos. O Pará foi o principal estado produtor – em área – no período de 1990 a 1994; após este ano, a Bahia passou a ter a maior área cultivada. No período de 1996 a 2003, verifica-se que ocorreu uma aproximação entre os diferentes estados, prevalecendo, entretanto, como maiores produtores, em área, os estados Bahia, Sergipe e Pará, na faixa de 8 mil ha a 3,5 mil ha, seguidos por um segundo grupo, formado por São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e Ceará, com áreas variando de 2 mil a 3 mil ha. Finalmente, o Amazonas é apresentado como área de produção na faixa de 500 ha. Com essas caracterizações, definem-se três grupos de estados produtores em termos de área: grandes, médias e pequenas áreas cultivadas.

A Figura 1 demonstra, até 2003, um afunilamento do número de hectares por estado. Destaca-se o Espírito Santo, onde, em 1990, não havia citação da cultura de maracujá e, em 2003, apresenta uma área de 2.915 ha. Finalmente, tem-se o Amazonas, no qual a área cultivada está na faixa de 350 a 500 ha, no período de 1992 a 2003.

O estudo da produção e produtividade, com base nos dados do IBGE, esbarra em uma dificuldade: tem-se a produção em número de frutos por hectare, no período de 1990 a 2000, e em toneladas por hectare, em 2001, 2002 e 2003. Em virtude desse fato, as discussões relativas à produção e produtividade vão se restringir ao período 2001-2003.

Tabela 2 - Áreas de produção de maracujá nos diferentes estados, no período de 1990 a 2003.

| Brasil/ Estados | Ano | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Brasil | 25.432 | 30.897 | 34.374 | 33.688 | 34.715 | 39.568 | 45.212 | 39.218 | 33.711 | 36.319 | 34.076 | 33.306 | 35.542 | 35.078 |
| Rondônia | - | - | - | 10 | 45 | 155 | 130 | 118 | 103 | 76 | 62 | 153 | 166 | 213 |
| Acre | 21 | 28 | 30 | 37 | 39 | 96 | 26 | 31 | 53 | 49 | 66 | 95 | 74 | 49 |
| Amazonas | 38 | 100 | 352 | 416 | 416 | 330 | 560 | 560 | 569 | 568 | 568 | 568 | 568 | 513 |
| Roraima | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

continua...



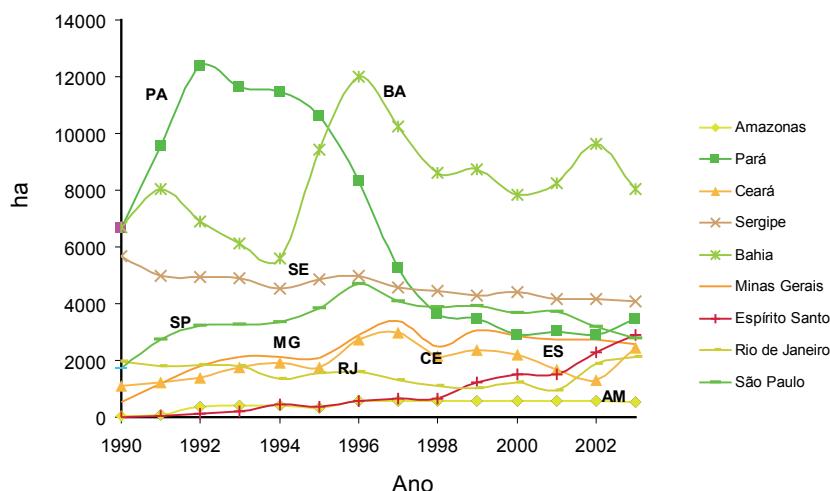
...continuação

| Brasil/ Estados | Ano | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Pará | 6.668 | 9.540 | 12.367 | 11.614 | 11.475 | 10.605 | 8.316 | 5.266 | 3.637 | 3.481 | 2.891 | 3.024 | 2.900 | 3.460 |
| Amapá | - | - | - | - | - | - | 45 | 35 | 30 | 30 | 35 | 655 | 143 | 158 |
| Tocantins | - | 4 | - | - | 16 | 13 | 16 | 71 | 45 | 59 | 32 | 27 | 100 | 142 |
| Maranhão | 36 | 18 | 26 | 12 | 14 | 10 | 22 | 19 | 24 | 23 | 21 | 27 | 25 | 47 |
| Piauí | - | - | 3 | - | - | - | 54 | 34 | 93 | 124 | 36 | 37 | 18 | 21 |
| Ceará | 1.095 | 1.221 | 1.382 | 1.738 | 1.938 | 1.771 | 2.720 | 2.967 | 2.149 | 2.350 | 2.194 | 1.654 | 1.289 | 2.455 |
| Rio Grande do Norte | 37 | 105 | 119 | 178 | 171 | 157 | 253 | 189 | 192 | 133 | 202 | 215 | 166 | 252 |
| Paraíba | 160 | 113 | 159 | 189 | 161 | 402 | 654 | 660 | 808 | 894 | 1.121 | 645 | 786 | 730 |
| Pernam- buco | 441 | 434 | 442 | 369 | 220 | 338 | 312 | 396 | 533 | 560 | 541 | 506 | 633 | 711 |
| Alagoas | 114 | 110 | 174 | 173 | 1.984 | 1.987 | 1.979 | 1.999 | 1.603 | 1.491 | 1.504 | 1.590 | 1.329 | 944 |
| Sergipe | 5.684 | 4.976 | 4.939 | 4.901 | 4.538 | 4.862 | 4.971 | 4.566 | 4.452 | 4.299 | 4.402 | 4.169 | 4.149 | 4.085 |
| Bahia | 6.686 | 8.058 | 6.907 | 6.103 | 5.598 | 9.446 | 12.003 | 10.252 | 8.604 | 8.743 | 7.818 | 8.264 | 9.625 | 8.061 |
| Minas Gerais | 525 | 1.202 | 1.786 | 2.114 | 2.118 | 2.084 | 2.917 | 3.397 | 2.491 | 3.049 | 2.861 | 2.721 | 2.755 | 2.591 |
| Espírito Santo | - | 58 | 127 | 190 | 432 | 366 | 586 | 643 | 671 | 1.238 | 1.511 | 1.502 | 2.300 | 2.915 |
| Rio de Janeiro | 1.940 | 1.798 | 1.854 | 1.810 | 1.349 | 1.567 | 1.610 | 1.306 | 1.083 | 1.007 | 1.211 | 947 | 1.884 | 2.110 |
| São Paulo | 1.703 | 2.752 | 3.214 | 3.248 | 3.359 | 3.851 | 4.706 | 4.094 | 3.880 | 3.934 | 3.667 | 3.713 | 3.169 | 2.778 |
| Paraná | 20 | 92 | 126 | 174 | 275 | 523 | 824 | 601 | 523 | 439 | 526 | 571 | 885 | 611 |
| Santa Catarina | - | - | 2 | 6 | 96 | 187 | 697 | 654 | 735 | 1.497 | 591 | 441 | 429 | 624 |
| Rio Grande do Sul | - | - | - | - | - | - | 4 | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Mato Grosso do Sul | - | - | 14 | - | 35 | 33 | 33 | 37 | 55 | 81 | 49 | 46 | 22 | 105 |
| Mato Grosso | - | - | - | 15 | 18 | 39 | 211 | 190 | 214 | 306 | 199 | 108 | 118 | 315 |
| Goiás | 213 | 247 | 255 | 310 | 328 | 652 | 1.519 | 1.020 | 1.054 | 1.732 | 1.813 | 1.424 | 1.777 | 1.025 |
| Distrito Federal | 51 | 41 | 96 | 81 | 90 | 94 | 44 | 112 | 110 | 156 | 155 | 204 | 232 | 163 |

Fonte: www.sidra.ibge.gov.br (2005).



Figura 1 - Áreas, por estado, dedicadas à cultura do maracujá, no período de 1990 a 2003.



Fonte: www.sidra.ibge.gov.br (2005).

Destacam-se nesta área – produção por estado (Tabela 3) – a Bahia, maior produtor, e o Amazonas, produtor que apresenta menor produtividade. Embora não se tenha transformado as informações em linhas de regressão, pode-se ver que, na Bahia, houve um máximo em 2002, reduzindo-se a produção em 2003. No caso do Amazonas, a produção foi mantida no mesmo patamar.

Tabela 3 – Produção de maracujá, em toneladas, de nove estados produtores.

| | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | toneladas | | |
| Brasil | 467.464 | 478.652 | 485.342 |
| Amazonas | 2.053 | 2.053 | 1.793 |
| Pará | 27.500 | 30.419 | 32.276 |
| Ceará | 15.107 | 22.700 | 41.113 |
| Sergipe | 35.748 | 37.830 | 38.637 |
| Bahia | 97.647 | 125.741 | 107.876 |
| Minas Gerais | 31.546 | 34.559 | 28.606 |
| Espírito Santo | 29.513 | 63.021 | 72.270 |
| Rio de Janeiro | 16.297 | 41.500 | 45.702 |
| São Paulo | 70.835 | 56.957 | 50.496 |
| Amostra | 326.246 | 414.780 | 418.769 |

Fonte: www.sidra.ibge.gov.br 2005.



Chama a atenção o que ocorreu em São Paulo: houve queda sistemática na produção, que saiu de 70,8 mil t para 50,5 mil t (Tabela 3), Figura 2. Existem, obviamente, razões para isso: redução contínua na área destinada à cultura e variação na produtividade. Os estados Sergipe e Pará mantiveram-se na mesma faixa de produção no período estudado. O estado de Minas Gerais teve comportamento semelhante ao da Bahia, embora com nível de produção equivalente a 1/3 daquela da Bahia. Entretanto, nessa abordagem, dois estados demonstram comportamento especial e diferenciado: Rio de Janeiro e Espírito Santo. O primeiro apresentou aumento da produção de 2001 para 2002, permanecendo em patamar semelhante em 2003. O Espírito Santo teve comportamento especial: apresentou aumento contínuo e persistente da produção, saindo do patamar de 30 mil t para o de 72 mil t no período de 2001 a 2003. No estudo da produtividade, será abordado novamente este ponto.

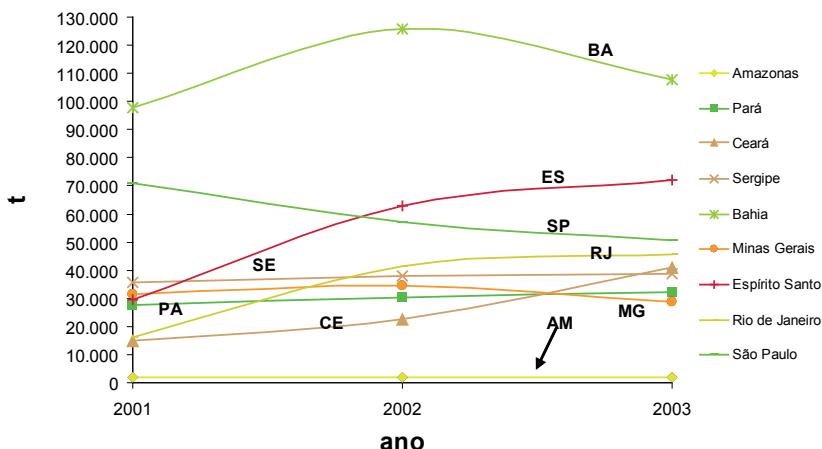
Tabela 4 - Área de maracujá (ha) de nove estados produtores.

| | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Hectares | | |
| Brasil | 33.306 | 35.542 | 35.078 |
| Amazonas | 568 | 568 | 513 |
| Pará | 3.024 | 2.900 | 3.460 |
| Ceará | 1.654 | 1.289 | 2.455 |
| Sergipe | 4.169 | 4.149 | 4.085 |
| Bahia | 8.264 | 9.625 | 8.061 |
| Minas Gerais | 2.721 | 2.755 | 2.591 |
| Espírito Santo | 1.502 | 2.300 | 2.915 |
| Rio de Janeiro | 947 | 1.884 | 2.110 |
| São Paulo | 3.713 | 3.169 | 2.778 |
| Amostra | 26.562 | 28.639 | 28.968 |

Fonte: www.sidra.ibge.gov.br (2005).



Figura 2 - Produção de maracujá, em toneladas, dentro da amostra de trabalho, das áreas dedicadas à cultura de maracujá.



Fonte: www.sidra.ibge.gov.br 2005.

A produtividade do maracujá nesse conjunto de estados, denominada “amostra de trabalho”, é apresentada na Tabela 5 e na Figura 3. Nessa abordagem, devem-se verificar, inicialmente, as informações relativas à produtividade no Brasil e na “amostra de trabalho”. Verifica-se (Tabela 5) que a produtividade no Brasil variou de 14,0 a 13,8 t/ha, enquanto na “amostra de trabalho” foi de 12,1 a 14,2 t/ha. Portanto, valores que demonstram que a “amostra de trabalho” está representando, adequadamente, o universo considerado. Sendo essa conclusão correta, é pertinente estudar as informações sobre a produtividade dentro da amostra de trabalho.

Tabela 5 - Produtividade de maracujá, em t/ha, dentro da amostra de trabalho.

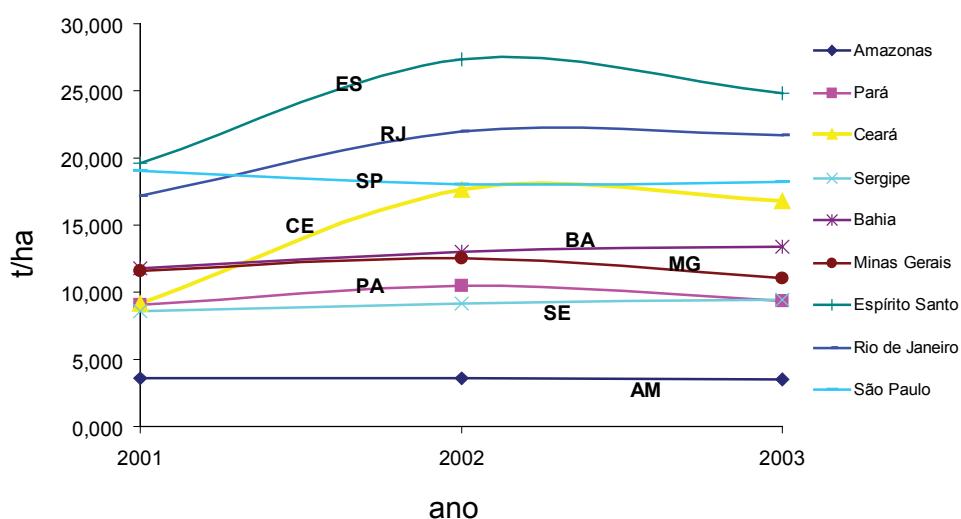
| | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | t/ha | | |
| Brasil | 14,035 | 13,467 | 13,836 |
| Amazonas | 3,614 | 3,614 | 3,495 |
| Pará | 9,094 | 10,489 | 9,328 |
| Ceará | 9,134 | 17,611 | 16,747 |
| Sergipe | 8,575 | 9,118 | 9,458 |
| Bahia | 11,816 | 13,064 | 13,382 |
| Minas Gerais | 11,594 | 12,544 | 11,041 |
| Espírito Santo | 19,649 | 27,400 | 24,792 |
| Rio de Janeiro | 17,209 | 22,028 | 21,660 |
| São Paulo | 19,078 | 17,973 | 18,177 |
| Amostra | 12,196 | 14,871 | 14,231 |

Fonte: www.sidra.ibge.gov.br (2005).



Convém iniciar essa abordagem pela comparação entre os resultados dos estados de Amazonas e Espírito Santo, ou seja, por aqueles que apresentam a menor e a maior produtividade, respectivamente. Oliveira *et al.* (2004), em estudo no qual solicita o registro provisório de diferentes agrotóxicos para a cultura de maracujá, já discutiram o assunto, mostrando o grande diferencial que existe entre a maior e a menor produtividade, no Brasil, para a cultura de maracujá. Neste trabalho foi desenvolvido o índice relativo de produtividade (idrp) para a cultura do maracujá, mostrando a grande variabilidade que ocorre nesse campo no Brasil. Convém, posteriormente, voltar à questão, já que o idrp, mostrando a diversidade de produtividade que se encontra no Brasil, para a cultura do maracujá, é uma adequada ferramenta para o que se pretende. Conforme os citados autores, este índice representa os diferentes estágios do desenvolvimento tecnológico das áreas produtoras de maracujá.

Figura 3 - Produtividade em t/ha, por estado, das áreas dedicadas à cultura de maracujá, no período de 2001 a 2003.



Fonte: www.sidra.ibge.gov.br.

As produtividades observadas na Tabela 5 demonstram esse fato. Visualizando as informações da Figura 3, pode-se verificar que Espírito Santo e Amazonas apresentam as maiores e as menores produtividades. Entre esses extremos verificam-se fatos de interesse.



A Figura 3 permite dividir os diferentes membros da “amostra de trabalho” em grupos distintos quanto à produtividade. Desse modo, sobressaem o Espírito Santo e o Rio de Janeiro, que apresentam as maiores produtividades. Essas regiões possuem curvas semelhantes de evolução da produtividade, devendo-se observar que apresentam um ponto de máximo no ano de 2002. Posteriormente, ambas tiveram pequena redução. Estima-se que um estudo detalhado dos porquês dessa ocorrência seria útil para a cultura de maracujá. Finalmente, deve-se observar que, entre as duas regiões, a produtividade do Espírito Santo é cerca de 15% maior. Esses estados constituem o grupo 1.

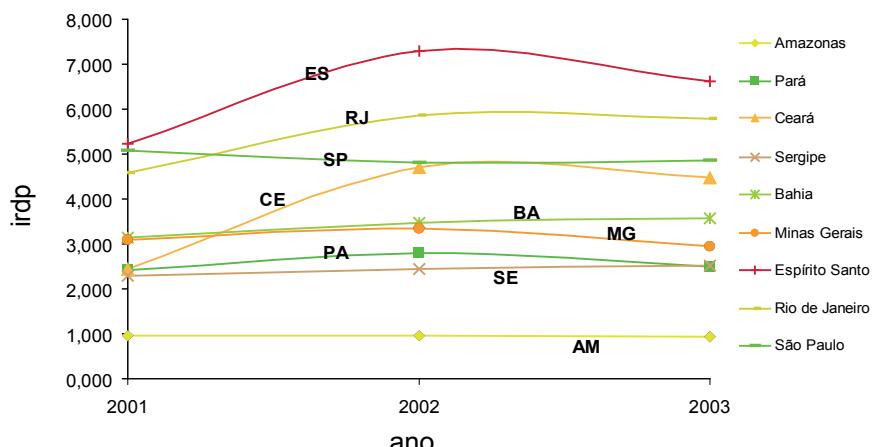
O grupo seguinte – grupo 2 – foi composto pelos estados do Ceará e de São Paulo; este apresentou redução de produtividade: de 19 para 18 t/ha.

O estado do Ceará apresentou comportamento inicial inverso ao de São Paulo, tendo aumentado sua produtividade de 2001 para 2002. Nesse ano, São Paulo e Ceará apresentaram níveis equivalentes de produtividade, enquanto em 2003 houve pequena redução na produtividade do Ceará. Para este estado, em t/ha, de 2001 para 2002, verificou-se excelente aumento na produtividade, passando de 9,0 t/ha para 17,6 em 2002 e ficando, em 2003, com 16,7 t/ha, próxima à de São Paulo. Neste caso, estima-se que o excelente salto na produtividade foi devido à introdução de adequada tecnologia, situando-se a produtividade nos níveis superiores. Essa modificação tecnológica provocou aumento de 92,3% nos níveis da produtividade. Esse fato, isolado, já demonstra a importância que se deve dar e o resultado econômico mediato e imediato do uso de tecnologia adequada.

Em seguida, tem-se o terceiro grupo, formado por quatro estados: Pará, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Este grupo – grupo 3 – apresentou produtividade de 9 a 13 t/ha para o ano de 2003. Sem dúvida, constituem as áreas de importância para a cultura do maracujá, com sua produção representando 49,5% da “amostra de trabalho” e 42,7% da produção brasileira em 2003. Por outro lado, representam, em termos de hectares cultivados, 51,9 %, ou seja, 18.197 ha. Vê-se, por essas condições, a possibilidade de, por meio da modificação tecnológica, obter considerável aumento na produção. Essa hipótese é plausível quando se observa a situação do Ceará e do Espírito Santo. Caso se levasse a produtividade desses estados para o nível da do Espírito Santo, o aumento da produção seria da ordem de 255 mil t, portanto, equivalente a cerca de 50% da atual produção brasileira.



Figura 4 - Índice relativo de produtividade (irdp), por estado, das áreas dedicadas à cultura de maracujá, no período de 2001 a 2003.



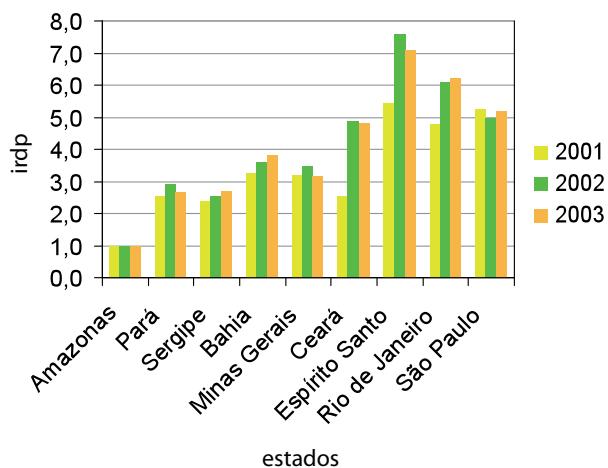
Finalmente, o estado do Amazonas, que apresenta a menor produtividade do País, da ordem de 3,5 t/ha, constitui o grupo 4.

O índice relativo de produtividade, aplicado às diferentes produtividades encontradas, permite que a comparação entre regiões produtoras fique mais transparente. As Figuras 4 e 5 foram produzidas a partir dos dados de produtividade, transformados para irdp, e mostram o diferencial entre os quatro grupos de áreas produtoras: uma área no grupo de menor produtividade – Amazonas – $\text{irdp} = 1$; quatro áreas, Pará, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, no grupo de intermediária produtividade e que apresentam produtividades mais homogêneas, com irdp entre 2,8 e 3,8; duas áreas de média produtividade, Ceará e São Paulo, com irdp entre 4,7 e 5,2; e duas áreas de maior produtividade: Rio de Janeiro e Espírito Santo, com irdp entre 6,2 e 7,2. As Figuras 4 e 5 permitem que se compare, com base no irdp, o desenvolvimento tecnológico das diferentes áreas nos três anos considerados. Essa variação não pode ser considerada adequada para uma cultura em um mesmo país, desde que as condições ecológicas permitam o desenvolvimento da cultura e que se apliquem tecnologias semelhantes. Desse modo, um dos objetivos da atividade inerente à Produção Integrada de Maracujá deve ser a redução desse intervalo. Com base no quarto grupo, pode-se inferir o grau de aumento da produtividade e, portanto, da produção de maracujá no Brasil, caso se consiga homogeneizar a aplicação do conhecimento tecnológico existente. A homogeneização do conhecimento permitiria aumento de produção da ordem de



282 mil toneladas anuais, devido, exclusivamente, ao aumento da produtividade. A introdução da Produção Integrada de Maracujá poderá realizar esse trabalho, por disponibilizar um sistema organizado e sustentável de produção dessa fruta.

Figura 5 - Demonstração do desenvolvimento tecnológico dos estados, relativo à cultura de maracujá, no período de 2001 a 2003.



Para realizar o objetivo caracterizado, é indispensável definir os locais e os métodos a serem utilizados. Com base nas informações sobre área cultivada, produção e produtividade existentes, foi possível definir quais estados deveriam ser trabalhados. Desse modo, utilizando metodologia semelhante à usada para definir os estados, foram definidos os municípios mais adequados ao trabalho, em cada um dos estados. A Tabela 6 apresenta as seguintes informações: a) hectares cultivados no estado; b) cinco municípios com maior área cultivada com maracujá no ano de 2003; c) hectares cultivados em cada município; d) total de hectares na amostra de cinco municípios; e) percentual que a área cultivada pelos municípios da amostra representa na produção total do estado; f) hectares totais cultivados na amostra de trabalho em 2003; g) percentual que a área cultivada na amostra de trabalho representa em relação à área cultivada com maracujá no Brasil.

Com base nas informações da Tabela 6, verifica-se que a “amostra de trabalho” representa 45,1% da área cultivada no Brasil; portanto, é uma amostra mais que adequada ao que se pretende: implantar a Produção Integrada de Maracujá no Brasil com vistas a melhorar a



produtividade geral relacionada com essa fruta em todo o território nacional. Este objetivo abrangente pode ser alcançado em médio prazo, desde que os princípios nos quais se baseou a definição da amostra sejam aceitos: o mundo real da produção de maracujá. O que se pretende, em resumo, é modificar essa realidade. Para isso, é indispensável um planejamento central com execução diferenciada em cada local, respeitando-se as peculiaridades locais e o objetivo central: aumentar a produtividade e qualidade da cultura, visando a dar ao produtor rural maior renda pelo seu trabalho.

Problemas da cultura no Brasil

Produtividade

A grande variabilidade na produtividade poder ser atribuída aos fatores: a) importância da cultura para a região (vista por meio da área global cultivada); b) tradição na atividade, que confere ou não conhecimento sobre a cultura; c) interesse em conhecer a cultura, em absorver a tecnologia existente; d) proximidade de indústria de transformação da fruta; e) contratos e contatos entre os diversos elos da cadeia produtiva (Tabela 6).

Todas as observações apresentadas levam à conclusão de que o conhecimento sobre a cultura é o componente maior para explicar a produtividade: a cultura do maracujá é de ciclo longo, com problemas cruciais, e deve ser conduzida por pessoal habilitado. Essa definição permite avançar no enfoque da produtividade. Assim, deve ser estabelecido um intervalo de variação aceitável por todos quanto à produtividade.

Com base nas informações já apresentadas anteriormente, a homogenização da produtividade é um dos objetivos da Produção Integrada de Maracujá. Entretanto, isso exige algumas condicionantes: 1) o conhecimento tecnológico deve estar ao alcance de todos, em qualquer local da cultura; 2) o produtor, qualquer que seja ele, não pode conduzir a cultura se não tiver o

mínimo de condições exigidas pela Produção Integrada de Maracujá; e 3) a cadeia produtiva de maracujá trabalha com absoluta interação entre seus membros. Portanto, o que se pretende é que a Figura 4, que mostra idrp tão diversos, seja transformada, por efeito do trabalho da Produção Integrada, e possa ser substituída por uma realidade diferente e que demonstre pequena variação dos idrp, ou seja, 1 para 1,25, sendo o valor menor 23,6 t/ha, o médio, 26,9 t/ha, e o maior, 30,3 t/ha (Tabela 7). Embora se projete, por hipótese, um aumento médio de produção de 100% da atual produção, estima-se que esta projeção seja compatível com a realidade.

Tabela 6 - Municípios que apresentam maior área cultivada com maracujá nos estados considerados.

| Origem | Município | ha | | | % Amostra/ Estado |
|----------|----------------------------|--------|-----------|---------|-------------------------|
| | | Estado | Município | Amostra | |
| Amazonas | | 513 | | | |
| | 1 Manacapuru | | 180 | | |
| | 2 Itacoatiara | | 95 | | |
| | 3 Careiro da Várzea | | 72 | | |
| | 4 Autazes | | 45 | | |
| | 5 Parintins | | 14 | 406 | 79,1 |
| Pará | | 8.061 | | | |
| | 1 Igarapé-Açu | | 450 | | |
| | 2 Aurora do Pará | | 400 | | |
| | 3 Curuçá | | 280 | | |
| | 4 Castanhal | | 260 | | |
| | 5 Tomé-Açu | | 250 | 1.640 | 20,3 |
| Ceará | | 2.455 | | | |
| | 1 Ibiapina | | 450 | | |
| | 2 Ubajara | | 380 | | |
| | 3 Tianguá | | 330 | | |
| | 4 São Benedito | | 330 | | |
| | 5 Viçosa do Ceará | | 280 | 1.770 | 72,1 |
| Bahia | | 8.061 | 8.061 | | |
| | 1 Livramento de N. Senhora | | 1.000 | | |
| | 2 Dom Basílio | | 800 | | |
| | 3 Jaguaquara | | 600 | | |
| | 4 Itiruçu | | 400 | | |
| | 5 Caravelas | | 245 | 3.045 | 37,8 |

continua...



...continuação

| Origem | Município | ha | | | % Amostra/ Estado |
|----------------------------|-------------------------------|--------|-----------|---------------|-------------------------|
| | | Estado | Município | Amostra | |
| Sergipe | | 4.085 | | | |
| | 1 Lagarto | | 2.480 | | |
| | 2 Riachão do Dantas | | 296 | | |
| | 3 Salgado | | 185 | | |
| | 4 Indiaroba | | 104 | | |
| Espírito Santo | | | 84 | 3.149 | 77,1 |
| | | 2.915 | | | |
| | 1 Sooretama | | 1.200 | | |
| | 2 Linhares | | 700 | | |
| | 3 Pinheiros | | 230 | | |
| Rio de Janeiro | | | 150 | | |
| | 4 Jaguaré | | | | |
| | 5 São Mateus | | 100 | 2.380 | 81,6 |
| | | 2.110 | | | |
| | 1 São Francisco de Itabapoana | | 1.020 | | |
| Minas Gerais | 2 Campos dos Goytacazes | | 105 | | |
| | 3 Itaperuna | | 80 | | |
| | 4 Laje do Muriaé | | 67 | | |
| | 5 Cambuci | | 60 | 1.332 | 63,1 |
| | | 2.591 | | | |
| São Paulo | 1 Araguari | | 450 | | |
| | 2 Monte Carmelo | | 280 | | |
| | 3 São Tiago | | 130 | | |
| | 4 Coromandel | | 107 | | |
| | 5 Unaí | | 84 | 1.051 | 40,6 |
| | | 2.778 | | | |
| | 1 Paríquera-Açu | | 380 | | |
| | 2 Iguape | | 330 | | |
| | 3 Parapuã | | 130 | | |
| | 4 Osvaldo Cruz | | 100 | | |
| Amostra de trabalho | | | 100 | 1.040 | 37,4 |
| | Brasil | | | 15.813 | 45,1 |
| | | | | 35.078 | |

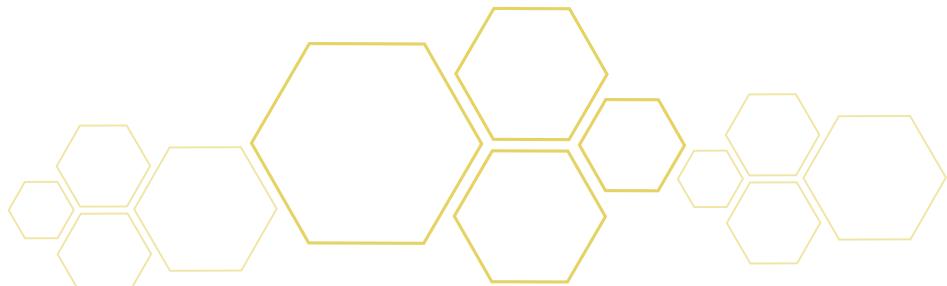
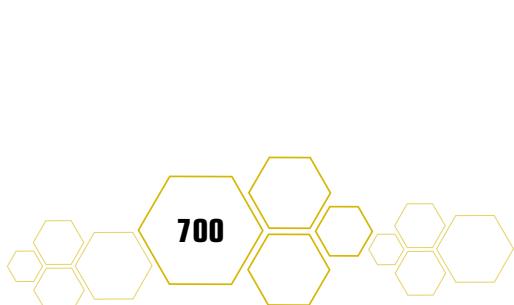


Tabela 7 - Estimativas dos valores das produções anuais em função das estimativas de variação na produtividade.

| Área cultivada | Produtividade | | | Índice relativo de produtividade | Produção 1.000 t | R\$/kg | Valor da produção | | |
|----------------|---------------|------|--------|----------------------------------|------------------|--------|-------------------|-------|-----------|
| | Atual | | Futura | | | | Custo estimado | | Resultado |
| | ha | t/ha | % | | | | R\$1.000,00 | | |
| 35.078 | 13,836 | 100 | - | - | 485,34 | 0,46 | 6,36 | 10,50 | < |
| 35.078 | 23,567 | - | 175 | 0,875 | 826,68 | 0,46 | 10,84 | 10,50 | < |
| 35.078 | 26,934 | - | 200 | 1,000 | 944,79 | 0,46 | 12,39 | 10,50 | > |
| 35.078 | 30,301 | - | 225 | 1,125 | 1.062,90 | 0,46 | 13,94 | 10,50 | > |

Valores da produção para o mercado

Com o objetivo de avaliar a reação do mercado de maracujá frente a um possível uso de tecnologia especial, foram calculadas as correlações entre a produtividade e o valor por unidade de peso pago. Observou-se que a correlação, considerando-se as médias estaduais, foi de -0,07ns; no caso das médias regionais, foi de 0,01ns. Esses valores demonstram, simplesmente, que o mercado não se preocupa com a tecnologia utilizada pelo produtor. Portanto, a evidência que se observa na avaliação é que o desenvolvimento da Produção Integrada de Maracujá vai depender, inclusive, de o mercado ser estimulado a entender a questão da Produção Integrada e informado das suas vantagens. Nesse ponto de vista, o mercado, como integrante básico da cadeia produtiva do maracujá, será motivo de atenção especial. Dentro desse enfoque, preço médio e mercado, é óbvio que existem valores diferenciados para o produto maracujá *in natura*. Entretanto, essa questão não foi abordada, em face da ausência de estatísticas a respeito.

Com base nas informações obtidas em www.sidra.ibge.gov.br (2005), pode-se estimar o unitário do quilo de maracujá *in natura* em R\$ 0,46. Com base nessa estimativa e considerando as informações anteriores com relação ao índice relativo de produtividade – idrp, pode-se estimar o valor econômico da produção de maracujá caso a Produção Integrada de Maracujá alcance êxito nos seus objetivos. Nesse enfoque, algumas hipóteses de trabalho são apresentadas na Tabela 7, juntamente com os resultados das estimativas.



Por meio desses resultados, verifica-se que, na segunda hipótese, aumento na produtividade em 100%, praticamente dobrando-a, o valor da renda do produtor seria maior que o custo da produção. Segundo Rossi *et al.* (2002), o custo de produção é de R\$ 10.500,00/ha. Assim, a produção alcançaria 18% a mais que o custo estimado. No caso do limite superior, o resultado estimado seria 47,5% a mais que o custo de produção. Diante desse valor, verifica-se que, em termos de médias, apenas o estado do Espírito Santo apresentava valor de produção média por ha (Tabela 5) maior que o custo estimado e que, com a proposta de trabalho demonstrada, a maior parte dos produtores estará exercendo atividade em condições sustentáveis. Portanto, é de importância fundamental que seja realizado um trabalho que possibilite a melhoria da produtividade. Com a adoção da Produção Integrada de Maracujá, este objetivo será alcançado.

Problemas legais

A cultura de maracujá, conforme já assinalado, apresenta inúmeros problemas, tanto de ordem tecnológica quanto econômica. Entretanto, o maior problema atualmente existente é de ordem legal e diz respeito à grade de agroquímicos, que constitui obstáculo à adequada condução da cultura. O pequeno número de produtos registrados não atende às necessidades e provoca manejo inadequado da cultura. Esse problema está intimamente relacionado à questão econômica das empresas detentoras das patentes dos produtos fitossanitários. Estas não se interessam em registrar produtos, em razão dos gastos para o registro e sua manutenção e da pequena área cultivada. Segundo dados do IBGE (1999), a área cultivada de maracujá representa, respectivamente, 1,78%, 0,08%, 0,30% e 0,34% das áreas de café, cana-de-açúcar, milho e soja. Esses percentuais indicam a necessidade da união de esforços para a inovação tecnológica do setor. As áreas de pesquisa e desenvolvimento dos órgãos públicos e da indústria, complementando os meios de que cada uma dispõe, teriam condições de resolver o problema da geração de tecnologia, não apenas para o caso específico do maracujá, como também de outras culturas. Sem dúvida, isso implicaria uma mudança de comportamento de ambas as partes, visando ao interesse geral, em culturas cujas necessidades são tão intensas quanto em outras de grande porte econômico, mas que não têm condições de apresentar o porte econômico indispensável (OLIVEIRA *et al.*, 1999).

Trata-se de um problema que deve ser enfrentado realisticamente, de forma que o registro para a cultura do maracujá seja realizado com recursos federais, uma vez que esta é a alçada governamental competente para o registro de produtos e seu uso e que a iniciativa privada não tem interesse econômico em proceder ao registro. Os lavradores precisam usar produtos fitossanitários e não os têm na quantidade e qualidade certa, ou usam produtos ilegalmente, com a concordância das autoridades, ou não terão produtividade adequada. Portanto, só resta uma saída: o governo federal alocar verba para a atividade. Caso isso não ocorra, a agricultura brasileira será penalizada. É, pois, questão que precisa ser resolvida de imediato e por quem tem autoridade. Mesmo que, no momento, consiga-se pequeno apoio da iniciativa privada, este não será suficiente e não resolverá o problema.

Problemas fitossanitários

Os problemas fitossanitários dizem respeito à questão legal – relativa ao registro de produtos – e ao conhecimento científico dos problemas. Nesse caso, o problema vem sendo resolvido adequadamente, verificando-se aumento dos conhecimentos na área, de maneira contínua. Entretanto, a questão legal não está tendo a mesma solução. Como é evidente, a questão está sendo encaminhada de maneira inadequada. É, pois, urgente a atenção a este ponto, já que a ausência de produtos registrados para a cultura pode, em determinadas circunstâncias, inviabilizá-la. A questão das exportações que serão impedidas em futuro próximo esclarece a situação; não interessa se a discussão é sobre pragas ou sobre doenças nem se o produto está sendo utilizado em excesso ou em falta.

Pragas e doenças

As Tabelas 8, 9 e 10 apresentam, de modo sucinto, as questões inerentes às pragas e às doenças. Juntamente com essa questão é indispensável que se discuta o manejo da cultura. É, por meio deste que se pode minimizar os efeitos das pragas e das doenças, tornando-se viável a redução dos possíveis prejuízos. Esse manejo está associado, intimamente, com o conhecimento adequado da cultura de maracujá; no que se relaciona à ocorrência de vírus, torna-se indispensável para a manutenção da cultura.



Tabela 8 - Pragas do maracujá.

| Cultura do maracujá | | | |
|--|----|---------------------------|--|
| | n° | Nome Comum | Nome Científico |
| Pragas | | | |
| Pragas dos ramos, folhas novas e flores | | | |
| | 1 | Broca-do-maracujá: | <i>Philonis passiflorae</i> (Coleoptera: Curculionidae) |
| | 2 | | <i>Stenygra conspicua</i> (Fabr.) (Coleoptera: Cerambycidae) |
| Pragas das folhas | | | |
| Insetos desfolhadores: | | | |
| | 3 | | <i>Dione juno juno</i> (Cr.) (Lepidoptera: Nymphalidae) |
| | 4 | | <i>Agraulis vanillae vanillae</i> (L) (Lepidoptera: Nymphalidae) |
| | 5 | | <i>Cacoscelis</i> sp. (Coleoptera: Chrysomelidae) |
| Insetos sugadores: | | | |
| | 6 | | <i>Empoasca</i> sp. (Homoptera: Cicadellidae) |
| | 7 | | <i>Gargalia lunulata</i> (Mayr) |
| | 8 | | <i>Corythaica monacha</i> (Mayr) (Heteroptera: Tingidae) |
| | 9 | | <i>Aphis gossypii</i> (Homoptera: Aphididae) |
| | 10 | | <i>Myzus persicae</i> (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) |
| Pragas das flores: | | | |
| | 11 | Mosca-do-botão-floral - 1 | <i>Protearomyia</i> sp. (Diptera: Lonchaeidae) |
| | 12 | Mosca-do-botão-floral - 2 | <i>Trigona pinipes</i> (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae) |
| | 13 | Mosca-do-botão-floral - 2 | <i>Apis mellifera</i> (L.) (Hymenoptera: Apidae) |



Tabela 9 - Pragas (cont.) e doenças do maracujá.

| Cultura do maracujá | | | |
|---|----|-----------------------|--|
| | n° | Nome Comum | Nome Científico |
| Pragas | | | |
| Pragas dos botões florais, frutos e demais partes da cultura | | | |
| | 14 | Percevejo do maracujá | <i>Diactor bilineatus</i> (Fabr.) (Heteroptera: Coreidae) |
| | 15 | Percevejo dos frutos | <i>Holymenia clavigera</i> (Fabr.) (Heteroptera: Coreidae) |
| | 16 | Percevejo | <i>Leptoglossus gonagra</i> (Fabr., 1775) |
| | 17 | Mosca sul-americana | <i>Anastrepha</i> spp. (Diptera: Tephritidae) |
| | 18 | Mosca do Mediterrâneo | <i>Ceratitis capitata</i> (Diptera: Tephritidae) |
| Ácaros: | | | |
| | 19 | | <i>Breavipalpus phoenicis</i> (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) |
| | 20 | | <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks) (Acari: Tarsonemidae) |
| | 21 | | <i>Tetranychus mexicanus</i> McGregor, 1950 spp. (Acari: Tetranychidae) |
| | | | <i>Tetranychus desertorum</i> Banks 1900 (Acari: Tetranychidae) |
| Doenças | | | |
| | 22 | Murcha de Fusarium | <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>passiforae</i> |
| | 23 | Podridão-do-colo | <i>Fusarium solani</i> (teleom.: <i>Nectria haematococca</i>) |
| | 24 | Podridão-do-pé | <i>Phytophthora</i> sp. |
| | 25 | | <i>Phytophthora cinamomi</i> |
| | 26 | | <i>Phytophthora nicotianae</i> |
| | 27 | Podridão floral | <i>Rhizopus</i> spp. |



Tabela 10 - Doenças (cont.) e nematóides do maracujá.

| Cultura do maracujá | | | |
|---------------------|----|-------------------------|---|
| | n° | Nome Comum | Nome Científico |
| | 28 | Antracnose (foto 2) | <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (teleom.: <i>Glomerella cingulata</i>) |
| | 29 | Verrugose (foto 2) | <i>Cladosporium herbarum</i> |
| | 30 | | <i>Cladosporium oxysporum</i> |
| | 31 | | <i>Cladosporium cladosporioides</i> |
| | 32 | Mancha de Septoria | <i>Septoria paasiflorae</i> Sydow |
| | 33 | | <i>Septoria passifloricola</i> Punith. (= <i>S. passiflorae</i> Louw) |
| | 34 | | <i>Septoria fructigera</i> Berk. & Curt. |
| | 35 | Ferrugem | <i>Puccinia scleriae</i> |
| | 36 | | <i>Puccinia scleriae</i> |
| | 37 | Mancha de Alternaria | <i>Alternaria passiflorae</i> J. H. Simmonds |
| | 38 | | <i>Alternaria alternata</i> (Fr.: Fr.) Keissi |
| | 39 | Crestamento bacteriano | <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>passiflorae</i> |
| | 40 | Murcha do maracujazeiro | <i>Ralstonia solanacearum</i> (= <i>Pseudomonas solanacearum</i>) |
| | 41 | virus | |
| Nematóides | | | |
| | 41 | Fitonematóides | <i>Meloidogyne</i> spp. |
| | 12 | | <i>Rotylenchulus reniformis</i> |

Produtos registrados

A Tabela 11 apresenta os produtos registrados para uso no Brasil.

Tabela 11 - Produtos fitossanitários registrados para a cultura de maracujá, conforme o SIA – Registro de Informações sobre agrotóxicos (2003).

| Nº | Nr. Reg. MA | Marca Comercial | Ingrediente Ativo | Grupo Químico | Classe | Form. | Classificação | | Registrante |
|----|-------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------|-------|---------------|------|---|
| | | | | | | | Tóx. | Amb. | |
| 1 | 1198590 | Agri-Micina | oxitet. + estrept. | antib.+ antib. | Bactericida | WP | I | * | Laboratórios Pfizer Ltda. |
| 2 | 6497 | Agrimaicin 500 | oxitet.+s. de cobre | antib. + inorg. | Bact.; Fung. | WP | III | II | Laboratórios Pfizer Ltda. |
| 3 | 538696 | Cartap BR 500 | clor. de car-tape | bis(tiocarbamato) | Fung.; Inset. | SP | III | II | Iharbrás S.A. Ind. Químicas |
| 4 | 9299 | Constant | tebuconazol | triazol | Fungicida | EC | III | II | Bayer CropScience Ltda. |
| 5 | 10499 | Elite | tebuconazol | triazol | Fungicida | EC | III | II | Bayer CropScience Ltda. |
| 6 | 2895 | Folicur 200 CE | tebuconazol | triazol | Fungicida | EC | III | II | Bayer CropScience Ltda. |
| 7 | 1648702 | Hokko Kasumin | casugamicina | antibiótico | Bact.; Fung. | SL | III | III | Hokko do Brasil Ind. Quím. e Agrop. Ltda. |
| 8 | 298401 | Lebaycid 500 | fentiona | organofosforado | Acar.; Inset. | EC | II | II | Bayer CropScience Ltda. |
| 9 | 148590 | Lebaycid EC | fentiona | organofosforado | Acar.; Inset. | EW | II | II | Bayer CropScience Ltda. |
| 10 | 5898 | Pirate | clorfenapir | análogo de pirazo | Acar.; Inset. | SC | III | II | Basf S.A. |
| 11 | 2894 | Score | difenoconazol | triazol | Fungicida | EC | I | II | Syngenta Proteção Veg. de Cultivos Ltda. |
| 12 | 8396 | Tecto SC | tiabendazol | benzimidazol | Fungicida | SC | III | II | Syngenta Proteção Veg. de Cultivos Ltda. |
| 13 | 1398696 | Thiobel 500 | clor. de car-tape | bis(tiocarbamato) | Fung.; Inset. | SP | III | II | Hokko do Brasil Ind. Quím. e Agrop. Ltda. |
| 14 | 1608491 | Thrucide | Bac. thurin-giensis | biológico | Inset. Biol. | WP | IV | IV | Iharbrás S.A. Ind. Químicas |
| 15 | 2600 | Triade | tebuconazol | triazol | Fungicida | EC | III | II | Bayer CropScience Ltda. |

Classe ambiental: (*) - Registro Decreto 24.114/34



A falta de registro

A inexistência de produtos registrados em quantidade que satisfaça às necessidades da cultura de maracujá é discutida desde as primeiras publicações sobre a cultura. Oliveira *et al.* (1999) já demonstraram, em trabalho sobre monitoramento, que o uso de produtos não registrados era a regra nas culturas de maracujá. Em razão disso, foi apresentado ao Mapa, na mesma época, documento solicitando providências sobre o problema. Entretanto, esse fato não constitui a regra geral entre os produtores de maracujá em nível mundial. As Tabelas 12 e 13 referem-se aos produtos registrados para uso em culturas de maracujá na Flórida, nos Estados Unidos (CRANE; MOSSLER, 2003); e aos MRL de diferentes pesticidas conforme publicação da Nova Zelândia – *Pesticide MRL Database* da NZ Food Safety Authority, 2003.

Verifica-se um contraste absoluto: enquanto no Brasil, maior produtor mundial de maracujá, há 15 produtos registrados, nos Estados Unidos, com pequena produção, existem 26 produtos, conforme Tabelas 11 e 12. Na Nova Zelândia e na Austrália (Tabela 13) são considerados os MRL de 23 produtos fitossanitários.

Tabela 12 - Produtos fitossanitários registrados para a cultura de maracujá, conforme Crane e Mossler.

| Class | Chemical name | Brand name(s) | Pest(s) controlled |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|--|
| Insecticides | Pyrethrin + Rotenone | Pyrellin | Aphids, Lepidoptera, Thrips |
| | Potassium Salts of Fatty Acids | Safer Soap | Aphids, Lace Bugs, Mealy Bugs, Spidermites, Others |
| | Spinosad | Spintor | Lepidoptera Larvae |
| | Azadirachtin | Align, Azatin | General Insecticide |
| | Beauveria Bassiana | Mycotrol | Aphids, Mealybugs, Others |
| | Bacillus Thuringiensis | Dipel, others | Lepidoptera Larvae |
| | Malathion | Malathion | Thrips, Scales |
| | Pyrethrins | Pyrenone | Aphids, Lepidoptera, Mites, Thrips |
| | Pymetrozine | Endeavor ² | Vwhiteflies, Aphids |
| | Kaolin (Clay) | Surround | Barrier and Irritant to Various Insects |

continua...



...continuação

| Class | Chemical name | Brand name(s) | Pest(s) controlled |
|------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | S-Methoprene | Extinguish | Ants |
| | Hydramethylnon | Amdro ¹ | Ants |
| | Pyriproxyfen | Knack, Distance ² | Scales, Thrips, Ants |
| | Bifenazate | Florarmite ¹ | Mites |
| | Fenpropathrin | Tame ² | Various Insects, Mites |
| | Heythiazox | Savey ² | Various Insects, Mites |
| | Bifenthrin | Talstar ¹ | Various Insects, Mites |
| Fungicides | Chlorothalonil | Bravo | Anthracnose |
| | Copper | Kocide, Others | Anthracnose |
| | Azoxystrobin | Abound | Anthracnose |
| | Mefenoxam | Subdue Maxx ² | Root Rot |
| | Trichoderma Harzianum | Rootshield ² | Root System Disease Protectent |
| Herbicides | Glyphosate (Systemic) | Roundup, Glyphosate | Broad Leaf and Grass Weeds |
| | Paraquat | Gramoxone Extra | Broad Leaf and Grass Weeds |
| | Pelargonic Acid | Scythe | Broad Leaf and Grass Weeds |
| Repellent | Capsaicin | Deer Off | Deer, Rabbit, Mouse Repellent |

¹ For use with non-bearing trees only.

² For nursery/nonbearing trees only.

³ For use with dormant trees only.

⁴ Not registered for use in Miarni-Dade, Palm Beach. Broward Counties (see label for others).

Tabela 13 - MRL apresentado para cultura de maracujá, realizado na Nova Zelândia, válidos a partir de 2003.

| | País | Cultura | Produto | MRL | Obs. |
|---|---------------|----------|---------------------|------|------|
| | Nova Zelândia | | | | |
| 1 | | Maracujá | Amitrole | 0,01 | |
| 2 | | Maracujá | Azoxystrobin | 0,50 | Temp |
| 3 | | Maracujá | Carbaryl | 5,00 | |
| 4 | | Maracujá | Chlorpyrifos | 0,05 | |
| 5 | | Maracujá | Fenbutatin Oxide | 5,00 | |
| 6 | | Maracujá | Fipronil | 0,01 | Temp |
| 7 | | Maracujá | Fluaziprop-Methyl | 0,05 | |
| 8 | | Maracujá | Glufosinate-Amonium | 0,20 | |

continua...



...continuação

| | País | Cultura | Produto | MRL | Obs. |
|----|------|----------|----------------------|-------|-----------|
| 9 | | Maracujá | Glyphosate | 0,05 | Temp |
| 10 | | Maracujá | Haloxyfop(Withdrawn) | 0,05 | |
| 11 | | Maracujá | Haloxyfop(R-Isomer) | 0,05 | |
| 12 | | Maracujá | Iprodione | 10,00 | |
| 13 | | Maracujá | Mancozeb | 3,00 | (17) |
| 14 | | Maracujá | Metan | 3,00 | (17) |
| 15 | | Maracujá | Metiran | 3,00 | (17) |
| 16 | | Maracujá | Oxyfluorfen | 0,01 | |
| 17 | | Maracujá | Pacobutrazol | 0,01 | |
| 18 | | Maracujá | Pendmethalin | 0,05 | |
| 19 | | Maracujá | Propargite | 3,00 | |
| 20 | | Maracujá | Propineb | 3,00 | (17) Temp |
| 21 | | Maracujá | Spinosad | 0,50 | Temp |
| 22 | | Maracujá | Thiran | 3,00 | (17) |
| 23 | | Maracujá | Ziran | 3,00 | (17) |

(17) Expressed as Carbon Disulphide

Uso indevido



O projeto “Indução de qualidade em função dos produtos fitossanitários utilizados na cultura de maracujá” realizou o monitoramento de diferentes produtores no período de 1997 a 2003 (OLIVEIRA, 2003). Com base nesses levantamentos, foi preparada a Tabela 14, que apresenta o uso dos produtos fitossanitários pelos lavradores no período 2001-2003. Observa-se que apenas três (em linhas sombreadas) entre os 77 produtos utilizados eram registrados. Esses usos, característicos da cultura, demonstram a absoluta necessidade de se aumentar a grade de produtos fitossanitários. O risco para esse não-aumento é a inviabilidade da cultura em território brasileiro, conforme anteriormente definido. Portanto, mais uma vez, fica patente a responsabilidade federal sobre o assunto e a necessidade de aporte de verbas federais para que isso se resolva.



Tabela 14 - Monitoramento de usos indevidos de produtos fitossanitários por parte de produtores de maracujá.

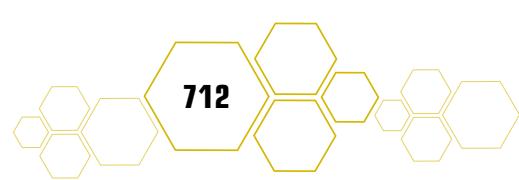
| Frequência | % | Soma | Soma | Tipo | Produto | Ingrediente Ativo |
|------------|-------|------|------|------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2 | 0,16 | | | a | Kelthane | Dicofol |
| 5 | 0,40 | | | a | Carbax | Dicofol + Tetradifon |
| 1 | 0,08 | | | a | Torque 500 SC | Fenbutatin Oxide |
| 2 | 0,16 | 10 | | a | Folicur PM | Tebuconazole |
| 19 | 1,54 | 19 | 29 | as | Dimetoato ce | Dimethoate |
| 2 | 0,16 | 2 | 2 | b | Agrimicina | Oxitetraciclina + Estreptomicina |
| 30 | 2,43 | | | e | Agril 320 | N-Dodecilbenzeno Sulfonato de |
| 6 | 0,49 | | | e | Agral | Nonil Fenoxi Poli <Etilenoxi> |
| 17 | 1,38 | | | e | Iharageuen-s | Polioxietileno Alquil Fenol Et.... |
| 1 | 0,08 | | | e | Ag-bem | Resina Sint. Emulsionada + Ag. Tem. |
| 1 | 0,08 | 55 | 55 | ea | Extravon | Alquil Fenol Poliglicoleter |
| 1 | 0,08 | | | f | Ridomil mancozeb br | Abamectin |
| 1 | 0,08 | | | f | Captan 500 PM | Captan |
| 3 | 0,24 | | | f | Orthocide 750 | Captan |
| 3 | 0,24 | | | f | Daconil 500 | Chlorothalonil |
| 2 | 0,16 | | | f | Daconil br | Chlorothalonil |
| 2 | 0,16 | | | f | Score | Difenoconazole |
| 2 | 0,16 | | | f | Aliette | Fosetyl Al |
| 25 | 2,02 | | | f | Garant | Hidróxido de Cobre |
| 103 | 8,34 | | | f | Manzate 800 | Mancozeb |
| 164 | 13,28 | | | f | Dithane PM | Mancozeb |
| 1 | 0,08 | | | f | Cupravit Azul BR | Oxicloreto de Cobre |
| 19 | 1,54 | | | f | Cupravit Verde | Oxicloreto de Cobre |
| 9 | 0,73 | | | f | Cuprogarb 350 | Oxicloreto de Cobre |
| 30 | 2,43 | | | f | Cuprogarb 500 | Oxicloreto de Cobre |
| 8 | 0,65 | | | f | Funguram 350 pm | Oxicloreto de Cobre |
| 14 | 1,13 | | | f | Funguram 500 pm | Oxicloreto de Cobre |
| 1 | 0,08 | | | f | Oxicloreto de Cobre Técnico Basf | Oxicloreto de Cobre |
| 95 | 7,69 | | | f | Recop | Oxicloreto de Cobre |
| 12 | 0,97 | | | f | Cobox | Oxicloreto de Cobre |
| 37 | 3,00 | | | f | Cobre Fersol | Oxicloreto de Cobre |
| 87 | 7,04 | | | f | Cuprozeb | Oxicloreto de Cobre + Mancozeb |
| 4 | 0,32 | | | f | Sulfato de Cobre Inderco | Sulfato Básico de Cobre |
| 2 | 0,16 | 625 | | f | Cerconil pm | Thiophnate Methyl + Chlorotalonil |
| 31 | 2,51 | 31 | | fa | Kumulus df | Enxofre |
| 4 | 0,32 | | | fb | Hokko kasumin | Kasugamycin |
| 1 | 0,08 | | | fb | Caocobre | Óxido Cuproso |
| 52 | 4,21 | 57 | | fb | Cobre Sandoz Br | Óxido Cuproso |

continua...



...continuação

| Frequência | % | Soma | Soma | Tipo | Produto | Ingrediente Ativo |
|-------------------|------|-------|-------|------|-----------------------------|--------------------|
| 8 | 0,65 | | | fs | Benlate | Benomyl |
| 5 | 0,40 | | | fs | Benlate 500 | Benomyl |
| 3 | 0,24 | | | fs | Derosal 500 sc | Carbedazin |
| 1 | 0,08 | | | fs | Cercobin 500 SC | Thiophanate Methyl |
| 46 | 3,72 | 63 | 776 | fs | Cercobin 700 pm | Thiophanate Methyl |
| 2 | 0,16 | 2 | 2 | h | Roundup | Glifosate |
| 4 | 0,32 | | | i | Témik 150 | Aldicarb |
| 1 | 0,08 | | | i | Clorpirifos 480 CE Defensa | Chlorpyrifos |
| 1 | 0,08 | | | i | Endolsulfan Técnico Fersol | Endosulfan |
| 11 | 0,89 | | | i | Confidor 700 GRDA | Imidacloprid |
| 40 | 3,24 | 57 | | i | Folidol 600 | Parathion Methyl |
| 1 | 0,08 | | | ia | Vertimec 18 CE | Abamectin |
| 5 | 0,40 | | | ia | Acefato técnico | Acephate |
| 2 | 0,16 | | | ia | Clorpirifos Técnico Defensa | Chlorpyrifos |
| 8 | 0,65 | | | ia | Lorsban 480 Br | Chlorpyrifos |
| 4 | 0,32 | | | ia | Agritoato 400 | Dimethoate |
| 7 | 0,57 | | | ia | Dissulfan CE | Endosulfan |
| 8 | 0,65 | | | ia | Thiodan Ce | Endosulfan |
| 9 | 0,73 | | | ia | Ethion 500 Rhodia Agro | Ethion |
| 12 | 0,97 | | | ia | Ethion Técnico | Ethion |
| 7 | 0,57 | | | ia | Lebaycid ec | Fenthion |
| 96 | 7,77 | | | ia | Metafós | Methamidophos |
| 12 | 0,97 | | | ia | Stron | Methamidophos |
| 99 | 8,02 | | | ia | Tamaron br | Methamidophos |
| 1 | 0,08 | | | ia | Tamaron Técnico Br | Methamidophos |
| 19 | 1,54 | | | ia | Azodrin 400 | Monocrotophos |
| 5 | 0,40 | | | ia | Azodrin Técnico | Monocrotophos |
| 3 | 0,24 | | | ia | Nuvacron 400 | Monocrotophos |
| 47 | 3,81 | | | ia | Folisuper 600 br | Parathion Methyl |
| 2 | 0,16 | | | ia | Hostathion Técnico | Triazophos |
| 1 | 0,08 | | | ia | Acetato Fersol 750 OS | Acephate |
| 6 | 0,49 | | | ia | Perfecthion | Dimethoate |
| 1 | 0,08 | 355 | | ia | Folicur 200 CE | Tebuconazole |
| 13 | 1,05 | | | ip | Decis 25 ce | Deltamethrin |
| 1 | 0,08 | 14 | 426 | ip | Decis 50 sc | Deltamethrin |
| 21 | 1,70 | | | ns | Furadan 350 sc | Carbofuran |
| 1 | 0,08 | 22 | 22 | ns | Furadan 50 g | Carbofuran |
| 1 | 0,08 | | | o | Óleo Mineral Fersol | Óleo Mineral |
| 8 | 0,65 | 9 | 9 | o | Natur L Óleo | Óleo Vegetal |
| Total tab. 9 e 10 | | | | | | |
| 1.321 | | 1.321 | 1.321 | | | |



Propostas de autorização de uso emergencial

A Tabela 15 apresenta os produtos a serem discutidos para viabilizar o uso emergencial. Observa-se que, com essa viabilização, terá início o trabalho de campo para registro de novos produtos para a cultura de maracujá. O problema será a questão de novos produtos. Posteriormente, discutir-se-á a questão de novos alvos.

A Tabela 15 apresenta, pois, os diferentes produtos para os quais se vê viabilidade para que eles passem a fazer parte da grade de agrotóxicos da cultura de maracujá. No momento, conforme Tabela 11, estão à disposição dos produtores 15 produtos diferentes. O objetivo é dobrar esse número nos próximos dois anos, dentro do projeto de Produção Integrada de Maracujá.

Tabela 15 - Produtos fitossanitários cujo uso emergencial e registro provisório é solicitado para a cultura de maracujá.

| nº | Praga ou doença | Produtos | | Registrado para | Classe | | Carênc- cia | Empresa Detentora |
|----|------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------|---------------|------|----------------|----------------------|
| | | Ingrediente Ativo | Produto Comercial | | Toxi- col. | Amb. | | |
| 1 | Antracnose - verrugose | Acybenzolar S-methyl | Bion WG | Tomate - citrus | III | III | 5 | Syngenta |
| 2 | Antracnose - verrugose | Azoxystrobin | Amistar WG | Feijão - batata - tomate | IV | III | 7 | Syngenta |
| 3 | Antracnose - verrugose | Chlorothalonil | Daconil SC | Feijão - amendoim - batata | I | III | 7 | Iharabrés |
| 4 | Antracnose - verrugose | Chlorothalonil+ óxicloreto de Cu | Dacobre PM | Feijão - berinjela - café | II | * | 14 | Iharabrés |
| 5 | Antracnose - verrugose | Famoxadone + Mancozeb | Midas WG | Tomate - batata | II | II | 7 | Du Pont |
| 6 | Antracnose - verrugose | Fluazinam | Frownicide SC | Tomate - milho - batata | II | I | 3 | Syngenta |
| 7 | Antracnose - verrugose | Pyrachlostrobin | Comet SC | Feijão - mamão - amendoim | II | II | - | Basf |
| 8 | Antracnose - verrugose | Tiofanato metílico | Cercobin SC | Soja - banana - citros | IV | III | 21 | Iharabrés |

continua...

...continuação

| nº | Praga ou Doença | Produtos | | Registrado para | Classe | | Carênc- cia | Empresa Detentora |
|----|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------|------|----------------|----------------------|
| | | Ingrediente Ativo | Produto Comercial | | Toxi- col. | Amb. | | |
| 9 | Antracnose - verrugose | Tiof. Metílico + Chlorothalonil | Cerconil SC | Feijão - amendoim -tomate | II | * | 14 | Iharabrés |
| 10 | Antracnose - verrugose | Imibenconazole | Manage | Uva - morango - feijão | II | II | 14 | Hokko do Brasil |
| 11 | Antracnose - verrugose | Trifloxystrobion+Tebuconazole | Nativo SC | - | - | - | - | Bayer |
| 12 | Bacteriose | Hidróxido de cobre | Garant PM | Tomate - pimentão | III | II | 1 | Ihara/ Griffin* |
| 13 | Bacteriose | Oxicloreto de cobre | Oxicloreto de cobre PM | Citros | IV | III | 7 | Iharabrés |
| 14 | Ácaros | Enxofre | Highcrop 680 SC | Citros | IV | IV | - | Iharabrés |
| 15 | Ácaros | Piridaben | Sanmite | Citros - maçã | I | I | 3 | Iharabrés |
| 16 | Ácaros - lagarta - broca | Lufenuron | Match | Tomate - tomate -batata | IV | II | 10 | Syngenta |
| 17 | Ácaros -cochonilhas - brocas | Abamectin | Vertimec 18 CE | Citros - algodão - batata | III | II | 7 | Syngenta |
| 18 | Broca | Malathion | Expurgan | Milho | IV | III | 7 | Iharabrés |
| 19 | Mosca branca - trips | Pyriproxyfen | Tiger | Feijão - tomate | I | II | 0 | Iharabrés |
| 20 | Mosca branca - trips | Thiamethoxam | Actara 250 WG; Cruiser 700 WS | Feijão - citrus - berinjela | III | III | 14 | Syngenta |
| 21 | Percevejo | Acephato | Orthene | Tomate - repolho - pimentão | IV | IV | 14 | Hokko do Brasil |
| 22 | Percevejo | Fenpropathrin | Meothrin | Tomate - feijão - citros | II | II | 14 | Hokko do Brasil |
| 23 | Percevejo | Betacipermetrina | Akito | Tomate - milho - soja | II | II | 7 | Hokko do Brasil |

* Registro Decreto 24.114/34

714



Documentos demonstram a eficiência dos produtos

São apresentadas neste documento informações sobre a ocorrência de citações de eficiência de produtos agrotóxicos, para a cultura de maracujá. A Tabela 16, relativa ao monitoramento de diferentes culturas de maracujá no período 1998-1999, apresenta os produtos fitossanitários, considerados eficientes, independentemente de registro, por Piza Jr. (1993), Kavati e Piza (1996), Rizzi *et al.*, (1998) e Ruggiero (1998).

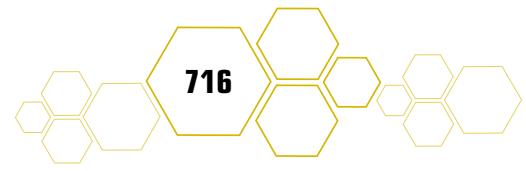
Os 86 produtos citados constituem o universo de produtos assim definidos: a – registrados, (AGROFIT, 1998); b – utilizados pelos produtores (OLIVEIRA *et al.*, 1999); c – citados por Piza Jr. (1993); d – citados por Kavati e Piza (1996); e – citados por Rizzi *et al.*, (1998); f – citados por Ruggiero (1998). As citações definidas constituem indicações de que os produtos podem ser eficientes e são apresentadas em função do conhecimento dos autores. Por outro lado, os produtores fazem uso dos produtos mediante indicações de profissionais, que vão, muito provavelmente, ter como fonte de informações os citados trabalhos, além de outras fontes de informações. A avaliação conjunta desses dados – indicações e uso real – pode ser realizada através das colunas da Tabela 14, que indicam a situação dos pesticidas. As seis colunas desse modo englobadas permitem, por meio dos adequados cruzamentos, definir-se o quanto dos produtos registrados é utilizado pelos produtores: 3 em um total de 49. Levam à verificação de que as indicações de Ruggiero, coordenador, (1998) foram aceitas em maior número – 34 – que as de Kavati e Piza (1996) – 31 –, que por sua vez foram três vezes maior que as de Rizzi *et al.*, (1998) – 10 – e Piza Jr. (1993) – 11 – que foram os autores mais conservadores. Esses resultados, comparados aos usos reais dos produtores, mostram que as indicações de Ruggiero (1998) e de Kavati e Piza (1996), que apresentaram maior número de produtos, permitiram que os produtores tivessem um universo maior de escolha para seus problemas específicos, razão pela qual as aceitaram. Essa constatação demonstra a necessidade de atender aos produtores com indicações viáveis e amplas, para que possam se adequar às exigências da legislação, sem perder sua liberdade de escolha.



Tabela 16 - Comparação entre os usos de pesticidas pelos produtores e as indicações de órgãos técnicos e os registros oficiais – ano 1999.

| Nº | Classe | Nome comercial | Ingrediente ativo | Indicações dos pesticidas | | | | | Uso pelo produtor e indicação por | | | | |
|----|--------|-----------------------|---|---------------------------|-----------|----------|---------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------|---------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | CONC | Re-gistro | Produtor | Piza Jr 93 | Kiva-ti & Piza Jr -96 | Rizzi 98 | SBCM 98 | Piza Jr 93 | Kiva-ti & Piza Jr -96 | Rizzi 98 |
| 1 | i | Acaristop 500 SC | clorfenotiazine | 0,5000 | | | | 1 | | | | | |
| 2 | i | Acetato Fersol 750 PS | Acephate | 0,7500 | | | 1 | | | | | | |
| 3 | e | Agral | Nonil fenoxi poli (etilenox) | 0,2000 | | | 1 | | | | | | |
| 4 | f | Agrimaicin 500 | Oxitetraciclina+Sulfato Trióxido de cobre | 0,5329 | 1 | | | | | | | | |
| 5 | f | Agrimicina | oxitetraciclina+estreptomicina | 0,1924 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | f | Alleite | Fosetyl-Al | 0,8000 | | | | | | | | | |
| 7 | fi | Baysiston GR | Triadimenol + disulfoton | 0,0900 | 1 | | | | | | | | |
| 8 | f | Benlate | Benomyl | 0,5000 | 1 | | | | | | | | |
| 9 | f | Benlate 500 | benomyl | 0,5000 | 1 | | 1 | | | | | | |
| 10 | f | Bravonil 500 | Chlorothalonil | 0,5000 | 1 | | | | | | | | |
| 11 | f | Caocobre | óxido cuproso | 0,6720 | 1 | | | | 1 | | | | |
| 12 | f | Captan 500 PM | captan | 0,5000 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | |
| 13 | f | Cartap BR 500 | cartap | 0,5000 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 14 | f | Cercobim 500 SC | thiophanatet methyl | 0,5000 | 1 | | 1 | | | | 1 | | |
| 15 | f | Cercobim 700 PM | thiophanatet methyl | 0,7000 | 1 | | 1 | | | | 1 | | |
| 16 | f | Cerconil PM | thiophanatet methyl + chlorotalonil | 0,7000 | 1 | | 1 | | | | 1 | | |
| 17 | f | Cobre Sandoz BR | óxido cuproso | 0,5600 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | f | Cobre Sandoz MZ | óxido cuproso | 0,5600 | 1 | | | 1 | | 1 | | | |
| 19 | f | Cobre Sandoz SC | óxido cuproso | 0,8960 | 1 | | 1 | | | | | | |
| 20 | f | Combilan PM | Oxicloreto de cobre + Mancozeb | 0,5360 | 1 | | | | | | | | |
| 21 | f | Copridol PM | hidróxido de cobre | 0,6910 | | 1 | | | | | | 1 | |
| 22 | f | Copridol SC | hidróxido de cobre | 0,4600 | | | 1 | | | | | 1 | |
| 23 | f | Cuprogard 500 | Oxicloreto de cobre | 0,5000 | 1 | | | | | | | | |
| 24 | f | Cuprozeb | Oxicloreto de cobre + Mancozeb | 0,7400 | 1 | | | | | | | | |
| 25 | f | Dacobre PM | clorothalonil+oxic. de cobre | 0,5500 | | | 1 | | | | | | |
| 26 | f | Daconil 500 | Chlorothalonil | 0,5000 | | 1 | | | | | | | |
| 27 | i | Decis 25 CE | deltametrina | 0,0250 | 1 | | | | | | | | |
| 28 | i | Diazinon 600 CE | diazinon | 0,6000 | | | | | | | 1 | | |
| 29 | i | Dicofol Fersol 185 CE | Dicofol | 0,1850 | | | | | 1 | | | | |
| 30 | i | Dicofol Fersol 480 CE | Dicofol | 0,4800 | | | | | 1 | | | | |
| 31 | i | Dimexion | dimethoate | 0,4000 | | | | | 1 | | 1 | | |

continua...



...continuação

| Nº | Classe | Nome comercial | Pesticidas | Ingredientete ativo | CONC | Indicações dos pesticidas | | | | Uso pelo produtor e indicação por | | | | |
|----|--------|------------------------|--------------------------------|---------------------|------|---------------------------|----------|---------------|------------------------------|-----------------------------------|------------|---------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | | Re-gistro | Produtor | Piza Jr 93 | Kiva-iti & Piza Jr -96 | Rizzi 98 | SBCM 98 | Piza Jr 93 | Kiva-iti & Piza Jr -96 | Rizzi 98 |
| 32 | i | Dipel | Bacillus thuringiensis | 0,0336 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 33 | i | Dipterex 500 | trichofon | 0,5000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| 34 | f | Dithane PM | mancozeb | 0,8000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 35 | f | Dithane SC | Mancozeb | 0,4450 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 36 | e | Esteron 400 BR | 2,4 - D Ester Butílico - fenox | 0,5010 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 37 | i | Ethion 500 Rhodia Agro | ethion 50 CE | 0,5000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 38 | e | Extravon | Alquil Fenol Poliglicoleter | 0,2500 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 39 | f | Folicur CE | tebuconazole | 0,2500 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 40 | f | Folio | Metatxyl + clorotalonil | 0,4800 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 41 | i | Folisuper 600 BR | Parathion methyl | 0,6000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 42 | f | Garant | hidróxido de cobre | 0,6910 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 43 | h | Gramocil | Diuron + paraquat | 0,3000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 45 | i | Karate 50 CE | Lambacyhalothrin | 0,0500 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 46 | i | K-Obiol 25 CE | deltametrina | 0,0250 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 47 | i | Lebaycid EC | fenthion | 0,5000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 49 | i | Lorsban 480 BR | Chlorpirifos | 0,4800 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 50 | i | Malatol 250 | malathion | 0,2500 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 51 | i | Malatol 500 CE | malathion | 0,5000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 52 | f | Manzate GRDA | Mancozeb | 0,7500 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 53 | f | Manzate PM | mancozeb | 0,8000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 54 | f | Mycoshield | oxitetraciclina+estrepomicina | 0,2200 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 55 | i | Naled CE 58 | naled | 0,8600 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 56 | a | Óleo Mineral Fersol | óleo emulsionável | 0,8000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 57 | i | Óleo Vegetal Fersol | Óleo vegetal | 0,9300 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 58 | i | Omite 720 CE | propargite | 0,7200 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 59 | f | Orthocide 500 | captan | 0,5000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 60 | i | Parathion 600 Pika-pau | Parathion-methyl | 0,6000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 61 | i | Perfection 400 CE | dimethoate | 0,4000 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 62 | i | Peropal 250 PM | Azocyclotin | 0,2500 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 63 | f | Recop PM | Oxicloreto de oubre | 0,8400 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| 64 | f | Recop SC | oxicloreto de cobre | 0,5040 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |

continua...



...continuação

| Nº | Classe | Nome comercial | Pesticidas | | CONC | Re-gistro | Produtor | Indicações dos pesticidas | | Uso pelo produtor e indicação por | | |
|---|--------|------------------|------------------------|--|-----------------------------|-----------|----------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------|---------------|
| | | | Ingredientente ativo | | | | | Piza Jr 93 | Kiva-ti & Piza Jr -96 | Rizzi 98 | SBCM 98 | Piza Jr 93 |
| 65 | f | Ridomil 250 PM | metalaxylyl | | 0,2500 | | | | | | | 1 |
| 66 | h | Roundup | Glyphosate | | 0,4800 | | | 1 | | | | 1 |
| 67 | f | Rovral SC | iprodione | | 0,5000 | | | | 1 | | | 1 |
| 68 | i | Savay PM* | hexythiazon | | 0,5000 | | | | 1 | | | 1 |
| 69 | f | Score | Difenoconazole | | 0,2500 | | | 1 | | | | |
| 70 | i | Sevin 480 SC | Carbaryl | | 0,4800 | | | | 1 | | | 1 |
| 71 | i | Sevin 850 PM | Carbaryl | | 0,8000 | | | | 1 | | | 1 |
| 72 | i | Sherpa 200 | Cypermethrin | | 0,2000 | | | 1 | | | | |
| 73 | i | Sumithion 500 CE | fenothothion | | 0,5000 | | | | 1 | 1 | | 1 |
| 74 | h | Surflan 750 BR | oryxalin | | 0,7500 | | | | 1 | | | |
| 75 | i | Tamaron BR | Bifenthrin | | 0,6000 | | | 1 | | | | |
| 76 | f | Tecto 600 | thiabendazole | | 0,6000 | | | | 1 | | | |
| 77 | i | Temik 150 | Aldicarb | | 0,1500 | | | 1 | | | | |
| 78 | i | Thiobel 500 | cartap | | 0,5000 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 79 | i | Thiodan 30 P | Endosulfan | | 0,0300 | | | 1 | | | | |
| 80 | i | Thiodan 350 CE** | endosulfan | | 0,3400 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 81 | i | Thiodan CE | Endosulfan | | 0,3500 | | | 1 | | | | |
| 82 | i | Thiodan SC | Endosulfan | | 0,3500 | | | 1 | | | | |
| 83 | i | Thuricid | Bacillus thuringiensis | | 0,0320 | | | 1 | 1 | 1 | | |
| 84 | i | Torque 500 SC | Fenbutatin oxide | | 0,5000 | | | 1 | | | | |
| 85 | i | Vertimec 18 CE | abamectin | | 0,0180 | | | | 1 | | | |
| 86 | h | Zapp | Sulfosate | | 0,4800 | | | 1 | | | | |
| Total de pesticidas definidos | | | | | 12 | 49 | 11 | 31 | 10 | 34 | 3 | 6 |
| Total de pesticidas definidos e registrados | | | | | 12 | 3 | 6 | 6 | 7 | 10 | 3 | 6 |
| Total de pesticidas definidos e registrados e utilizados pelo produtor | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 27,3 | 38,7 | 17,6 |
| Índice de aceitação em % | | | | | (produtor / Piza Jr 93)*100 | | | | | | 30 | |
| | | | | | (produtor / K & P 96)*100 | | | | | | | |
| | | | | | (produtor / Rizzi 98)*100 | | | | | | | |
| | | | | | (produtor / SBCM 98)*100 | | | | | | | |



Desenvolvendo o raciocínio pelo lado dos usos reais dos produtores (Tabelas 14 e 16), verifica-se que dos 23 produtos listados para obtenção do uso emergencial (Tabela 15), sete já são normalmente utilizados, conforme pode ser constatado nas Tabelas 14 e 16. Portanto, são de uso já aceito e com bons resultados. Os princípios ativos desses produtos são: 1 – chlorothalonil, 2 – chlorothalonil + oxicloreto de cobre, 3 – oxicloreto de cobre, 4 – tiofanato metílico, 5 – tiofanato metílico + chlorothalonil, 6 – hidróxido de cobre, 7 – malathion, 8 – triclorfon, 9 – carbaryl, 10 – enxofre, 11 – abamectin.

Mão-de-obra: amplitude da cultura

A cultura de maracujá desenvolve-se, de modo geral, em áreas de um a cinco hectares, sendo cultivadas por mão-de-obra familiar. Estima-se que duas a três pessoas sejam suficientes para o trabalho de 1 hectare.

Considerando a área cultivada e considerada na Tabela 1, verifica-se que, em termos de Brasil – 2003, a cultura desenvolve-se em área de 35.078 ha, os quais exigem mão-de-obra entre 70 mil e 105 mil trabalhadores diretos. No caso dos trabalhadores indiretos, estima-se que a cadeia produtiva, pós-porteira, ocupe 142 mil trabalhadores. Portanto, com base na situação atual da cultura, estima-se que a cadeia produtiva do maracujá envolva de 212 mil a 247 mil pessoas.

Mão-de-obra: competência técnica

A grande variação de produtividade, já apresentada, demonstra de maneira absoluta a ausência de competência técnica para a maior parte dos produtores. Essa ocorrência, evidentemente óbvia, não é responsabilidade dos que se habilitam a cultivar maracujá e, sim, da falta de incentivo ao adequado aprendizado. Esse incentivo deve vir, de maneira clara, do poder público. A ausência de recursos para a continuidade dos trabalhos do PIF Maracujá torna ainda mais complexa a questão do indispensável aprendizado.

Normas Técnicas Específicas e sua implantação

As Normas Técnicas Específicas para Maracujá, aprovadas pelo Mapa (<http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/organismos/pif.asp#maracuja>), (<http://www.todafruta.com.br> – Frutas de A a Z – Produção Integrada de Maracujá), definem as exigências para a inclusão de produtores na Produção Integrada de Maracujá. De modo resumido, podem-se dividir as atividades a serem adotadas para que se implante, definitivamente, a Produção Integrada de Maracujá em: a – cursos; b – grade de agroquímicos; c – adesão inicial de produtores; d – adesão de engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas; e – discussão com membros da cadeia produtiva de maracujá sobre a realidade desta cultura; f – inclusão de empresas e/ou outras entidades interessadas na produção de maracujá; g – pesquisas com o objetivo de desenvolver o conhecimento tecnológico relativo à cultura de maracujá etc.

Objetivo Geral



O objetivo a ser atingido é a implantação do Sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF) para o maracujá. Para isso, pretende-se proporcionar meios para que o produtor brasileiro de maracujá possa se adequar às exigências das Normas Técnicas Específicas de Maracujá. Com o alcance desses objetivos, haverá ganhos para a sociedade brasileira, representado pelo aumento da produtividade e pela qualidade do maracujá produzido, seja para consumo *in natura*, seja para consumo industrial, e melhor remuneração ao produtor de maracujá.

Objetivos Específicos



- Oferecer capacitação completa, incluindo material didático e preleção, aos membros da cadeia produtiva do maracujá, conforme discriminado nas Normas Específicas de Maracujá, item “1. Capacitação”. Para esse tipo de capacitação devem ser utilizadas as formas de cursos, palestras, dias de campo.
- Realizar cursos para engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas interessados no desenvolvimento de conhecimentos relacionados à Produção Integrada de Maracujá.
- Realizar cursos para auditores interessados em exercer atividades na área da Produção Integrada de Maracujá.
- Implantar a adoção dos cadernos de campo e de pós-colheita entre os produtores e empacotadoras, respectivamente, que aderirem à Produção Integrada de Maracujá.
- Realizar ensaios de campo e emitir laudos para o registro de agrotóxicos, indispensáveis à implantação da Produção Integrada de Maracujá.
- Utilizar e integrar as informações geradas nos cadernos de campo para obter modelos de evolução de problemas fitossanitários para a cultura de maracujá.
- Utilizar e integrar as informações geradas nos cadernos de campo para obter modelos de interesse à questão do uso de fertilizantes na cultura de maracujá.
- Divulgar e capacitar produtores e empacotadoras sobre mecanismos para transferência de informações de interesse para banco de dados por meio da Internet, visando ao aproveitamento das informações para avaliações conjuntas.



Metas



- Instituir Grupo Técnico de Trabalho Geral e Regional.
- Estimular e oferecer mecanismos para organização da base produtora, em cada região envolvida.
- Dispor de resultados sobre eficiência agronômica para 25 produtos fitossanitários e encaminhar a documentação necessária para obtenção de seu registro.
- Definir técnicas de implantação e manejo da cultura, visando a minimizar possíveis prejuízos ao ambiente causados por erros na implantação da cultura e por problemas fitossanitários.
- Capacitar técnicos multiplicadores para aplicação dos princípios da PIF, para atuação junto aos produtores de maracujá, visando a atingir a inserção de produtores no sistema PIF – Maracujá.
- Efetuar o treinamento de produtores no sistema PIF – Maracujá, por região.
- Otimizar o uso de agroquímicos.
- Realizar análises de resíduos em um mínimo de dez amostras de polpa de frutas coletadas entre os produtores integrados ao PIF – Maracujá, por região.
- Realizar as atividades indispensáveis (dias de campo, seminários, cursos e reuniões), visando a cumprir os objetivos específicos definidos em capacitação.
- Realizar um curso de atualização e transferência de tecnologia, ao final de cada ciclo da cultura, para produtores e técnicos, por região.
- Colocar à disposição dos participantes, por meio da Internet, as informações geradas relacionadas a tecnologias da Produção Integrada de Maracujá.



Metodologia

Implementação do PIF Maracujá

A apresentação das Normas Técnicas Específicas do Maracujá aos produtores deve ser o ponto inicial.

Para que o objetivo possa ser realizado a contento em cada região que apresente interesse, deve ser formado um grupo de trabalho com engenheiros agrônomos e técnicos da região e do grupo direutivo do projeto para a direção das atividades.

Em seguida, as equipes técnicas e de apoio deverão ser preparadas para desenca-deamento do processo junto aos parceiros, visando principalmente à consolidação da infraestrutura e da logística necessárias às diversas ações.

O passo seguinte será a realização de reuniões de treinamento de técnicos e produtores para as novas ações a serem adotadas, como a caderneta de campo, por exemplo, bem como para disponibilizar a tecnologia já disponível para o manejo cultural e fitossanitário.

Monitoramento

O monitoramento compreenderá todas as atividades do agricultor na área a ser cultivada. O período de um ano agrícola será a unidade temporal de trabalho. Nessa unidade é que se definirão as atividades diárias: cada atividade desempenhada, equipamento utilizado, mão-de-obra envolvida, insumos utilizados, produções obtidas, incidência de pragas e doenças, desenvolvimento da cultura etc. Todas essas ações serão consideradas sob o ponto de vista quantitativo e qualitativo. As ações relativas à definição da sanidade das áreas culturais, bem como as ações relativas à definição da produção, serão realizadas em áreas previamente demarcadas.

Um Sistema de Produção Integrada compreende técnicas de manejo de doenças e pragas, sendo essencial, para isso, a identificação e a quantificação delas durante o ciclo da cultura. Esses dados são de fundamental importância para a tomada de decisão quanto aos produtos fitossanitários a serem aplicados, as épocas e a frequência de aplicação.

Periodicamente, deve ser efetuada avaliação de doenças e pragas incidentes, incluindo, quando necessário, coleta de material de parte aérea, rizosfera e solo, para identificação de doenças e isolamento de patógenos. Paralelamente, devem ser realizados estudos de controle com produtos químicos e naturais, visando às doenças da parte aérea e de controle cultural e visando à mortalidade de plantas causada por patógenos de solo. Complementarmente, devem ser efetuadas amostragem de material de solo e de planta para análise laboratorial dos resíduos.

Promoção e divulgação



Os resultados dessa atividade devem ser divulgados mediante manuais de operação, boletins, página na Internet, *workshop*, seminários, congressos, visitas técnicas a empacadoras e uma publicação de uma documentação técnica final para a cultura de maracujá.



Conclusão

Torna-se evidente que, caso se consiga realizar um programa como o que se delineia a partir do que foi apresentado, haverá uma mudança radical na atividade relacionada à cultura de maracujá. A produtividade será aumentada para os maiores níveis apresentados neste trabalho, os rendimentos do trabalho humano serão evidentemente aumentados e, portanto, o nível de vida dos trabalhadores da cultura de maracujá e o meio ambiente terão obtidos uma vantagem especial: o aumento do entendimento, por parte dos produtores rurais, de que o trato da área cultivada deve ser realizado pensando não só no presente, como também no futuro. Isso será uma contribuição importante para os futuros habitantes garantirem uma vida mais saudável.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.

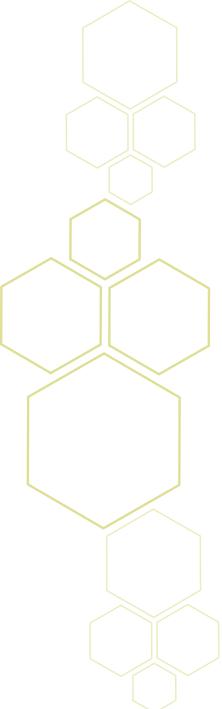




capítulo 21

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE MELÃO*





Braga Sobrinho, R.⁶²; Assis, J. S. de⁶³;
Guimarães, J. A.⁶⁴; Freitas, J. de A. D. de⁶²;
Bastos, M. do S. R.⁶²;

A partir de 2002, a Embrapa Agroindústria Tropical ficou responsável pelo desenvolvimento do Projeto Produção Integrada de Melão nos polos produtores de frutas de Mossoró-Açu (RN) e Baixo Jaguaribe (CE). Este projeto tem como parceiros o Mapa, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Universidade Federal do Semi-Árido (Ufersa), Associações de Produtores e os governos dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. O principal objetivo do projeto é implantar e consolidar o Sistema de Produção Integrada de Melão nesses polos, seguindo as normas estabelecidas pelo Mapa, nas Diretrizes Gerais e Normas Técnicas constantes da Instrução Normativa nº 20, Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas e protocolos internacionais, associadas a experiências de outros países consumidores e parceiros comerciais do Brasil.

Os indicadores parciais de racionalização do uso de agrotóxico apontam, para o melão, reduções de 20%, 10% e 20% para inseticidas, fungicidas e acaricidas, respectivamente. Ações de capacitação e treinamento têm sido as ferramentas de aprendizado, transformação e transferência de tecnologias para melhoria da qualidade do melão para exportação e consumo interno. Uma área de 3.560 ha, com uma produção de cerca de 96 mil toneladas e envolvimento de 35 empresas produtoras de melão, foram os resultados alcançados para essa primeira fase da PI Melão. Atualmente, a PI Melão estendeu-se para a região produtora do Vale de São Francisco, em cooperação com a Embrapa Semi-Árido.

62 Embrapa Agroindústria Tropical.

63 Embrapa Semi-árido.

64 Embrapa Hortaliças.

Introdução



O cenário internacional do mercado de alimentos sinaliza para o movimento dos consumidores em direção a produtos sem resíduos de agrotóxicos. Além disso, os distribuidores e as cadeias de supermercados estão cada vez mais exigentes quanto aos problemas relacionados com o meio ambiente, condições de trabalho e saúde dos consumidores e trabalhadores. Os consumidores demandam por frutas de qualidade, sabor e maturação adequados e procedentes de produção certificada de acordo com as normas internacionais, relacionadas à segurança dos alimentos, à rastreabilidade, ao respeito ao ambiente e ao homem. Dessa forma, os produtores deverão atender a essas exigências e se adequarem a essas normas com vistas à certificação de suas produções.

O melão (*Cucumis melo L.*) é uma hortaliça muito apreciada e de grande aceitação no mundo. Nos últimos anos, a área com essa cultura tem se expandido muito. Em 2004, a área cultivada no mundo abrangia cerca de 1.162.136 ha, com uma produção em torno de 21.588.746 t de frutos e produtividade média de 18,57 t/ha. A China é o maior produtor, com 33,47% da produção mundial, seguida por Turquia, Irã, Estados Unidos e Espanha (FAO, 2003). O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção superior a 34 milhões de toneladas. A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares e gera milhares de empregos diretos e indiretos e um PIB agrícola de US\$ 11 bilhões. Esse setor demanda mão-de-obra intensiva e qualificada, mantendo o homem no campo de forma única, pois permite a vida digna de uma família dentro de pequenas propriedades e também nos grandes projetos.

O melão é uma das culturas de maior importância econômica estratégica para a região Nordeste do Brasil, detém 95% da produção nacional, com destaque para os estados Rio Grande do Norte, com 55,5%; Ceará, com 28,7%; e Bahia e Pernambuco, com 10,7% (IBRAF, 2004; IBGE, 2004). O melão tem grande importância para o comércio de frutas frescas do Brasil. Ele representa o terceiro produto em valor de exportação. No mundo, a exportação de melões brasileiros fica entre as seis maiores. No mercado internacional, a



qualidade do melão brasileiro é o atrativo para sua alta aceitação. Mesmo com todas as vantagens competitivas, a produção brasileira é pequena, considerando-se o grande potencial edafoclimático do país. Na composição global do plantio predomina o melão Amarelo. As grandes empresas produzem em média 90% de melão Amarelo, sendo o restante dedicado às outras variedades (AGRIANUAL, 2004).

Cerca de 64% da produção estão concentrados em grandes empresas. As pequenas empresas mantêm-se ativas mesmo considerando as grandes dificuldades quanto aos altos investimentos em tecnologia, associados às dificuldades históricas de capitalização e de captação de recursos na forma de financiamentos e defasagem cambial. Apesar desses problemas, o melão tem se afirmado na região Nordeste como uma atraente opção de exploração econômica de curto prazo para atender aos mercados nacional e internacional.

O desenvolvimento das áreas de melão para o mercado externo na região Nordeste iniciou-se no Rio Grande do Norte (que ainda é o maior produtor e exportador de melão do Brasil), espalhando-se, posteriormente, nas fazendas ao longo da fronteira com o Ceará. Atualmente, são cerca de 12 mil ha plantados na região de Mossoró, Baraúna e Açu, no Rio Grande do Norte, com volume exportado de 170 mil toneladas e faturamento de US\$ 70 milhões. No mercado interno, são 30 mil toneladas e faturamento de US\$ 20 milhões. Isso representa 90% da produção brasileira (IBRAF, 2006).

Hoje, o Ceará é o segundo maior produtor de melão do país, com incremento extraordinário de área e produtividade nos últimos anos. As principais áreas plantadas estão situadas na região da Chapada do Apodi (Agropólo Baixo Jaguaribe) e, em fase inicial, na região do Baixo Acaraú, no noroeste do estado (Agropólo Baixo Acaraú), considerada a nova fronteira agrícola cearense, de terras virgens e água abundante.

O terceiro pólo produtor de melão do Brasil concentra-se no Vale do São Francisco. As condições climáticas peculiares encontradas nesse local favorecem o desenvolvimento e a produção de melão de excelente qualidade, oferecendo possibilidade de plantio e colheita durante todo o ano. De acordo com Castro *et al.* (1998), o melão começou a ser cultivado no Submédio São Francisco (Juazeiro-BA/Petrolina-PE), a partir de 1965. Teve início no



município de Santa Maria da Boa Vista (PE), com incentivo da Cooperativa Agrícola de Cotia, expandindo-se e intensificando-se no Vale do São Francisco, tornando-se cultivo comum em vários municípios da zona ribeirinha e nas áreas dos projetos de irrigação, com destaque para o município de Juazeiro (BA), o qual até hoje se constitui em importante ponto de afluxo do produto e de compradores.

Producir alimentos no Sistema PI significa garantir a sua comercialização na Europa, uma vez que a PI hoje é um objetivo político da União Europeia. Dessa forma, o Projeto PI Melão (PIMe) busca apoiar os produtores, já que o campo pode ser a origem de muitos perigos para a saúde que ainda não são controlados, como os casos de contaminação por micro-organismos patogênicos, contaminação por agrotóxicos, uso inadequado de fertilizantes, produtos veterinários, toxinas microbianas, entre outros. Assim, são necessárias ferramentas de controle e de monitoramento, como a utilização das Boas Práticas Agrícolas (BPAs), os princípios de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), a rastreabilidade dos procedimentos técnicos e o manejo dos processos da Produção Integrada.

Os avanços das exportações de melão representam um grande esforço do governo e da iniciativa privada para esse segmento da fruticultura. As exportações brasileiras de melão, em 2003, tiveram um incremento de 64%, relativo ao ano de 2002 (IBRAF, 2005). Trabalhos de pesquisa e desenvolvimento realizados pela Embrapa Agroindústria Tropical no estado do Ceará, no período 2001-2003, foi decisivo para atender aos requisitos dos países importadores quanto à comprovação do *status* de área livre da mosca sul-americana das cucurbitáceas, *Anastrepha grandis* (BRAGA SOBRINHO *et al.*, 2002, 2003, 2004).

A produção brasileira de melão ocorre no período de entressafra da Espanha, o maior produtor europeu, havendo espaço de setembro a março para o Brasil suprir esse grande mercado. Na pauta das exportações de 2003, o melão foi a terceira fruta de maior peso econômico (US\$ 58,3 milhões), ficando em segundo lugar a uva (US\$ 59,9 milhões) e, em primeiro, a manga (US\$ 73,4 milhões). Com base nesses dados, constata-se a importância do agronegócio do melão e dessa cultura como geradora de emprego e renda para a região Nordeste (IBRAF, 2004).



A tendência mundial do agronegócio do melão tem sido focada no incremento das barreiras não tarifárias como um instrumento de proteção aos mercados internos de países. Nesse sentido, os produtores e exportadores brasileiros precisam manter-se atualizados com relação às mudanças das exigências e das restrições mercadológicas para desenvolverem, juntamente com os órgãos governamentais, ações visando a reduzir seus impactos nas exportações. Portanto, os exportadores brasileiros precisam se adequar aos novos paradigmas e cenários desse mercado mundial, altamente competitivo, oferecendo um melão de alta qualidade, de acordo com as normas e exigências internacionais e com os consumidores.

A alta qualidade em todos os segmentos da cadeia produtiva de frutas é a premissa básica para a conquista de novos mercados. Entretanto, existem outras exigências, por parte dos países importadores de frutas frescas, que precisam ser seguidas, como as restrições à entrada de frutas portadoras de organismos exóticos que possam representar riscos à agricultura do país importador. Medidas restritivas aos agrotóxicos utilizados na fase de produção e seus resíduos são outros itens importantes.

Os primeiros trabalhos voltados para a Produção Integrada de Frutas foram iniciados na década de 1970. Isso resultou de uma demanda para a redução do uso de agrotóxicos, priorizando a redução dos efeitos deletérios ao meio ambiente e ao homem. Segundo Andrigueto (2002), a Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OILB) define a Produção Integrada como “o Sistema de Produção que gera alimentos e demais produtos de alta qualidade, mediante o uso dos recursos naturais e regulação de mecanismos para substituição de insumos poluentes e a garantia da sustentabilidade da produção agrícola; enfatiza o enfoque do sistema holístico, envolvendo a totalidade ambiental como unidade básica; o papel central do agroecossistema; o equilíbrio do ciclo de nutrientes; a preservação e o desenvolvimento da fertilidade do solo e a diversidade ambiental como componentes essenciais; e métodos e técnicas biológicas e químicas cuidadosamente equilibradas, levando-se em conta a proteção ambiental, o retorno econômico e os requisitos sociais”.

A Produção Integrada de Frutas (PIF) surgiu como uma extensão do Manejo Integrado de Pragas (MIP), em decorrência da necessidade de se reduzir o uso de pesticidas em prol

da preservação do ambiente. As bases para a PIF foram estabelecidas pela Organização Internacional de Controle Biológico com objetivo de, principalmente, estabelecer uma relação de confiança para o consumidor de que a produção deve seguir os requisitos contidos nas Normas Técnicas Específicas de cada frutífera.

Conceitualmente, é um Sistema de Produção de frutas de alta qualidade, priorizando princípios baseados em sustentabilidade, aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para substituição de insumos poluentes, utilizando instrumentos adequados de monitoramento dos procedimentos e a rastreabilidade de todo o processo, tornando-o economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo. Paralelamente, o protocolo europeu EUREPGAP, que já está incorporado na PIF, leva em consideração as Boas Práticas Agrícolas (BPAs), o MIP, a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), imprescindíveis para promoverem a sustentabilidade da produção de *commodities*.

A PIF, vista de forma holística, tem como base de sustentação quatro pilares: a organização da base produtiva, a sustentabilidade, o monitoramento constante do programa e um sistema de informação dinâmico e eficiente.

Por meio do Sistema de Acompanhamento de Produção Integrada (SAPI), pode-se conseguir:

- Reduzir ao máximo a aplicação de insumos agrícolas.
- Utilizar, preferencialmente, tecnologia adequada ao ambiente.
- Aumentar a renda da exploração agrícola.
- Reduzir e eliminar a fonte de contaminação ambiental gerada pela agricultura.
- Manter as funções múltiplas da agricultura de produção, social e ambiental (VIEIRA; NAKA, 2004; MIRANDA *et al.*, 2004).



O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e a Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT), com o apoio financeiro do CNPq, conduziram o projeto de implantação da Produção Integrada de Melão (PI Melão) nos polos de produção dos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará, no período de 2002 a 2004. As principais ações desse projeto foram implementadas durante aquele período, necessitando, portanto, de ações futuras para consolidação, acompanhamento e monitoramento das etapas já implantadas e efetivação de outras tarefas altamente relevantes para a consecução definitiva do projeto (MAPA, 2003).

Estado da arte da cultura – o problema

A crescente demanda mundial por alimentos e fibras, motivada pelo aumento desordenado da população mundial, levou a uma mudança de paradigma da agricultura a partir da década de 1970. Os conceitos de agricultura alternativa, nascidos naquela década, na qual se discutiam termos como agricultura biodinâmica, natural, biológica e orgânica, não foram consolidados por força do surgimento de uma nova proposta contrapondo a esse movimento, conhecida como Revolução Verde. Sem nenhum propósito de polemizar tal movimento, sabe-se que tal corrente foi de encontro ao fortalecimento e à manutenção da linha mais racional de uso e manejo da terra. Contrariamente, a Revolução Verde fundamentava-se no propósito de resolver os problemas da fome no mundo, baseando-se na ampla utilização da mecanização, no uso de sementes melhoradas, nos fertilizantes e agrotóxicos com o foco na obtenção de safras recordes mediante melhorias nos índices de produtividade das lavouras. Embora os resultados tenham sido altamente significativos, sabe-se que o princípio básico daquele propósito não foi atendido, já que a fome não estava relacionada somente com a falta de produção, mas principalmente com a desigualdade na distribuição de renda do planeta.

Seguindo o lado positivo da Revolução Verde, cientistas, técnicos e produtores de diversos países perceberam a necessidade de proteger a produção de *commodities*,

apresentando alternativas tecnológicas visando à redução de agrotóxicos. A população vem progressivamente se conscientizando dos graves problemas que os agrotóxicos podem causar à saúde e ao ambiente. Dos produtos consumidos de forma *in natura*, as frutas e os legumes destacam-se como os mais comprometidos pelo uso exagerado e inadequado de agrotóxicos.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) surgiu na década de 1960, como uma reação ao uso abusivo e inadequado de agrotóxicos para o controle de pragas na agricultura. O fundamento do MIP foi centrado, basicamente, na redução do uso de agrotóxicos com vistas à saúde humana, preservação do ambiente e redução dos custos de produção. Para a consecução daqueles objetivos, programas de pesquisa e desenvolvimento foram estabelecidos em diversas instituições científicas de vários países. Novos conceitos, como sistemas de amostragem de pragas, níveis de dano econômico, níveis de controle, controle biológico e cultural, entre outros, foram introduzidos e pesquisados. Os resultados na agricultura comercial foram altamente satisfatórios, levando-se em consideração a análise da relação benefício/custo.

No início de 1970, cientistas e produtores perceberam que as práticas isoladas de controle de pragas ou doenças não eram suficientes. Assim, outros enfoques, incluindo a integração com outras práticas culturais, serviram de base para o estabelecimento da Produção Integrada (PI). A Organização Internacional para o Controle Integrado de Animais e Plantas Nocivas (OILB) define a PI como “o Sistema de Produção que gera alimentos e demais produtos de alta qualidade, mediante a aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes e a garantia da sustentabilidade da produção agrícola; enfatiza o enfoque do sistema holístico, envolvendo a totalidade ambiental como unidade básica; o papel do agroecossistema; o equilíbrio do ciclo de nutrientes; a preservação e o desenvolvimento da fertilidade do solo e a diversidade ambiental como componentes essenciais; e métodos e técnicas biológicos e químicos, cuidadosamente equilibrados, levando-se em conta a proteção ambiental, os retornos econômicos e sociais”.

Como a grande ênfase desse programa foi dada à produção de frutas, esse novo modelo passou a ser chamado de Produção Integrada de Frutas (PIF). Além dos conceitos do

MIP, a PIF incorporou normas estabelecidas pela OILB. Para suprir essa demanda, novas linhas de pesquisa e desenvolvimento, envolvendo toda a cadeia produtiva de frutas, foram incorporadas aos programas institucionais de pesquisa e desenvolvimento de diversos países. Os consumidores de frutas de muitos países logo se conscientizaram e passaram a externar aos países exportadores a ideia de que frutas não deveriam estar contaminadas com substâncias químicas de qualquer natureza, priorizando, portanto, a segurança e a qualidade do alimento.

As frutas e hortaliças frescas são alimentos cada vez mais recomendados para uma dieta saudável. Entretanto, cuidados devem ser tomados quando do seu consumo. De acordo com Sivapalasingam *et al.* (2004), durante as três últimas décadas o número de casos de doenças causados pela presença de micro-organismos nesses alimentos tem crescido assustadoramente. Nesse período, de um total de 190 focos constatados nos Estados Unidos, houve registros de 16.058 casos de doenças, com 598 hospitalizações e oito mortes. A incidência de casos tem mostrado um crescimento de 0,7% na década de 1970 para 6,0% na década de 1990. O micro-organismo mais comum foi a Salmonela, com 48% de incidência.

A superfície do melão pode ser contaminada por patógenos por meio do contato com água, solo, adubos orgânicos, resíduos líquidos, ar, trabalhadores e animais. Há três tipos de riscos associados à contaminação de produtos frescos, que são os perigos biológicos, químicos e os físicos. Portanto, é de fundamental importância que os produtores, empacotadoras, transportadores e vendedores adotem medidas preventivas para reduzir a um nível mínimo os possíveis riscos de contaminação dos melões.

Com a introdução do Sistema de Produção Integrada de Melão, a partir de 2002, o melão brasileiro passou a ter qualidade superior e grande aceitação no mercado internacional, por ser a Produção Integrada (PI) um sistema de exploração agrária que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade, mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para minimizar o uso de insumos e assegurando uma produção agrária sustentável. Por meio dela, utilizam-se cuidadosamente métodos biológicos, químicos e técnicas que são amplamente favoráveis à melhoria da qualidade, ao meio ambiente, à rentabilidade e às demandas sociais.

A PIF teve início na Europa, em 1974, com as culturas de maçã e pêra. Na América do Sul, a Argentina foi o primeiro país a iniciar o programa, em 1993, seguido do Brasil, em 1998, ambos com a macieira. A PIF é uma exigência dos mercados importadores, altamente competitivos e exigentes em requisitos de qualidade e sustentabilidade, focados na proteção do meio ambiente, na segurança alimentar, nas condições de trabalho, saúde humana e viabilidade econômica. Todas essas exigências estão vinculadas à manutenção e à ampliação de mercados e resultam de um conjunto de fatores que atuam no âmbito da unidade produtiva, do setor em que atua e da estabilidade da economia de uma forma mais global. Entre outros, alguns requisitos básicos, a seguir relacionados, norteiam a adoção e implementação da Produção Integrada de Frutas.

- Explorar os componentes do sistema de forma holística, com base em formulação de normas, levando-se em conta as características próprias do ecossistema e visando à exploração racional dos recursos naturais.
- Minimizar os impactos indesejáveis e os custos externos sobre a sociedade, visando a atenuar os efeitos indiretos das atividades agrícolas, como a contaminação da água potável por agrotóxicos, a modificação dos recursos hídricos pelo assoreamento de rios, riachos e mananciais decorrente da erosão de solo.
- Harmonizar e equilibrar os ciclos de nutrientes, reforçar a diversidade biológica local, minimizar perdas, propor o manejo adequado dos recursos naturais e de técnicas utilizadas na produção.
- Estimular e disponibilizar conhecimento e motivação periódica sobre educação ambiental e Produção Integrada aos produtores, exportadores e principais agentes envolvidos nas cadeia produtiva, pós-colheita e certificação de qualidade, por meio da preparação e formação de monitores ambientais.
- Estimular o uso de métodos que fomentem a melhoria da conservação da fertilidade intríseca do solo.

continua...



...continuação

- Estimular e priorizar o uso do manejo integrado de pragas como base para a tomada de decisão de proteção da cultura.
- Exigir a busca pela qualidade do melão, tendo por base os parâmetros ecológicos do Sistema de Produção e certificação de qualidade.

O Brasil já possui seu Marco Legal de Produção Integrada composto de Diretrizes Gerais e Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas regulamentadas por intermédio da Instrução Normativa nº 20, de 20/09/2001, publicada no Diário Oficial da União (DOU) do dia 15 de outubro de 2001. As Normas Técnicas Específicas para as espécies frutíferas como maçã, uva de mesa, manga, mamão, caju, melão, pêssego, citros, coco, banana, figo, maracujá e caqui, já foram concluídas e publicadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-Mapa, no DOU, tornando-as institucionalizadas e aplicáveis.

Objetivo geral



Implantar e consolidar o Sistema de Produção Integrada de Melão nos polos de fruticultura de Mossoró-Açu (RN), Baixo/Médio Jaguaribe (CE) e Vale do São Francisco (PE e BA), seguindo as normas estabelecidas pelo Mapa (Diretrizes Gerais e Normas Técnicas constantes da Instrução Normativa nº 20, de 27 de setembro de 2001), OILB e protocolos internacionais, associadas a experiências de outros países consumidores e parceiros comerciais do Brasil.

Objetivos específicos



- Estimular e ampliar a adesão dos produtores à PI Melão.
- Estimular a incorporação de novas áreas ao Sistema PI Melão.
- Revisar e atualizar as normas aos novos cenários e protocolos internacionais.
- Fazer uma revisão e adequação da grade de agrotóxicos.
- Revisar e adequar os cadernos de campo e de pós-colheita.
- Definir e orientar as atividades de pesquisa e de adaptação de tecnologia para apoiar a implantação e consolidação da PI Melão.
- Determinar os componentes técnicos e socioeconômicos do Sistema de Produção de Melão, com vistas ao embasamento da adaptação das Normas Técnicas da PI Melão.
- Definir e orientar as atividades de pesquisas de adaptação de tecnologia para apoiar a implantação da PI Melão.
- Realizar análise do impacto ambiental e do custo/benefício nos Sistemas de PI Melão.
- Implantar o manejo integrado de pragas e doenças para o cultivo do melão.
- Fortalecer os programas de treinamento para formação de técnicos multiplicadores e executores, bem como capacitar produtores para condução do Sistema de PI Melão.
- Elaborar publicações técnicas objetivando divulgar o Sistema de PI Melão e dar suporte aos treinamentos.

continua...



...continuação

- Ampliar as ações para a regulamentação e desenvolvimento da infraestrutura necessária à implementação da PI Melão.
- Difundir e implementar as Boas Práticas Agrícolas e o APPCC no cultivo do meloeiro.
- Tornar permanente o Sistema de Avaliação de Conformidade (Auditoria da PIF).
- Implantar, em parcerias com os estados, as Estações de Aviso.
- Incentivar a modernização das empresas para a inclusão da PI Melão.
- Manter atualizada a *home page* da PI Melão.
- Manter e apoiar um informativo mensal sobre a PI Melão.
- Envolver estudantes (estagiários/bolsistas) nas ações da PI Melão.
- Fortalecer e incentivar as ações do Comitê Gestor da PI Melão.
- Definir diretrizes que orientem o produtor na obtenção de padrões de produção ambientalmente corretos e de certificação reconhecida internacionalmente.
- Apoiar os produtores na elaboração das normas consensuais de controle de qualidade no campo e na pós-colheita, com vistas à PI Melão.
- Integrar as ações da PI Melão ao Programa de Agricultura Familiar.
- Realizar pré-auditorias nos campos, visando à obtenção da certificação, de acordo com as normas da PI Melão.



Metas



- Em 2006/2008, cadastrar todos os produtores de melão envolvidos na PI Melão:

✓ **Descrição da meta:** mediante o cadastramento de todos os produtores e empresas envolvidos e não envolvidos na PI Melão, será possível traçar um perfil atual e futuro do projeto.

✓ **Desempenho atual:** em andamento.

✓ **Desempenho desejado:** incluir todos os produtores de melão e estudar meios de maximizar a implementação e a adoção das práticas da PI Melão.

✓ **Aferidores de meta:** identificação do perfil do produtor de melão, suas dificuldades, necessidades, recomendações e análises para futuras correções.

- No período 2006/2008, treinar todos os técnicos e produtores envolvidos na produção de melão:

✓ **Descrição da meta:** mediante a identificação dos problemas da cadeia produtiva do melão, promover treinamentos dos técnicos e produtores nos temas de interesse da PI Melão.

✓ **Desempenho atual:** em andamento.

✓ **Desempenho desejado:** produtores e técnicos treinados em todos os aspectos da PI Melão.

✓ **Aferidores de meta:** mediante a realização de auditorias de conformidade, obter um alto índice de empresas certificadas e credenciadas para exportação de seus produtos.

continua...



...continuação

- No período 2007/2008, implantar um Sistema Integrado de Estações de Aviso, disponibilizando dados às estações agrometeorológicas nos municípios abrangidos pela PI Melão. Até 2007, criar um Sistema Interativo de Informação Ambiental de Certificação de Qualidade no Campo, por meio das Estações de Aviso, capazes de subsidiar os produtores com informações sobre pragas, doenças, condições climáticas, fertirrigação, irrigação, qualidade ambiental, comércio, mercado etc.

 **Descrição da meta:** montar um sistema interativo de monitoramento de pragas e doenças, informações edafoclimáticas, mercadológicas e tecnológicas em geral, por meio das Estações de Avisos.

 **Desempenho atual:** não iniciado.

 **Desempenho desejado:** sistema *on line* funcionando entre empresas produtoras, mercados, consumidores e instituições públicas e privadas.

 **Aferidores de meta:** produtor bem-informado sobre medidas preventivas e/ou curativas relativas a monitoramento de pragas e doenças, mercados e informações meteorológicas e tecnológicas em geral.

- Em 2006/2008, apoiar e fortalecer o Sistema de Avaliação de Conformidade:

 **Descrição da meta:** tornar sistemático nas empresas a avaliação de conformidade da PI Melão.

 **Desempenho atual:** em andamento.

 **Desempenho desejado:** estabelecer e cumprir calendário de auditorias internas e externas.

 **Aferidores de meta:** empresas com alto índice de conformidade.

continua...



...continuação

- Em 2006/2008, identificar pontos fracos que necessitem de pesquisas e adaptação de tecnologia para permitir a adequação do sistema de cultivo atualmente praticado pelos produtores locais às exigências das Normas Técnicas da PI Melão:

 **Descrição da meta:** fazer um inventário tecnológico sobre os problemas da cadeia produtiva do melão e apoiar projetos de pesquisas que venham contribuir para solução de gargalos tecnológicos do agronegócio melão.

 **Desempenho atual:** iniciado.

 **Desempenho desejado:** conhecimentos dos problemas da cadeia produtiva do melão, inventário tecnológico e pesquisas realizadas ou em andamento.

 **Aferidores de meta:** soluções tecnológicas implementadas.

- Em 2006/2008, realizar estudos socioeconômicos do Sistema de Produção de Melão na condição atual e futura:

 **Descrição da meta:** apoiar as empresas na identificação e na solução dos problemas do Sistema de Produção do Melão.

 **Desempenho atual:** não iniciado.

 **Desempenho desejado:** problemas identificados e analisados.

 **Aferidores de Meta:** estudo realizado e soluções propostas.

- Em 2007/2008, publicar um livro sobre a PI Melão:

 **Descrição da meta:** editar um livro sobre a PI Melão, envolvendo todos os segmentos da cadeia produtiva e do seu agronegócio.

continua...



...continuação

✓ **Desempenho atual:** em andamento.

✓ **Desempenho desejado:** livro completo e revisado.

✓ **Aferidores de meta:** livro publicado.

- Em 2007, manter um jornal eletrônico sobre a PI Melão:

✓ **Descrição da meta:** utilizando o sistema informatizado da rede PI Melão, criar um jornal mensal sobre a PI Melão, incluindo as mais variadas informações sobre a cadeia produtiva e o agronegócio do melão.

✓ **Desempenho atual:** não iniciado.

✓ **Desempenho desejado:** jornal criado.

✓ **Aferidores de meta:** jornal na rede informatizada.

- Em 2007/2008, criar e manter, permanentemente, uma rede de discussão eletrônica entre empresas e técnicos sobre a PI Melão:

✓ **Descrição da meta:** criar um espaço eletrônico para discussão dos principais problemas da PI Melão, incluindo o agronegócio e os problemas na sua cadeia produtiva.

✓ **Desempenho atual:** não iniciado.

✓ **Desempenho desejado:** acesso imediato via Internet.

✓ **Aferidores de meta:** informação e discussão *on line*.

continua...



...continuação

- Em 2006/2008, promover uma revisão geral da PI Melão:

✓ **Descrição da meta:** até o final de 2007, ter toda a PI Melão revista e revalidada.

✓ **Desempenho atual:** iniciado.

✓ **Desempenho desejado:** PI Melão revista e revalidada.

✓ **Aferidores de meta:** aprovação e adoção da nova PI Melão por produtores, importadores e consumidores.

Resultados



A partir de 2002, a Embrapa Agroindústria Tropical ficou responsável pelo desenvolvimento do Projeto Produção Integrada de Melão nos polos frutícolas de Mossoró-Açu (RN) e Baixo Jaguaribe (CE). Este projeto tem como parceiros o Mapa, o CNPq, a Universidade Federal do Semi-Árido (Ufersa), as Associações de Produtores e os governos dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte.

A PI Melão seguiu as bases estabelecidas internacionalmente pela OILB, associadas às experiências de outros países consumidores, parceiros comerciais do Brasil, em relação à Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e a Sistemas de Gestão Ambiental, sugeridos pelas normas ISO 14000. Esses dois polos de produção de frutas são responsáveis por cerca de 67% da produção e de 90% das exportações brasileiras de melão. A maior parte das exportações destina-se ao mercado europeu. O período da produção brasileira de melão coincide com a entressafra da Espanha, o maior produtor europeu, o que favorece as exportações para a União Europeia. Na pauta de exportações brasileiras de frutas, em 2004, o melão foi a terceira *commodity* de maior valor econômico.



As metas previstas para o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2004 foram desenvolvidas e alcançadas, obedecendo ao cronograma de execução da PI Melão. As Normas Técnicas Específicas para a PI Melão foram publicadas no dia 03 de outubro de 2003 e lançadas na Expofruit 2003, em Mossoró (RN). Os indicadores parciais de racionalização do uso de agrotóxico apontam, para o melão, reduções de 20%, 10% e 20% para inseticidas, fungicidas e acaricidas, respectivamente. Ações de capacitação e treinamento têm sido as ferramentas de aprendizado, transformação e disseminação de tecnologias para melhoria da qualidade do melão para exportação e consumo interno. Uma área de 3.560 ha com uma produção aproximada de 96 mil toneladas e o envolvimento de 35 empresas produtoras de melão foram os resultados alcançados para essa primeira fase da PI Melão. Atualmente, a PI Melão estendeu-se para a região produtora do Vale de São Francisco, em cooperação com a Embrapa Semi-Árido.

A PI Melão vem desenvolvendo ações direcionadas pontualmente para facilitar a adesão de novos produtores e novas empresas, buscando ampliar o seu alcance econômico e social de geração de emprego e renda e estimulando a organização da base da produção familiar e sua inserção no mercado competitivo nacional e internacional.

Para se atingir o nível de aceitação da PI Melão, houve necessidade de formação e atualização profissional permanente e uma atitude proativa e compreensiva dos integrantes perante os objetivos do programa. Os produtores de melão foram treinados por profissionais com certificados de formação em PI Melão.

Muitas foram as vantagens econômicas e ambientais oriundas da implantação do Sistema de Produção Integrada de Melão, entre as quais, a minimização dos custos de produção decorrentes da redução do desperdício de insumos agrícolas. E o resultado mais desejável foi a oferta ao consumidor final de um produto isento de resíduos, contaminação física, química e biológica.

A PI Melão não se apresenta como um meio de aumentar a produtividade. As ações implementadas visam principalmente a manter os níveis obtidos pela Produção Convencional, de uma forma mais limpa e segura, com vistas à qualidade final do produto, tendo sempre o foco no meio ambiente e na saúde do consumidor. No entanto, houve incremento da



produtividade e ganhos econômicos em função do maior rigor e eficácia no acompanhamento das atividades de manejo e das tecnologias aplicadas.

A consolidação e o aumento da abertura ao mercado internacional de melões constituiu-se em uma das principais vantagens econômicas. A adoção da PI Melão permitiu maior credibilidade quanto à qualidade do produto, bem como possibilitou a prática da rastreabilidade. Uma etapa posterior será a obtenção de uma vantagem competitiva no mercado interno, porque o consumidor brasileiro já se ressente de um melão de melhor qualidade extrínseca e intrínseca.

No período de 2002-2004, as bases conceituais para a implantação da PI Melão foram realizadas com sucesso. Muitos produtores e empresas estão conscientes das vantagens da adoção da PI Melão. As dificuldades operacionais foram constantes devido à complexidade do projeto e à abrangência da cadeia produtiva do melão. Houve problemas rotineiros de escassez de recursos financeiros e de apoio técnico, que comprometeram significativamente o cumprimento de algumas das metas previstas.

Atualmente, a PI Melão já é uma realidade, mas vem tendo um tratamento especial quanto ao funcionamento e à consolidação como um instrumento facilitador da produção do seu agronegócio, bem como de inserção do Brasil no mercado mundial do melão. A segunda etapa deste projeto, prevista para o período 2006/2008, vem se revestindo de uma importância fundamental para a consolidação e concretização definitiva dos objetivos e fundamentos implantados no período anterior. Em todas as etapas envolvidas, estão sendo incluídos, como parceiros importantes, os setores públicos e privados, envolvidos com a produção, processamento e exportação de melão.

A Produção Integrada de Melão foi inicialmente implantada nos polos de fruticultura do Rio Grande do Norte e do Ceará, sob coordenação da Embrapa Agroindústria Tropical. Outro polo de produção de melão, o Vale do Rio São Francisco, também está sendo contemplado com a implementação da Produção Integrada como ferramenta fundamental para expansão e aumento da competitividade. O projeto está sendo coordenado pela Embrapa Semi-Árido, com o apoio de outros órgãos públicos e privados.

As instituições e empresas envolvidas dispõem de uma estrutura física de laboratórios, campos experimentais e um grande acervo tecnológico e de especialistas em áreas afins para dar suporte técnico-científico ao projeto.

Com base no cadastramento de produtores e empresas envolvidos com a produção de melão nos dois estados, foi elaborado um programa de cursos e treinamentos de técnicos e produtores e agentes envolvidos em todas as etapas e processos, tanto em campo quanto em laboratório, e também requisitos administrativo-burocráticos necessários para um completo entendimento e funcionamento da PI Melão. Cada técnico treinado será um multiplicador dentro da empresa e no âmbito de sua área de abrangência. Atualmente, cerca de 2.000 produtores e técnicos já foram treinados em Produção Integrada de Melão.

Estações de Aviso Fitossanitário estão sendo implementadas, utilizando-se o conhecimento e aproveitando experiências já existentes e em andamento na região. O projeto está adaptando os dados da rede de estações agrometeorológicas com informações diárias, medidas nas estações existentes nas áreas de produção de melão do Rio Grande do Norte (Mossoró e Baraúnas) do Ceará (Limoeiro do Norte, Russas e Aracati) e nos municípios produtores do Vale do São Francisco, nos Estados da Bahia e Pernambuco, com vistas ao manejo da irrigação e ao manejo integrado de pragas e doenças na PI Melão.

Foram criados Comitês Técnicos, à semelhança dos Comitês Técnicos criados para elaboração de normas da PIF conforme as Diretrizes Gerais e Normas Técnicas constantes da Instrução Normativa nº 20 do Mapa, de 27 de setembro de 2001. Como essas normas já existem, esses comitês vem se reunindo para apreciar as normas e propor eventuais adaptações para as condições do Vale do São Francisco. O Comitê Técnico foi composto por pesquisadores da Embrapa, representantes do setor público e das entidades privadas representantes dos produtores.

Os produtores e as empacotadoras foram treinados com vistas aos cuidados de proteção ao ambiente e à valorização dos recursos naturais. As embalagens dos produtos químicos recebem lavagem tríplice em local apropriado. As embalagens são colocadas em local apropriado e devolvidas conforme as normas vigentes. No processo produtivo está sendo usado o mínimo possível de produtos químicos. O produtor verificará a real



necessidade, mediante o monitoramento por meio de armadilhas, controle biológico e integrado, entre outras práticas. Estão sendo usados apenas produtos recomendados pelo Mapa, melão encontrados na grade de agroquímicos. As recomendações do rótulo e o prazo de carência estão sendo levados em consideração. O produtor submete, periodicamente, amostras de melão à análise de resíduos dos agroquímicos utilizados em pré e pós-colheita.

Em cada unidade de produção de melão deverá ser realizado um levantamento dos principais pesticidas utilizados na cultura do melão e, em seguida, proceder à realização do teste de simulação da contaminação ambiental desses produtos (EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 1999c). Aqueles produtos que oferecerem maiores riscos deverão ser monitorados nos campos de produção. Atualmente estão sendo exigidos, pelo método de multirresíduos, os principais pesticidas utilizados na produção de melão, tendo em conta os Limites Máximos de Resíduos (LMR) permitidos pela legislação pertinente e pelos países importadores.

O sistema de irrigação adotado é a irrigação por gotejamento. A necessidade de água do meloeiro, do plantio à colheita, varia de 300 mm a 550 mm, dependendo das condições climáticas. A aplicação da irrigação está sendo realizada com base na seguinte equação:

$$\text{ETR} = \text{Et kp}[A + 0,15(1 - A)] Kc \text{ As/CUA}$$

em que:

ETR = evapotranspiração da cultura do melão (mm);

Et = evaporação do tanque classe A (mm);

Kp = coeficiente do tanque classe A;

A = área molhada (%);

Kc = coeficiente da cultura;



As = área sombreada (m^2); e

CUA = Coeficiente de Uniformidade de Aplicação de água.

$$Ti = 60ETR/nq$$

em que:

Ti = tempo de irrigação (min);

n = número de gotejador por planta; e

q = vazão do gotejador (L/h).

A área sombreada é determinada por metodologia proposta por Hernandez (1995). A irrigação é implementada diariamente. Estão sendo usados tensiômetros nas profundidades de 0,15 m e 0,30 m, para controlar a percolação da água no perfil do solo, evitando a contaminação do lençol freático e a perda de nutrientes por lixiviação.

Para as demais áreas temáticas, existem os manuais com as Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Melão, já elaboradas e publicadas.

As Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas (DGPIF) preconizam, no item Disposições Gerais, que a fruticultura moderna deve ser capaz de gerar produtos de qualidade e saudáveis, em conformidade com os requisitos da sustentabilidade ambiental, da segurança alimentar e da viabilidade econômica, mediante a utilização de tecnologias limpas, não agressivas ao meio ambiente e à saúde das populações e dos animais. Enfatizam, ainda, que o modelo preconizado obedece a princípios, conceitos e normas técnicas, que deverão ser adotados por produtores e empacotadoras do segmento da fruticultura.

A Instrução Normativa nº 13, de 1º de outubro de 2003, aprovou as Normas Técnicas Específicas (NTE) para a Produção Integrada de Melão.



As normas contemplam as seguintes áreas temáticas.

- Capacitação de Recursos Humanos.
- Organização dos Produtores.
- Recursos Naturais.
- Material de Propagação.
- Implantação de Pomares.
- Nutrição de Plantas.
- Manejo e Conservação de Solo.
- Recursos Hídricos e Irrigação.
- Manejo da Parte Aérea.
- Colheita e Pós-Colheita.
- Análise de Resíduos.
- Processo de Empacotadoras.
- Sistema de Rastreabilidade e Cadernos de Campo.
- Assistência Técnica.

Essas normas preceituam para cada área temática o seu grau de aplicação, classificando-as como Obrigatórias, Recomendadas, Proibidas ou Proibidas com Restrição.

Conclusões



Tem sido estabelecido, como premissa, que a implantação, consolidação e acompanhamento do projeto da PI Melão nos polos de Açu/Mossoró (RN), Baixo/Médio Jaguaribe (CE) e Vale do São Francisco (PE e BA) tornarão o agronegócio do melão brasileiro uma atividade sustentável do ponto de vista econômico e ambiental, consolidando o Brasil como produtor credenciado e competitivo internacionalmente, gerando emprego e renda com inclusão social.

Para atender às exigências dos mercados internacionais, a Produção Integrada de Frutas necessita, para sua efetiva implantação, de ações de capacitação e treinamento de pessoal. Isso tem promovido a disseminação das tecnologias que atendem às exigências dos consumidores. Entretanto, para a Produção Integrada de Melão ter sucesso, além da atuação das instituições governamentais, como Embrapa, Mapa, órgãos estaduais de pesquisa e de assistência técnica e extensão rural, tem sido imprescindível a participação das associações de produtores, visto que elas serão os principais atores do processo.

Além de proporcionar melhor retorno econômico e social, a PI Melão tem permitido que os produtores de melão tenham uma melhor conscientização sobre a necessidade de preservar o ecossistema e de contribuir para melhorar a qualidade de vida da sociedade atual e futura, mediante execução de práticas de cultivo que garantam a sustentabilidade agrícola.

Como resultado final, espera-se integrar todos os produtores e todas as empresas dentro de um sistema de autogestão da PI Melão, sob supervisão e acompanhamento do Mapa/Embrapa. O cumprimento das etapas e dos processos requeridos pela PI Melão resultará na redução do uso de agrotóxicos; no uso de tecnologias adequadas ao meio ambiente; na melhoria da renda, do nível e da qualidade de vida do produtor; e na manutenção das funções múltiplas da agricultura de resultados, com inclusão social, comércio justo e preservação ambiental.

Quadro 1- Grade de produtos utilizados para a cultura do melão.

| Nº Reg. Mapa | Marca comercial | Ingrediente Ativo | Classe (s) | Dose | Carência (dia) | Classe Tox | Classe Amb | Registrante |
|--------------|-----------------|---|---------------------------|------------------------|----------------|------------|------------|---|
| 03801 | Abamex | Abamectina (avermectina) | Acaricidas/ Inseticidas | 50 a 75 mL/100 l água | 7 | II | III | Bernardo Química S.A. |
| 10098 | Actara 250 WG | Tiametoxam (neonicotinóide) | Inseticidas | 60 a 600 g/ha | 7 | III | III | Syngenta Proteção de cultivos Ltda. |
| 0398504 | Afugan EC | Pirazofós (fosforotioato de heterocíclo) | Fungicidas/ Inseticidas | 150 mL/100 l água | 7 | II | II | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 06095 | Agree | Bacillus thuringiensis (biológico) | Inseticidas Biológicos | 0,75 kg/ha | - | III | IV | Mitsui Brasileira Importação e Exportação S.A. |
| 26987 | Agrinose | Oxicloreto de cobre (inorgânico) | Fungicidas | 250 g/100 l água | - | IV | * | Agripec Química e Farmacêutica S.A. |
| 00991 | Alto 100 | Ciproconazol (triazol) | Fungicidas | 15 a 20 mL/100 l água | 14 | III | II | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 10199 | Amistar | Azoxistrobina (estrobilurina) | Fungicidas | 16 g/100 l água | 2 | IV | III | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 04097 | Applaud 250 | Buprofezina (tiadiazinona) | Inseticidas | 100 a 200 g/100 l água | 7 | IV | III | Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária |
| 0458791 | Bac-Control WP | Bacillus thuringiensis (biológico) | Inseticida Microbiológico | 100 g/100 l água | - | IV | IV | Vectorcontrol Ind. e com. de Prod. Agr. Ltda. |
| 0198801 | Baycor | Bitertanol (triazol) | Fungicidas | 1 Kg/ha | 7 | III | II | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 0558301 | Bayleton BR | Triadimefom (triazol) | Fungicidas | 50 g/100 l água | 30 | III | III | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 1188491 | Bravonil 500 | Clorotalonil (isoftalonitrila) | Fungicidas | 400 mL/100 l água | 7 | I | II | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 1418896 | Bravonil 750 WP | Clorotalonil (isoftalonitrila) | Fungicidas | 200 g/100 l água | 7 | II | II | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 0449098 | Brigade 25 EC | Bifentrina (piretróide) | Inseticidas | 200 g/100 l água | 4 | II | II | FMC Química do Brasil Ltda - Campinas |
| 01303 | Cabrio Top | Metiram (alquilenobis – ditiocarbamato) piraclostrobina (estrobilurina) | Fungicidas | 2 kg/ha | 7 | III | II | Basf S.A. |
| 01800 | Calypso | Tiacloprido (neonicotinóide) | Inseticidas | 150 a 200 mL/ha | 14 | III | III | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 9105 | Calypso 480 A | Tiacloprido (neonicotinóide) | Inseticidas | 150 a 200 mL/ha | 14 | II | III | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 0548700 | Captan 500 PM | Captana (dicarboximida) | Fungicidas | 220 g/100 l água | 1 | III | * | Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária |

continua...



...continuação

| Nº Reg. Mapa | Marca Comercial | Ingrediente Ativo | Classe(s) | Dose | Carência (dia) | Classe Tox | Classe Amb | Registrante |
|--------------|-----------------|---|-------------------------|------------------------|----------------|------------|------------|--|
| 0318600 | Captan 750 TS | <i>Captana (dicarboximida)</i> | Fungicidas | 120 g/100 kg sementes | - | III | * | Arista Life-science do Brasil Indústria Química e Agropecuária |
| 01601 | Caramba 90 | <i>Metconazol (triazol)</i> | Fungicidas | 0,5 a 1 l/ha | 14 | III | II | BASF S.A. |
| 0538696 | Cartap BR 500 | <i>Cloridrato de cartape (bis(tiocarbamato))</i> | Fungicidas/ Inseticidas | 200 a 250 g/100 l água | 3 | III | II | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |
| 02202 | Censor | <i>Fenamidona (imidazolinona)</i> | Fungicidas | 300 mL/ha | 7 | III | II | Bayer Crops-science Ltda. Registrante |
| 1248399 | Cercobin 700 WP | <i>Tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))</i> | Fungicidas | 70 g/100 l água | 14 | IV | II | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |
| 1478799 | Cerconil SC | <i>Clorotalonil (isofthalonitrila) tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))</i> | Fungicidas | 250 mL/100 l água | 14 | III | II | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |
| 2188606 | Cerconil WP | <i>Clorotalonil (isofthalonitrila) tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))</i> | Fungicidas | 200 g/100 l água | 14 | II | II | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |
| 01804 | Collis | <i>Boscalída (anilida) cresoxim-metílico (estrobilurina)</i> | Fungicidas | 0,5 l/ha | 7 | III | II | Basf S.A. |
| 08801 | Comet | <i>Piraclostrobina (estrobilurina)</i> | Fungicidas | 0,4 l/ha | 7 | II | II | Basf S.A. |
| 08998 | Confidor 200 SC | <i>Imidacloprido (neonicotinóide)</i> | Inseticidas | 0,7 l/ha | 40 | III | III | Bayer Crops-science Ltda. Registrante |
| 06294 | Confidor 700 WG | <i>Imidacloprido (neonicotinóide)</i> | Inseticidas | 300 g/ha | 40 | IV | III | Bayer Crops-science Ltda. Registrante |
| 04804 | Connect | <i>Imidacloprido (neonicotinóide) Beta-ciflutrina (piretróide)</i> | Inseticidas | 500 a 750 mL/ha | 14 | II | II | Bayer Crops-science Ltda. Registrante |
| 09299 | Constant | <i>Tebuconazol (triazol)</i> | Fungicidas | 1 l/ha | 14 | III | II | Bayer Crops-science Ltda. Registrante |
| 00698 | Contact | <i>Hidróxido de cobre (inorgânico)</i> | Fungicidas | 250 g/100 l água | - | IV | III | Griffin Brasil Ltda. – Camaçari |
| 05398 | Cordial 100 | <i>Piriproxifern (éter piridiloxipro-pílico)</i> | Inseticidas | 75 a 100 mL/100 l água | 14 | I | II | Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda. |
| 1188793 | Cupavit Azul BR | <i>Oxicloreto de cobre (inorgânico)</i> | Fungicidas | 300 g/100 l água | 7 | IV | IV | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 2108704 | Cuprozeb | <i>Oxicloreto de cobre (inorgânico) mancozebe (alquileno(bis(dtio carbamato))</i> | Fungicidas | 200 g/100 l água | 21 | IV | II | Sipcam Agro S.A. - Uberaba |
| 0098606 | Dacobre WP | <i>Clorotalonil (isofthalonitrila) oxicloreto de cobre (inorgânico)</i> | Fungicidas | 350 g/100 l água | 7 | II | II | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |
| 0918388 | Daconil BR | <i>Clorotalonil (isofthalonitrila)</i> | Fungicidas | 200 g/100 l água | 7 | II | * | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |
| 1798591 | Daconil 500 | <i>Clorotalonil (isofthalonitrila)</i> | Fungicidas | 300 mL/100 l água | 7 | I | II | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |

continua...



...continuação

| Nº Reg. Mapa | Marca Comercial | Ingrediente Ativo | Classe(s) | Dose | Carência (dia) | Classe Tox | Classe Amb | Registrante |
|--------------|-----------------------|--|-------------------------|------------------------|----------------|------------|------------|---|
| 0428804 | Dacostar 500 | Clorotalonil (isoftalonitrila) | Fungicidas | 400 mL/100 l água | 7 | I | II | Arista Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária |
| 07788 | Dacostar 750 | Clorotalonil (isoftalonitrila) | Fungicidas | 200 g/100 l água | 7 | III | II | Arista Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária |
| 0758498 | Decis 25 EC | Deltametrina (piretróide) | Inseticidas | 30 mL/100 l água | 1 | III | I | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 00291 | Dipel | Bacillus thuringiensis (biológico) | Inseticidas Biológicos | 0,5 a 1 l/ha | - | IV | IV | Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda. |
| 0858901 | Dipel WP | Bacillus thuringiensis (biológico) | Inseticidas Biológicos | 100 g/100 l água | - | IV | III | Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda |
| 0528601 | Dipterex 500 | Triclorfom (organofosforado) | Inseticidas | 0,3 l/100 l água | 7 | II | III | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 2438798 | Dithane NT | Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato)) | Acaricidas/ Fungicidas | 200 g/100 l água | 14 | III | II | Dow Agrosciences Industrial Ltda. - São Paulo |
| 06099 | Domark 100 EC | Tetraconazol (triazol) | Fungicidas | 50 a 100 mL/100 l água | 7 | II | II | Sipcam Agro S.A. - Uberaba |
| 10499 | Elite | Tebuconazol (triazol) | Fungicidas | 1 l/ha | 14 | III | II | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 01499 | Equation | Cimoxanil (acetamida) famoxadona (oxazolidinadiona) | Fungicidas | 600 g/ha | 3 | III | II | Du Pont do Brasil S.A. |
| 2505 | Focus WP | Clotianidina (neonicotinóide) | Inseticidas | 15 a 20 g/100 l água | 10 | III | III | Arista Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária |
| 00390 | Folicur PM | Tebuconazol (triazol) | Fungicidas | 1 kg/ha | 14 | III | III | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 02895 | Folicur 200 EC | Tebuconazol (triazol) | Fungicidas | 1 l/ha | 14 | III | II | Bayer Crops-science Ltda. - Registrante |
| 09699 | Folio Gold | Clorotalonil (isoftalonitrila) Metalaxil-m (acilalaninato) | Fungicidas | 200 g/100 l água | 7 | I | II | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 3848304 | Folpan Agricur 500 WP | Folpete (dicarboximida) | Fungicidas | 280 g/100 l água | | IV | III | Agricur Defensivos Agrícolas Ltda. |
| 03303 | Folpet Fersol 500 WP | Folpete (dicarboximida) | Fungicidas | 280 g/100 l água | 1 | IV | III | Fersol Indústria e Comércio S.A. |
| 03788 | Fungiscan 700 WP | Tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)) | Fungicidas | 70 g/100 l água | 14 | IV | III | Dow Agrosciences Industrial Ltda. - São Paulo |
| 1278791 | Garant | Hidróxido de cobre (inorgânico) | Bactericidas/Fungicidas | 200 g/100 l água | 7 | IV | II | Griffin Brasil Ltda. - Camaçari |
| 04701 | Garant BR | Hidróxido de cobre (inorgânico) | Bactericidas/Fungicidas | 200 g/100 l água | 7 | III | II | Griffin Brasil Ltda. - Camaçari |

continua...



...continuação

| Nº Reg. Mapa | Marca Comercial | Ingrediente Ativo | Classe(s) | Dose | Carência (dia) | Classe Tox | Classe Amb | Registrante |
|--------------|-----------------|--|----------------------------|------------------------|----------------|------------|------------|---|
| 2108592 | Hokko Cupra 500 | Oxicloreto de cobre (inorgânico) | Fungicidas | 120 g/100 l água | 7 | IV | III | Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária |
| 0893 | Impact | Flutriafol (triazol) | Fungicidas | 80 a 160 mL/100 l água | 10 | II | II | Cheminova Brasil Ltda. |
| 05005 | Impact Duo | Flutriafol (triazol) Tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)) | Fungicidas | 60 mL/100 l água | 14 | III | III | Cheminova Brasil Ltda. |
| 2005 | Impact 125 SC | Flutriafol (triazol) | Fungicidas | 80 a 160 mL/100 l água | 10 | II | II | Cheminova Brasil Ltda. |
| 2048789 | Isatalonil | Clorotalonil (isoftalonitrila) | Fungicidas | 200 g/100 l água | 7 | II | * | Sipcam Agro S.A. - Uberaba |
| 0148590 | Lebaycid EW | Fentiona (organofosforado) | Acaricidas/ Inseticidas | 100 mL/100 l água | 21 | II | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 0298401 | Lebaycid 500 | Fentiona (organofosforado) | Acaricidas/ Inseticidas | 100 mL/100 l água | 21 | II | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 07299 | Manage 150 | Imibenconazol (triazol) | Fungicidas | 75 a 100 g/100 l água | 3 | II | II | Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química E Agropecuária |
| 01468289 | Mancozeb Sipcam | Mancozebe | Fungicidas | 75 a 100 g/100 l água | 21 | III | * | Sipcam Agro S.A. - Uberaba |
| 01090 | Manzate GrDa | Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato)) | Acaricidas/ Fungicidas | 200 g/100 l água | 21 | III | * | Du Pont do Brasil S.A. |
| 0638589 | Manzate 800 | Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato)) | Fungicidas | 200 g/100 l água | 21 | III | * | Du Pont Do Brasil S.A. |
| 2205 | Mercury | Flutriafol (triazol) | Fungicidas | 80 a 160 mL/100 l água | 10 | II | II | Cheminova Brasil Ltda. |
| 03606 | Merpan 500 WP | Captana (dicarboximida) | Fungicidas | 220 a 250 g/100 l água | 7 | III | III | Agricur Defensivos Agrícolas Ltda. |
| 1228389 | Metiltiofan | Tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)) | Fungicidas | 90 g/100 l água | 14 | IV | * | Sipcam Agro S.A. - Uberaba |
| 0638388 | Morestan BR | Quinometionato (quinoxalina) | Acaricidas/ Fungicidas | 75 g/100 l água | 7 | III | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 10498 | Mospilan | Acetamiprido (neonicotinóide) | Inseticidas | 250 a 300 g/ha | 3 | III | II | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |
| 09398 | Mythos | Pirimetanil (anilinopirimidina) | Fungicidas | 200 mL/100 l água | 7 | III | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 00205 | Nativo | Trifloxistrobina (estrobilurina) Tebuconazol (triazol) | Fungicidas | 0,75 l/ha | 14 | III | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 0798998 | Nemacur EC | Fenamifós (organofosforado) | Nematicidas | 10 l/ha | - | I | I | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 01706 | Oberon | Espiromesifeno (cetoenol) | Acaricidas/ Inseticidas | 500 a 600 mL/ha | 14 | III | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |

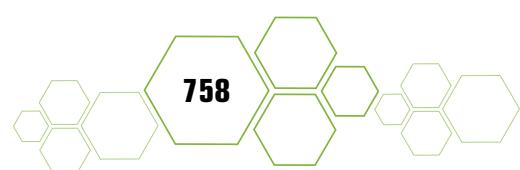
continua...



...continuação

| Nº Reg. Mapa | Marca Comercial | Ingrediente Ativo | Classe(s) | Dose | Carência (dia) | Classe Tox | Classe Amb | Registrante |
|--------------|-----------------|---|----------------------------|------------------------|----------------|------------|------------|---|
| 2788394 | Orthene 750 BR | Acefato (organofosforado) | Acaricidas/Inseticidas | 0,25 kg/ha | 7 | IV | III | Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária |
| 01986 | Orthocide 500 | Captana (dicarboximida) | Fungicidas | 2 a 2,5 kg/ha | 1 | III | * | Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária |
| 0358489 | Orthocide 750 | Captana (dicarboximida) | Fungicidas | 120 g/100 kg sementes | - | III | * | Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária |
| 08798 | Palisade | Fluquinconazol (triazol) | Fungicidas | 50 g/100 L água | 7 | III | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 00387 | Phosdrin 185 CE | Mevinfós (organofosforado) | Acaricidas/Inseticidas | 250 mL/100 L água | 4 | I | * | Shell do Brasil Ltda. |
| 05898 | Pirate | Clorfenapir (análogo de pirazol) | Acaricidas/Inseticidas | 50 a 100 mL/100 L água | 14 | III | II | Basf S.A. |
| 05995 | Polo 500 WP | Diafentiurom (feniltiouréia) | Acaricidas/Inseticidas | 0,8 a 1 l/ha | 7 | I | II | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 01603 | Polyram DF | Metiram (alquilenobis(ditiocarbamato)) | Fungicidas | 2 kg/ha | 7 | III | III | Basf S.A. |
| 08901 | Positron Duo | Iprovalicarbe (carbamato) propinebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) | Fungicidas | 2 a 2,5 kg/ha | 14 | III | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 2105 | Potenzor | Flutriafol (triazol) | Fungicidas | 80 a 160 mL/100 L água | 10 | II | II | Cheminova Brasil Ltda. |
| 06301 | Provado 200 SC | Imidacloprido (neonicotinóide) | Inseticidas | 350 mL/ha | 14 | III | III | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 0878600 | Rovral | Iprodiona (dicarboximida) | Fungicidas | 3 kg/100 L água | 1 | IV | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 03438203 | Rubigan 120 EC | Fenarimol (pirimidinil carbinol) | Fungicidas | 15 a 20 mL/100 L água | 4 | III | II | Cross Link Consultoria e Comércio Ltda. |
| 03500 | Rumo WG | Indoxacarbe (oxadiazina) | Inseticidas | 8 a 12 g/100 L água | 1 | II | III | Du Pont do Brasil S.A. |
| 01299 | Saurus | Acetamiprido (neonicotinóide) | Inseticidas | 250 a 300 g/ha | 3 | III | II | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |
| 02894 | Score | Difenoconazol (triazol) | Fungicidas | 30 mL/100 L água | 3 | I | II | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 03994 | Sialex 500 | Procimidona (dicarboximida) | Fungicidas | 100 a 150 g/100 L água | 14 | II | II | Sumitomo Chemical Do Brasil Repres. Ltda. |
| 03003 | SmartFresh | Metilciclopropeno (cicloalqueno) | Reguladores de Crescimento | 20 mg/m3 | - | III | IV | Rohm And Haas Química Ltda. |
| 1618605 | Sonet | Triforina (análogo de triazol) | Fungicidas | 125 mL/100 L água | 5 | I | III | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |
| 3038389 | Strike | Clorotalonil (isofthalonitrila) Oxicloreto de cobre (inorgânico) | Fungicidas | 400 g/100 L água | 7 | III | * | Iharabras S.A. Indústrias Químicas |

continua...



...continuação

| Nº Reg. Mapa | Marca Comercial | Ingrediente Ativo | Classe(s) | Dose | Carência (dia) | Classe Tox | Classe Amb | Registrante |
|--------------|---------------------------|--|----------------------------|------------------------|----------------|------------|------------|---|
| 03198 | Stroby SC | <i>Cresoxim-metílico (estrobi-lurina)</i> | Fungicidas | 0,2 l/ha | 7 | III | II | Basf S.A. |
| 2068605 | Sulficamp | <i>Enxofre (inorgânico)</i> | Acaricidas/ Fungicidas | 400 g/100 l água | - | IV | III | Sipcam Agro S.A. - Uberaba |
| 04094 | Sumilex 500 WP | <i>Procimidona (dicarboximida)</i> | Fungicidas | 100 a 150 g/100 l água | 14 | II | II | Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda. |
| 06594 | Systhane WP | <i>Miclobutanil (triazol)</i> | Fungicidas | 150 g/ha | 7 | III | II | Dow Agrosciences Industrial Ltda. - São Paulo |
| 01578899 | Talstar 100 EC | <i>Bifentrina (piretróide)</i> | Acaricidas/ Inseticidas | 100 mL/100 l água | 7 | III | III | Fmc Química do Brasil Ltda - Campinas |
| 08396 | Tecto SC | <i>Tiabendazol (benzimidazol)</i> | Fungicidas | 400 mL/100 l água | 14 | III | II | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 1398696 | Thiobel 500 | <i>Cloridrato de cartape (bis(tiocarbamato))</i> | Fungicidas/ Inseticidas | 200 a 250 g/100 l água | 3 | III | II | Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química E Agropecuária |
| 1948593 | Thiovit Sandoz | <i>Enxofre (inorgânico)</i> | Acaricidas | 200 g/100 l água | 7 | IV | IV | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 05498 | Tiger 100 EC | <i>Piriproxifern (éter piridiloxipro-pílico)</i> | Inseticidas | 75 a 100 mL/100 l água | 14 | I | II | Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda. |
| 03888 | Tiofanato Sanachem 500 SC | <i>Tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))</i> | Fungicidas | 100 mL/100 l água | 14 | IV | III | Dow Agrosciences Industrial Ltda. - São Paulo |
| 02600 | Triade | <i>Tebuconazol (triazol)</i> | Fungicidas | 1 l/ha | 14 | III | II | Bayer Cropscience Ltda. - Registrante |
| 02993 | Trifmine | <i>Triflumizol (imidazol)</i> | Fungicidas | 20 a 50 g/100 l água | 7 | IV | III | Iharbras S.A. Indústrias Químicas |
| 13289 | Trigard 750 WP | <i>Ciromazina (triazinamina)</i> | Inseticidas | 120 g/ha | 7 | IV | III | Syngenta Proteção De Cultivos Ltda. |
| 08788 | Vanox 500 SC | <i>Clorotalonil (isofthalonitrila)</i> | Fungicidas | 400 mL/100 l água | 7 | I | * | Syngenta Proteção De Cultivos Ltda. |
| 09688 | Vanox 750 PM | <i>Clorotalonil (isofthalonitrila)</i> | Fungicidas | 200 g/100 l água | 7 | II | * | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 0618895 | Vertimec 18 CE | <i>Abamectina (avermectina)</i> | Acaricidas/ Inseticidas | 50 a 100 mL/100 l água | 7 | III | II | Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. |
| 00388804 | Viper 500 SC | <i>Tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))</i> | Fungicidas | 100 mL/100 l água | 14 | IV | III | Iharbras S.A. Indústrias Químicas |
| 878600 | Rovral | <i>Iprodiona (dicarboximida)</i> | Fungicidas | 3 kg/100 l água | 1 | IV | II | Bayer Cropscience Ltda |
| 1499 | Equation | <i>Cimoxanil (acetamida) famoxadona (oxazolidinadiona)</i> | Fungicidas | 600 g/ha | 3 | | | |

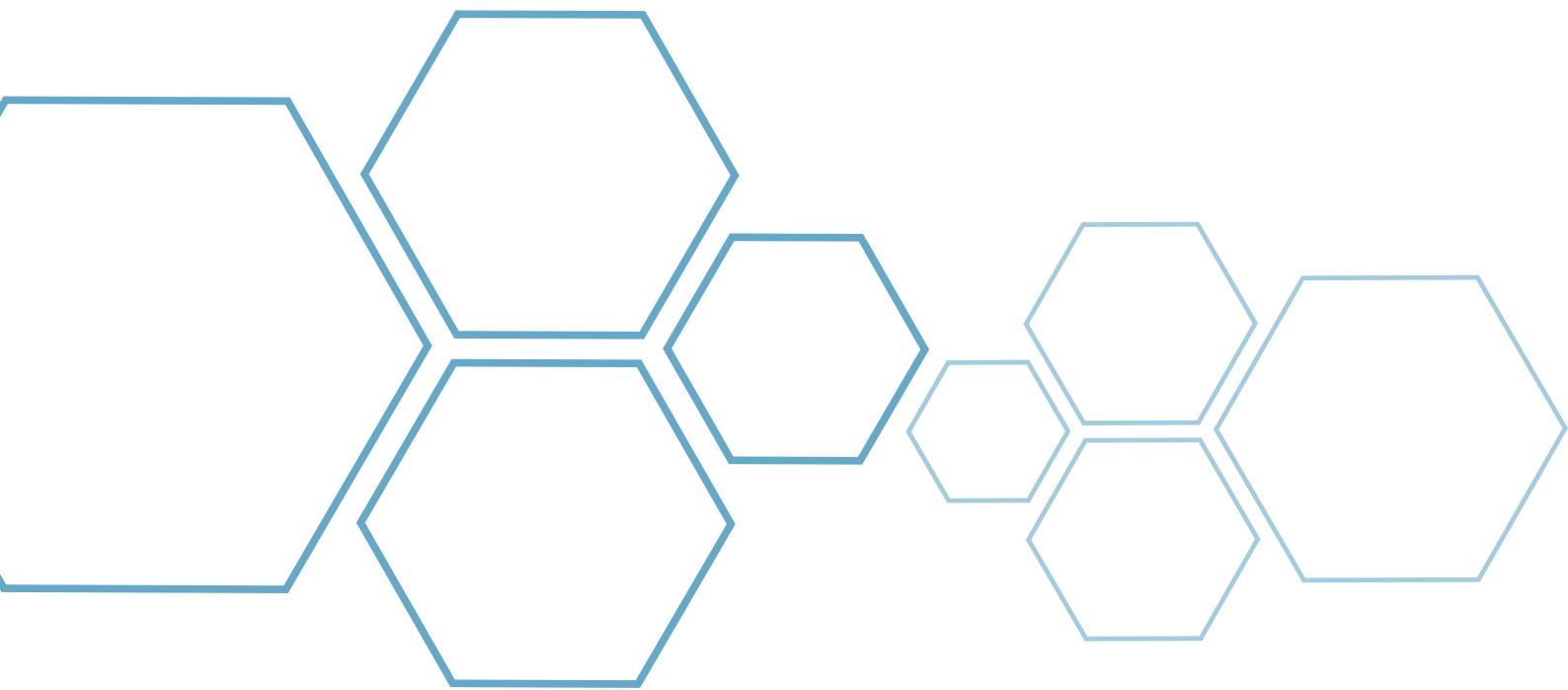
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.





capítulo 26

*PRODUÇÃO INTEGRADA DE
OVINOS PARA CORTE NO CEARÁ*



Alves, F. S. F.⁶⁵; Holanda Júnior, E. V.⁶⁵;

Lopes, R. dos S.⁶⁶

O capítulo contempla o projeto de Produção Integrada de Ovinos para corte em seus conceitos, princípios e fundamentos e a utilização do sistema como ferramenta para a organização dos produtores, com o objetivo de melhorar os padrões da produção, da qualidade e segurança dos alimentos, produtos e derivados de ovinos. Os fundamentos essenciais da PI são: produção de alimentos seguros, preservação do meio ambiente, higiene e segurança no trabalho, saúde e bem-estar animal, rastreabilidade, viabilidade técnico-econômica, impacto social, integração da cadeia com clientes e fornecedores e organização da base produtiva. A aplicação dos procedimentos e das Boas Práticas Agropecuárias (BPAs), definidas em normas e diretrizes, possibilitará acompanhar e monitorar as atividades produtivas, bem como fixar padrão de qualidade e identidade de produtos de ovinos por meio de registro nas instituições competentes, contribuindo para a valorização, o acesso aos mercados e o desenvolvimento da agroindústria desses pequenos ruminantes.

Introdução

A produção pecuária tem como objetivo primordial satisfazer às necessidades de consumo de alimentos nobres, como carne e leite, essenciais ao ser humano em qualquer

65 Embrapa Caprinos e Ovinos.

66 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).



fase de sua vida, gerando, na produção, industrialização e comercialização, atividades econômicas e empregos, sem perder de vista a manutenção do meio ambiente, ou seja, ser auto-sustentável com a natureza. A cadeia de produção deve enfocar os aspectos nutricionais, econômicos, sociais e ambientais, buscando sempre o equilíbrio, ou melhor, a sustentabilidade.

A ovinocultura no Brasil tem sua importância econômico-social, apresentando-se como alternativa na oferta de carne, leite e derivados, favorecendo o aspecto alimentar das populações rural e urbana. A expansão desse agronegócio em diversas regiões do Brasil vem transformando o cenário dos sistemas produtivos, tornando-se um atrativo de forma significativa para a fixação das populações no meio rural. Os mercados interno e externo dessa atividade vêm crescendo rapidamente e transformando-se, exigindo organização dos produtores, maior produção com qualidade e segurança alimentar. Vale lembrar que esses atributos passam a ser o diferencial que assegura a comprovação e a confiança do consumidor. Os sistemas de produção estruturados e formalizados, que propiciem os procedimentos de avaliação da conformidade das Boas Práticas Agropecuárias (BPAs) implantadas, da rastreabilidade, da identificação de origem e da certificação de produtos, devem estar em consonância com as normas e diretrizes estabelecidas por instituições oficiais.

Diante dessa expectativa, foi implantado projeto-piloto de Produção Integrada de Ovinos para Corte em polo de desenvolvimento da microrregião homogênea dos Inhamuns no estado do Ceará, município de Tauá, onde a atividade ovinocultura tem uma expressão socioeconômica significativa. O projeto conta com regime de livre adesão dos produtores, mediante o estabelecimento de parcerias institucionais, capazes de integrar e organizar grupos de produtores, pesquisadores e extensionistas, processadores, para a geração e validação dos protocolos de BPAs implantados.

O conceito da PI surgiu nos anos 1970 na cadeia produtiva de frutas. A partir dos anos 1980, a PI apresentou grande impulso, em consequência da demanda dos consumidores por alimentos saudáveis, sem resíduos de agrotóxicos, com qualidade e padronização comercial. No Brasil, a partir de 1999, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) oficializou o programa, estendendo-o a diversas frutas. Em 2005, foi criado o Siste-



ma Agropecuário de Produção Integrada (SAPI), contemplando, além de frutas, os grãos, os cereais, as olerícolas, as flores e os produtos de origem animal.

O SAPI tem como meta o estabelecimento de Normas Reguladoras de Produção Integrada no Brasil, baseadas na aplicação de Normas de Controle e Certificação e Regulamentos da Produção Integrada, unificando e padronizando o sistema em todo o território nacional.

Com base no SAPI, a PI visa a uma produção econômica e de alta qualidade, obtida de forma prioritária, com métodos ecologicamente mais seguros, reduzido uso de agroquímicos, protegendo o meio ambiente e melhorando o bem-estar animal e a saúde humana. É um sistema que emprega tecnologias que permitem a aplicação das BPAs e o controle efetivo de todo o processo produtivo, por meio das ferramentas adequadas de monitoramento dos procedimentos e a rastreabilidade em todas as etapas, desde a aquisição de insumos até a oferta do produto ao consumidor final. O objetivo principal é a obtenção de um alimento seguro, livre de perigos biológicos (bactérias, vírus, protozoários, helmintos etc.), da presença de resíduos químicos (medicamentos, agrotóxicos etc.) e físicos (fragmentos de madeira, ossos, cabelo etc.) e com melhor qualidade, sendo produzido de acordo com os princípios de responsabilidade social e respeito ao meio ambiente.

No segmento de ovinos, o SAPI está sendo implantado de forma gradual, com a efetiva participação dos agentes envolvidos na cadeia produtiva, da produção ao consumo. Há uma integração de esforços entre os atores da pesquisa e do ensino, as instituições federal e estadual, de assistência técnica e extensão rural, as produtores/empresários rurais, as associações de produtores, as cooperativas e agroindústrias, com o objetivo de regulamentar a PI de Ovinos.

O projeto Produção Integrada de Ovinos para Corte é coordenado pela Embrapa Caprinos e financiado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Envolve equipe interinstitucional e multidisciplinar, com suporte tecnológico constituído por meio de um comitê técnico estadual e local, no município de Tauá. As instituições parceiras do projeto são: Instituto Centro de Ensino Tecnológico do Ceará (Centec), Universidade Federal do Ceará (UFC),



Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará (SDA), Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará (Faec), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce), Federação dos Trabalhadores Rurais do Estado do Ceará (Fetraece), Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Tauá (STTR), Embrapa Agroindústria Tropical, Prefeitura Municipal de Tauá - Secretaria Municipal de Agricultura, Associação dos Criadores de Ovinos e Caprinos dos Inhamuns (Ascoci), Universidade Estadual do Ceará (UECE), Sebrae, Indústrias de Carne e de Peles, Banco do Nordeste e Banco do Brasil.

O Projeto “Manejo Integrado de Produção dos Rebanhos Caprinos e Ovinos para Carne na Microrregião Homogênea dos Sertões dos Inhamuns no estado do Ceará”

Caracterização do problema

A exploração de ovinos e caprinos no Ceará ainda é conduzida de forma extensiva pela maioria dos criadores, sem uso de tecnologias adequadas, ocasionando baixos níveis de produção e produtividade dos rebanhos, comparáveis às regiões menos desenvolvidas do mundo. Alguns aspectos básicos ligados aos manejos ficam a desejar. Não há também preocupação com a qualidade do rebanho, que é composto basicamente de animais provenientes de uma mistura de várias raças, tampouco em acompanhar a sua viabilidade econômica (MADALOZZO, 2005).

Nos sistemas tradicionais de criação, a alimentação é feita à base de pastagem nativa, constituída, principalmente, por espécies anuais de gramíneas e leguminosas, que apresentam bom valor nutritivo na época das águas, mas secam rapidamente ao final da estação chuvosa, com redução da qualidade e disponibilidade na época seca, com graves consequências para a nutrição do rebanho. A suplementação alimentar, a mineralização e os cuidados sanitários são deficientes, comprometendo seriamente a prolificidade, o crescimento e a produtividade dos animais (NOGUEIRA FILHO, 2002).

Entre os produtores, de modo geral, não é comum a prática do controle contábil, e os produtores/administradores não usam as demais práticas de administração. Não é feita avaliação dos custos de produção nem do retorno econômico; outra grande dificuldade refere-se à contratação de mão-de-obra que, na sua grande maioria, é desqualificada e sem conhecimento de novas práticas de manejo (NOGUEIRA FILHO, 1997).

Na ovinocultura de corte, a adequação do animal ao meio em que ele será explorado, o comportamento e seu desempenho reprodutivo, a conversão alimentar e a precocidade são alguns dos aspectos importantes para o sucesso do agronegócio. Para que o animal possa expressar seu potencial genético de produção durante sua exploração racional, que contempla as fases de produção, recria e acabamento, é necessário assegurar-lhe condições de saúde, em especial a profilática, além de alimentação e nutrição adequadas. Ressalta-se, também, que muitos dos desafios aqui expressos e ora vigentes nos mercados de carne podem ser facilmente resolvidos. Ênfase deve ser dada à exploração feita preferencialmente ao pasto, ao uso de cercas compatíveis com a produção de pele de boa qualidade, na busca de se alcançar elevada taxa de reprodução. Por isso, deve-se ter em mente que essa taxa é diretamente influenciada pela fertilidade ao parto, pela prolificidade, pela habilidade materna pela sobrevivência e peso vivo das crias ao desmame, pelo intervalo entre partos, pela precocidade sexual e de acabamento das crias; e pela qualidade da carne, compreendendo a importância da idade e da condição corporal do animal ao abate e da raça para a melhoria desses dois aspectos. É também fundamental investir na qualificação da mão-de-obra para os diferentes setores da cadeia produtiva, isto é, antes, dentro e após a porteira da unidade de produção (MADALOZZO, 2005).

Enquanto isso, é crescente a atividade ovinocultura, tendo em vista o aumento de informação, adesão de novos produtores, tecnificação dos métodos de criação, surgimento de unidades de processamento do produto e esforços em busca do fortalecimento da cadeia produtiva. Vários motivos podem ser enumerados para explicar a expansão da ovinocultura: a demanda por animais e produtos, a qualidade dietética da carne, o sabor exótico dos produtos, entre outros (ALBUQUERQUE, 2001).

A consolidação efetiva da atividade ovinocultura passa, necessariamente, pela utilização coordenada de um conjunto de práticas e técnicas de gerenciamento e, essencialmente, de tecnologias e de manejos, ao longo de todo o processo de produção (FRANÇA *et al.*, 2005). Nesse caso, o caminho mais curto e de menor custo para dar a devida solução a essa situação é, sem sombra de dúvida, o treinamento e a capacitação de técnicos multiplicadores e de produtores de ovinos inovadores. Nesse sentido, a gestão e o planejamento na unidade produtiva devem estar voltados especificamente para o Sistema de Produção Integrada e para a inovação.

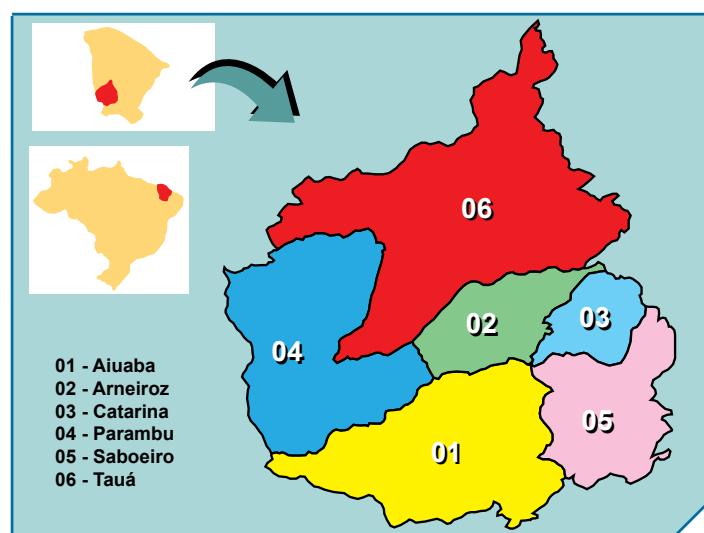
A Instrução Normativa nº 20, do Mapa, preconiza que os alimentos obtidos a partir de um Sistema Integrado de Produção devem considerar os impactos que as tecnologias exercem sobre o ambiente, especialmente no complexo solo/água/produção, além do que a qualidade dos produtos obtidos a partir da PI devem ser avaliados com base nas características físicas, químicas e biológicas dos recursos naturais locais dos processos desenvolvidos na cadeia produtiva, da produção ao consumo (ANDRIGUETO, 2002). A PI é definida como um sistema econômico, de alta qualidade, obtida por meio da priorização de métodos ecologicamente mais seguros, minimizando os efeitos adversos e indesejáveis do uso de agroquímicos, para aumentar a proteção do ambiente e da saúde do ser humano (VILAS BOAS, 2004).

O projeto-piloto da PI de Ovinos para corte foi implantado em janeiro de 2006, no município de Tauá, estado do Ceará, por apresentar condições favoráveis ao criatório de ovinos e caprinos, com rebanho composto por 126.406 ovinos e 64.406 caprinos. Por ser esta uma atividade tradicional e vocacional na região, é considerado um dos pólos de desenvolvimento da ovinocultura e caprinocultura no estado do Ceará



(Mapa). Além de apresentar um rebanho significativo, o município apresenta um arranjo produtivo bem-definido, que vai desde o sistema de produção de ovinos e caprinos até a comercialização dos produtos. Existem também diversos arranjos institucionais já atuando de forma integrada no município, destacando-se entre estes a SDA, o Centec-CVT, o Sebrae, a Fetraece, a Ascoci, a UFC, a UECE e a Embrapa.

Figura 1 - Mapa da região dos Inhamuns.



Fonte: Embrapa Caprinos - Relatório, Mavignier, 2007.

Em face do exposto, a implantação do projeto da PI irá difundir, para a região, junto ao setor agropecuário e em especial aos produtores de ovinos, a adoção de tecnologias e a organização da produção. Torna-se necessário que elas sejam adotadas de forma integrada em todos os segmentos da produção, nos manejos alimentar, sanitário e reprodutivo, escrituração zootécnica, administração rural, meio ambiente, abate, logística de distribuição e comercialização. Dessa forma, este projeto tem como finalidade ainda promover a melhoria do Arranjo Produtivo Local (APL) de ovinos dos Sertões dos Inhamuns, por meio da instituição de Comitê Gestor para definir diretrizes e normas, com a participação de todo o agronegócio da ovinocultura de corte, de modo que permita o uso racional dos recursos naturais, com aumento da produção e da produtividade.

Estratégia de ação

O projeto está dividido em sete planos de ação e suas atividades. O plano de ação (PA) 01 refere-se à gestão do projeto, sendo gerido pelo Comitê Gestor. A gestão é executada de forma participativa com os responsáveis pelos planos de ação, com a realização de reuniões periódicas bimestrais de acompanhamento e avaliação, identificação e propostas de superação de problemas que possam comprometer os resultados do projeto. Também estão previstas elaboração de relatórios e circulação de informações através da mídia e internet.

O PA 02 tem como objetivos realizar diagnóstico do sistema de produção de caprinos e ovinos na região; levantar os diferentes sistemas convencionais em uso; identificar os principais pontos críticos desses sistemas e propor mudanças de acordo com a PI; e definir diretrizes e normas para o sistema de PI de Ovinos de corte.

O PA 03 pretende promover treinamentos para nivelamento e formação de técnicos multiplicadores e executores em PI, bem como capacitar produtores empreendedores. Serão utilizadas diversas ferramentas de comunicação e transferência de tecnologia, como: cursos, palestras, dias de campo e elaboração de publicações técnicas para divulgar o Sistema de Produção Integrada e dar suporte aos treinamentos e à capacitação. Inicialmente, serão realizadas reuniões técnicas entre as instituições participantes do projeto para nivelamento em PI às normas e diretrizes. Posteriormente, serão realizados os cursos para técnicos multiplicadores e produtores empreendedores de caprinos e ovinos, abordando técnicas racionais de manejo, gestão da empresa rural, comercialização, associativismo e cooperativismo, bem como rastreabilidade e certificação do Sistema de Produção Integrada.

O PA 04 irá capacitar multiplicadores em BPAs e em PI de Ovinos de corte. O objetivo é treinar os técnicos que irão atuar no programa junto aos produtores, para que, ao final do treinamento, se encontrem aptos a diagnosticar a situação das propriedades, elaborar e implantar o manual de BPAs em cada propriedade e proceder à verificação para a validação.

Foi também definida a elaboração de cartilhas específicas de BPAs para a produção de caprinos e ovinos de corte para capacitação dos Agentes de Desenvolvimento Rural (ADRs).

Para o PA 05 ficou estabelecida a transferência e adequação de tecnologias desenvolvidas pela Embrapa Caprinos para melhorar a eficiência da atividade por meio das técnicas de manejo alimentar (manejo pastoril da caatinga, enriquecimento da caatinga, banco de proteínas, capineiras, fenação, ensilagem e mineralização), manejos reprodutivo, genético, sanitário e processamento de carne. Nesse plano serão implantadas três Unidades Técnicas de Referência (UTRs) em dois locais representativos do município de Tauá. A escolha dos locais será feita em comum acordo com o Comitê Gestor local, seguindo critérios preconizados. As UTRs serão acompanhadas por técnico, definindo inclusive planos de negócio e visitas técnicas pelos ADRs das instituições parceiras SDA, Sebrae, Centec, Ascoci, de acordo com metodologia definida pela Embrapa Caprinos.

O PA 06 está relacionado à comercialização de animais e produtos derivados de ovinos. Consiste na implantação de um sistema de comercialização de animais e/ou de produtos relativos ao Sistema Integrado de Produção de Ovinos. Esse plano de ação será coordenado e executado pelo Sebrae e pela Faec. Algumas etapas, como contratualização de um frigorífico para abate dos animais, utilização de leilões de animais e contrato com empresas especializadas na negociação de animais e carnes processadas e produtos cárneos, serão implementadas.

No PA 07 será feita avaliação em unidades-piloto do impacto econômico, social e ambiental dos sistemas de produção convencionais e do PI de Ovinos para corte. Deverão ser destacadas as externalidades (positivas e negativas) do uso do Sistema de PI com relação aos sistemas convencionais. Assim, por meio da utilização de metodologias recomendadas pela Embrapa, o impacto econômico será determinado pelo modelo do excedente econômico, enquanto os impactos ambiental e social serão determinados pelos sistemas Ambitec e Ambitecsocial, respectivamente.

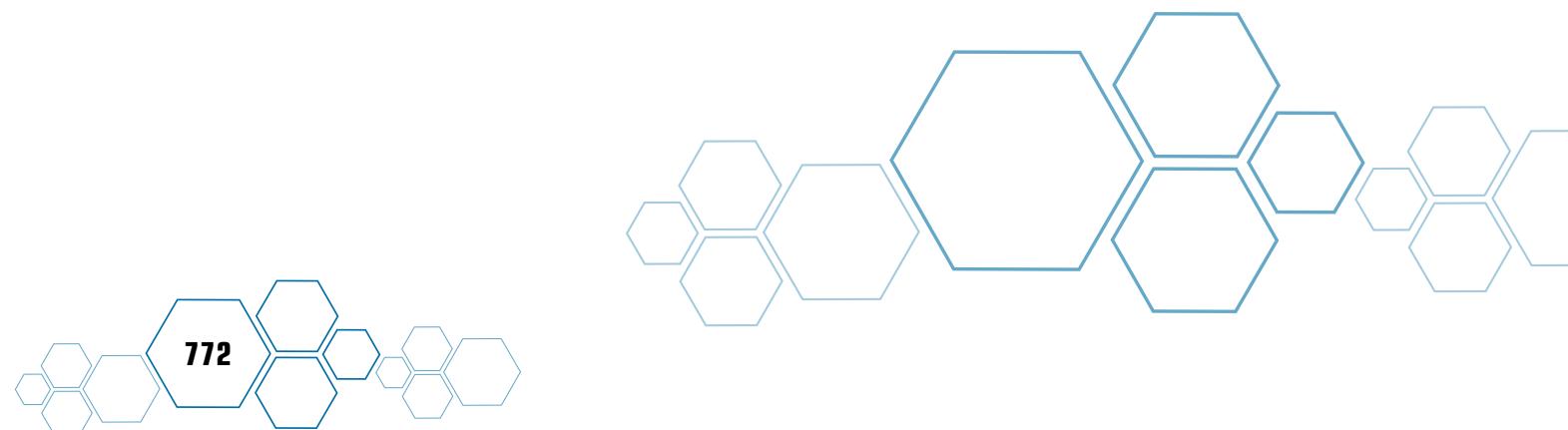
Resultados e perspectivas

Diversas reuniões e seminários foram realizados com as instituições parceiras, com o objetivo de apresentação e discussão do projeto, dos conceitos e fundamentos da PI, da governança do projeto, da identificação geográfica e denominação de origem, certificação, dos cursos e palestras, da responsabilidade dos parceiros e colaboradores e da criação dos comitês gestores estadual (Fortaleza) e local (Tauá). Procurou-se envolver produtores, técnicos e estudantes do curso de produção animal da Universidade Estadual do Ceará, em Tauá e o comitê local, buscando priorizar metas e harmonizar as ações do projeto. São apresentadas nos Quadros 1 e 2 algumas informações básicas e as condições edafoclimáticas e socioeconômicas sobre os municípios da microrregião dos Inhamuns.

Quadro 1 - Informações básicas dos municípios integrantes da microrregião dos Inhamuns (CE).

| Município | Índice de Desenvolvimento Municipal- IDM – 2004 | Área (km ²) | População Estimada 2006 | Índice de Desenvolvimento Humano - 2000 | Renda per capita R\$/2002 |
|--------------------|---|-------------------------|-------------------------|---|---------------------------|
| Aiuaba | 8,57 | 2434,41 | 14.452 | 0,566 | 1.226 |
| Arneiroz | 12,58 | 1.066,43 | 7.538 | 0,587 | 1.326 |
| Catarina | 9,13 | 486,86 | 15.547 | 0,580 | 1.102 |
| Parambu | 14,15 | 2.303,40 | 32.302 | 0,613 | 1.418 |
| Saboeiro | 16,14 | 1.383,47 | 16.226 | 0,561 | 1.211 |
| Tauá | 24,32 | 4.018,19 | 51.948 | 0,665 | 1.625 |
| Total/Média | 14,15 | 1.948,79 | 138.013 | 0,595 | 1.318 |

Fonte: Ipece, 2005; IBGE, 2006 compilado de Relatório Prodatab/IICA - Mavignier *et al.*, 2007.



Quadro 2 - Informações edafoclimáticas e socioeconômicas do município de Tauá.

| Evento | Tauá |
|---|--|
| Distância para Fortaleza (km) | 320 |
| Altitude (m) | 402,7 |
| Área (km ²) | 4.018,19 |
| Clima | Tropical quente semiárido |
| Pluviosidade (mm) | 597 |
| Temperatura (°C) | 26 - 28 |
| Período chuvoso | Fevereiro/ meados Maio |
| Vegetação predominante | Caatinga |
| Solos predominantes | Bruno não-cálcico, solos litólicos, planossolo solódico e podzólico vermelho-amarelo |
| População total estimada - 2006 | 52.330 |
| População urbana - 2000 (%) | 51,44 % |
| População rural - 2000 (%) | 48,50 % |
| Densidade demográfica - 2000 (hab/km ²) | 13,18 |
| Taxa de crescimento da população (%) | 0,13 |
| População urbana 1991-2000 | 1,87 |
| População rural 1991-2000 | -1,43 |
| Mortalidade infantil - 2003 (mortes/1000) | 13,53 (22,30 - Estado) |
| Indicador de aprovação - 2003 (%) | |
| Ensino Fundamental | 87,15 |
| Ensino Médio | 71,87 |
| PIB Agropecuário - 2002 (%) | 23,08 (6,62 - Estado) |

Fonte: Ipece, 2005 compilado e adaptado de Relatório Prodetab/IICA - Mavignier et al., 2007.

Foram elaborados e editados pela Embrapa Caprinos quatro livros sobre BPAs na caprinocultura e ovinocultura. O material foi utilizado em cursos, treinamento e capacitação para 26 técnicos. Após o treinamento, houve reunião com o Comitê Gestor local para implantação de três URTs, seguindo critérios estabelecidos. As URTs tem a finalidade de modelo físico de PI de Ovinos.

Outro aspecto foi de avaliar o marco zero em relação aos sistemas de produção nas propriedades. Foi realizado diagnóstico dos sistemas convencionais, por meio da aplicação de questionário em 130 propriedades. Quinze técnicos foram previamente treinados quanto à forma de questionário e da abordagem na propriedade. Os dados tabulados e os resultados parciais encontram-se no Quadro 3.

Quadro 3 - Perfil parcial (marco zero) das propriedades conforme sistema de produção de caprinos e ovinos, no município de Tauá (2008).

| | |
|--|---|
| Idade do produtor | 74% tem mais de 40 anos |
| Estado civil | 88% são casados |
| Escolaridade | 71% não concluíram o primeiro grau |
| Área do imóvel (ha) | 12% têm menos de 40 ha 50% têm menos de 115 ha |
| Moram na propriedade | 71% |
| Condição legal produtor | 74% são proprietários |
| Fizeram algum tipo de capacitação | 30% dos trabalhadores |
| Energia elétrica | 87% tinham energia elétrica 89% não utilizam outras fontes de energia |
| Qual o destino das vendas de caprinos? | 57% não são vendidos (autoconsumo) 25% são vendidos para os atravessadores |
| Qual o destino das vendas de couros e peles? | 57% são vendidos para atravessadores; 38% não são comercializados. O que é feito com as peles não comercializadas? |
| Qual o objetivo principal da sua produção ovina? | 63% para produção de carne |
| Qual o destino das vendas de ovinos? | 77% vendidos para abate |
| Faz alguma anotação em relação ao rebanho? | 71% dos produtores não fazem nenhuma escrituração zootécnica ou anotação do rebanho |
| Faz algum tipo de reserva alimentar para o período seco? | 42% fazem silagem |
| Medidas de aproveitamento da água e chuva? | Não o fazem: 21%, ou fazem às vezes: 8% |
| Medidas para evitar o desperdício de água? | Não o fazem: 18%, ou fazem às vezes: 5% |
| A prática de queimadas é adotada nas áreas agrícolas? | Não o fazem: 26%, ou fazem às vezes: 55% |
| Adota ações de replantio de espécies nativas? | Não o fazem: 79%, ou fazem às vezes: 14% |
| Realiza identificação dos animais | 81% |

Os resultados dos questionários na produção indicam, também, que está havendo melhoria significativa do nível tecnológico das explorações de ovinos e caprinos e incremento dos rebanhos. Salienta-se que tais ganhos estão relacionados ao maior nível de escolaridade ou capacidade empreendedora. Outro aspecto observado pode ser considerado um polo de produção de ovinos e caprinos, em face da importância econômica e social do negócio. Nesse sentido, mais de 70% dos entrevistados exploram a atividade

há mais de cinco anos, o que indica a experiência na atividade. Os pontos fortes das propriedades foram: suporte forrageiro (80%) e genética (40%), sendo a infraestrutura e comercialização da produção os pontos fracos indicados. O que mais prejudica o desempenho dos estabelecimentos são: escassez de água (56%), falta de cooperação entre os produtores (50%) e baixo preço dos animais vendidos (54%). Praticamente todos os produtores exercem outras atividades além da criação de ovinos e caprinos.

Quanto à transformação e ao processamento, é o elo mais frágil da cadeia de caprinos e ovinos na região. Não há nenhum frigorífico/abatedouro especializado no abate desses animais. Portanto, 100% do abate dos animais não é realizado conforme recomendações dos órgãos oficiais governamentais.

No que se refere à distribuição e ao consumo, a demanda pelos produtos derivados de ovinos e caprinos não se restringe apenas às carnes. Há demanda significativa por carnes de primeira, segunda, vísceras e por produto denominado “manta de carneiro”. O consumo confirma a excelente perspectiva da ovinocultura e caprinocultura para o estado do Ceará. Os consumidores (64%) informam que a disponibilidade de carne está aquém da demanda, o que é referendado pela informação de que 46% consomem carne de ovinos e caprinos. Eles sinalizaram que vão aumentar o consumo em razão da melhoria na qualidade, da diversificação dos cardápios e do aumento do número de restaurantes especializados.

Foram realizadas reforma e melhoria da unidade de processamento de carnes de caprinos e ovinos na Associação Comunitária Joaquim Moreira, no distrito de Marrecas (Tauá), e foram capacitados 24 produtores em gestão e organização da unidade produtiva. Os produtores serão os fornecedores dos animais para a unidade em questão. Outros dois cursos em PI de Ovinos para corte e BPAs foram ministrados para 40 produtores e produtoras das localidades de Lustal e Tia Sol, em Tauá.

Buscando a melhoria dos processos de fabricação dos produtos cárneos das unidades de processamento Lustal e Tia Sol (Tauá), foram realizados dois treinamentos em Boas Práticas de Fabricação para produtores e processadores de carnes caprina e ovina, lin-

guiça tipo frescal e hambúrguer. Em seguida, foi feita amostragem do produto linguiça tipo frescal, produzida na unidade de processamento Lustal/Tauá, para análises físico-químicas e sua composição. As análises físico-químicas foram a determinação do pH e da atividade de água (Aw), e as químicas incluíram determinação do teor de umidade, cinzas, proteínas, gordura e colesterol. Os resultados obtidos revelaram que os teores de proteínas e gordura estão de acordo com os parâmetros de identidade e qualidade para esse tipo de produto (BRASIL, 2000), porém o teor de umidade apresentou-se superior ao parâmetro estabelecido. O perceptual de gordura reduzido configura um produto cárneo com baixo teor de gordura, podendo ser considerado um produto *light*. A técnica para o processamento seguiu as recomendações da Embrapa Caprinos, conforme a publicação: *Processamento da carne caprina*, parte 1, Série Agronegócios, 2003, com algumas adaptações.

Com o objetivo de preencher as lacunas sobre a comercialização de animais e produtos de caprinos e ovinos, foi realizado levantamento sobre os canais de vendas, compras, produtores e atravessadores. Foi também realizado cadastro dos processadores da Manta de Carneiro de Tauá. Os dados estão sendo tabulados e serão em breve analisados.

A presença do projeto da PI de Ovinos para corte na região suscitou das instituições a realização de reunião técnica sobre ciência e tecnologia das carnes caprina e ovina e da prospecção e inserção de novos arranjos de projetos, como “Estudo do processo e processamento da qualidade da Manta de Carneiro de Tauá, Cabrito e Borrego Orgânico, Inovações do APL de caprinos e ovinos dos Inhamuns, Indicação Geográfica, Casa da Manta”, entre outros, inclusive desenvolvimento de tese de mestrado (2008) sobre o perfil dos produtores, da comercialização e arranjos de caprinos e ovinos ligados ao PI e ao Sistema Convencional em Tauá, de estudante originária da Alemanha. Também houve a colaboração do consultor Dr. Mavignier no estudo sobre o marco de referência para subsidiar a consolidação do agronegócio e do arranjo produtivo local da ovinocaprinocultura nas microrregiões dos Inhamuns e de Crateús. O estudo, em parceria com projeto de gestão da Embrapa Caprinos, resultou em relatório técnico.



Diversos artigos, *folder*, nota técnica sobre o projeto de PI foram elaborados e divulgados em mídia, jornais, *internet* e em emissoras de rádio de Tauá. Encontra-se no prelo artigo sobre Produção Integrada e Indicações Geográficas, para ser publicado na Revista Econômica do Nordeste, do Banco do Nordeste.

O projeto de PI agregou esforços para a Criação da Cooperativa de Ovinos e Caprinos de Tauá (Coomanta), participando das discussões e reuniões.

Além das atividades do projeto da PI, houve participação em congressos, seminários e simpósios relacionados ao tema proposto.

Durante o período do projeto da PI e após treinamentos dos técnicos, foi possível avançar na criação de Grupo de Trabalho (GT), no município de Tauá, para estudo sobre a PI. O GT foi protocolado em cartório, com regimento interno, e tem como objetivos padronizar conhecimentos sobre PI, ministrar cursos e palestras, implantar as BPAs e acompanhar as ações corretivas e de melhoria nas propriedades e URTs.

Considerações

A valorização da carne ovina produzida no Brasil exige a conscientização dos produtores, processadores e comerciantes sobre a importância da qualidade dos produtos. Essa qualidade deve começar a ser “construída” a partir da produção, adequando e uniformizando processos de produção, reduzindo custos de produção, minimizando impactos sobre recursos forrageiros, genéticos, solo e água e organizando os produtores para garantir oferta regular dos produtos, visando a atender aos mercados potenciais. No abate e no processamento dos produtos será necessária a adoção de Boas Práticas Agropecuárias e a elaboração de planos de comercialização, *marketing* e negócios dos produtos.



Na região dos Inhamuns, o projeto de Produção Integrada está sendo operacionalizado de forma gradativa, reunindo instituições, associações e sindicatos, de forma a viabilizar a produção de ovinos para corte.

Pretende-se, ainda, publicar as diretrizes e normas para o Sistema de Produção Integrada de Caprinos e Ovinos, reduzir o impacto ambiental por meio da adoção de práticas racionais de manejos alimentar, reprodutivo e sanitário e uso pastoril da caatinga, avaliar os impactos econômicos e sociais da utilização de Sistema de Produção Integrada e contribuir para a melhoria da qualidade das carnes e peles desses animais, para melhor atender ao mercado.

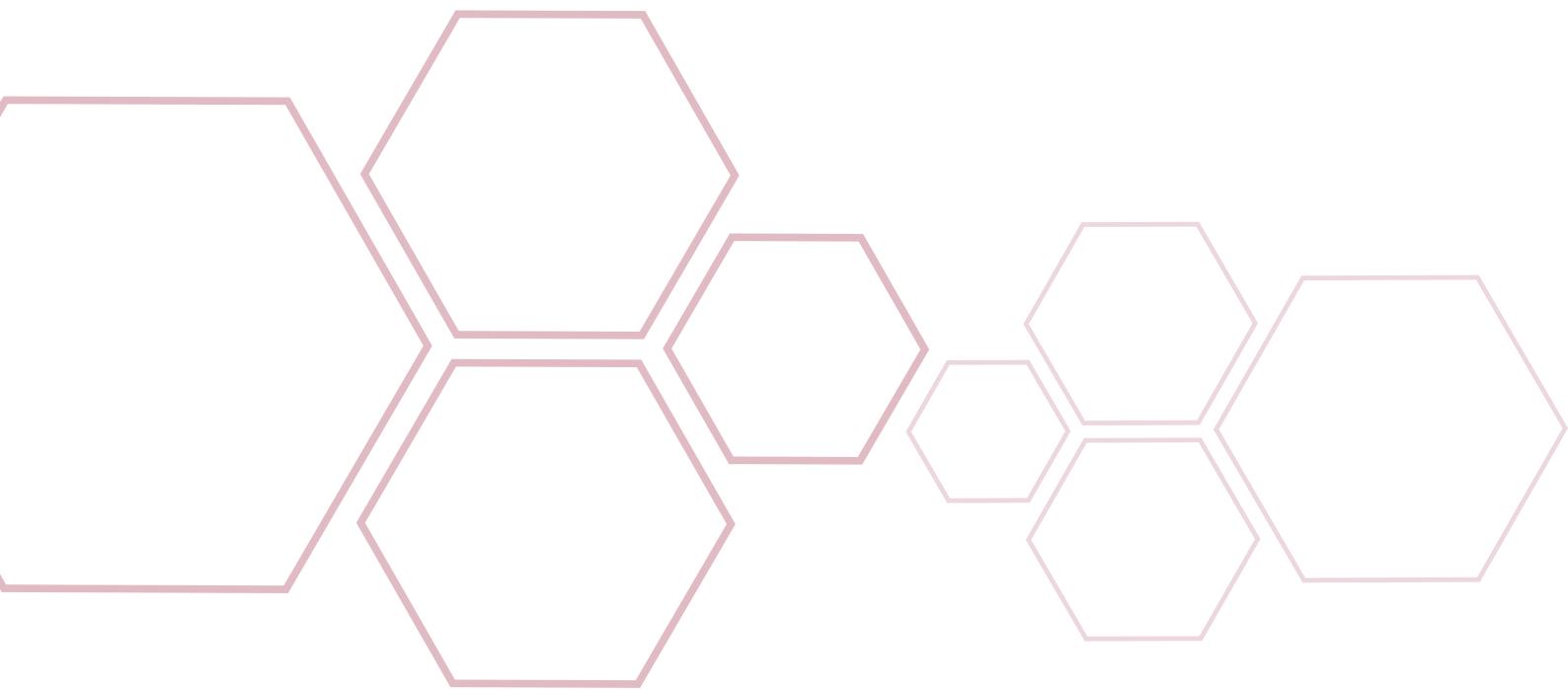
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE PÊSSEGO*

26





Fachinello, J. C.⁶⁷;

May De Mio, L. L.⁶⁸;

Rangel, A.⁶⁹

A Produção Integrada de Pêssegos no Brasil teve início no ano de 1999, no Rio Grande do Sul; sucessivamente, foi implantada no Paraná, em 2002 e em 2004, no estado de São Paulo. No ano de 2003 foram publicadas as Normas Técnicas Específicas para Produção Integrada de Pêssegos (NTEPIP), revisadas em 2007. O trabalho das diferentes equipes multidisciplinares permitiu a formação de recursos humanos nos diferentes níveis, produção de teses, dissertações, trabalhos técnico-científicos, material de divulgação escrito e pela Internet e adequação de práticas culturais sustentáveis aderentes à Produção Integrada de Frutas (PIF) nas diferentes regiões produtoras do sudeste do Brasil. Os principais avanços tecnológicos observados são: melhoria organizacional da base produtiva, capacitação de recursos humanos, registro de todas as operações em caderneta de campo permitindo a rastreabilidade de todas as práticas realizadas, trabalho integrado com a cadeia produtiva, desenvolvimento do processo de rastreabilidade para frutas *in natura* e processadas, incremento na qualidade do pêssego, minimização do impacto ambiental com a redução do uso de agrotóxicos e o uso de práticas agrícolas sustentáveis. Toda a base legal e técnica está formalizada para que o produtor certifique a sua produção. Em 2007 foram certificados os primeiros produtores de pêssego de mesa junto à Cooperativa Pradense, em Antônio Prado, no Rio Grande do Sul. Em novembro do mesmo ano, 2007, ocorreu a primeira certificação de Pêssegos no Paraná em dois produtores nos municípios da Lapa e de Mandirituba (área de 2 ha). Em 2008 aproximadamente 40 ha foram certificados no Paraná, variedade Chimarrita.

67 Departamento de Fitotecnia da FAEM/UFPel.

68 Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo - SCA. UFPR.

69 SAA/CATI Avaré (SP).

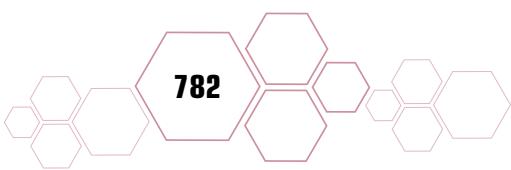
Introdução



O mercado mundial, além da qualidade externa das frutas, passou a exigir controle e registro sobre todo o Sistema de Produção, incluindo análise de resíduos de agrotóxicos e estudos sobre impacto ambiental da atividade, ou seja, é necessário que se tenha rastreabilidade de toda a cadeia produtiva, assegurando ao consumidor transparência do processo produtivo. Os aspectos relativos à segurança alimentar e o excesso de oferta de produtos no mercado mostram que a única alternativa é a busca pela distinção qualitativa (estética, valores nutricionais e aspectos ambientais) do produto para aquisição da confiança do consumidor, levando-se em conta seus gostos e suas preferências. Para atender a todas essas demandas, a Europa criou, na década de 1970, protocolos para Produção Integrada de Frutas.

A Produção Integrada de Frutas (PIF) surgiu como uma extensão do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na década de 1970, na Europa, como forma de harmonizar as práticas de manejo do solo e da proteção das plantas, com impacto sobre o ambiente. Entretanto, somente em 1993, foram publicados, na Europa, pela International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC), os princípios e as normas técnicas pertinentes, que servem como base para a elaboração das diretrizes gerais nas diferentes regiões produtoras do mundo. A adoção do Sistema de Produção Integrada de Frutas evoluiu rapidamente, tornando-se uma referência como Sistema de Produção nas principais áreas de produção de frutas da Europa (DICKLER, 1999, 2000; FACHINELLO, 1999 a, b, c; FACHINELLO, 2000 e 2004; FACHINELLO *et al.* 2000 a, b; FACHINELLO, 2001 a, b).

A Produção Integrada de Frutas é definida pela IOBC como: “o Sistema de Produção que gera alimentos e demais produtos de alta qualidade, mediante a aplicação de recursos naturais, a regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes e a garantia da sustentabilidade da produção agrícola; enfatiza o enfoque do sistema holístico, envolvendo a totalidade ambiental como unidade básica; o papel central do agroecossistema; o



equilíbrio do ciclo de nutrientes; a preservação e o desenvolvimento da fertilidade do solo e a diversidade ambiental como componentes essenciais; métodos e técnicas biológicas e químicas cuidadosamente equilibradas, levando-se em conta a proteção ambiental, o retorno econômico e os requisitos sociais" (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2002, 2004).

No Brasil, a PIF iniciou-se com a cultura da macieira em 1997, seguida do pessegueiro em 1999 e, posteriormente, as demais culturas (PROTAS, 2003; FACHINELLO, 2003). Uma parceria entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e as instituições públicas e privadas, permitiu que o país dispusesse de um conjunto de normas, denominadas "Marco Legal para a PIF Brasil".

O projeto de Produção Integrada de Pêssego (PIP) começou no ano de 1999 em quatro áreas representativas da persicultura no Rio Grande do Sul (Pelotas, Serra Gaúcha, Grande Porto Alegre e Região da Campanha), de forma multi-institucional, envolvendo a Universidade Federal de Pelotas, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a Embrapa Clima Temperado, a Embrapa Uva e Vinho, a Universidade da Campanha e a Associação da Cadeia Produtiva de Frutas e a Conservas do Rio Grande do Sul (FACHINELLO, 2001).

No segundo semestre de 2001, foi incorporada uma nova área de pesquisa no estado do Paraná, junto com a Universidade Federal do Paraná, sendo, para isso, instalados experimentos em dois municípios representativos da região sul desse estado: Lapa e Araucária (FACHINELLO *et al.*, 2004). No ano de 2004, foi implementada no estado de São Paulo, no município de Paranapanema, em duas propriedades da Cooperativa Agro-Industrial Holambra.

Para o desenvolvimento e êxito dos programas de fruticultura previstos de forma geral, é de fundamental importância uma articulação entre as instituições na busca de soluções técnicas e econômicas, para viabilizar o sucesso desses novos empreendimentos e garantir a sustentabilidade do setor com a produção de frutas de qualidade, respeitando o meio ambiente e a saúde do homem.

Nesse sentido, a Produção Integrada é uma excelente alternativa para a produção de frutas de qualidade, pois preconiza o uso de práticas de cultivo de forma integrada, procurando equacionar os problemas por meio de uma visão multidisciplinar e não na aplicação de práticas isoladas, como ocorre na fruticultura convencional. Esse Sistema de Produção está em uso em vários países, com resultados animadores e com o reconhecimento do consumidor por esse tipo de fruta diferenciada.

Em 2000, após o início do trabalho da equipe do Rio Grande do Sul, foi elaborada a primeira versão das Normas para Produção Integrada de Frutas de Caroço (NPIFC), contendo as linhas gerais para orientar a conversão e/ou implementação de pomares de pêssego no sistema PIP. A implementação do projeto PIP foi conduzida diretamente em pomares comerciais, possibilitando a imediata adoção das práticas culturais pelos produtores.

No ano de 2002, foram atualizadas as Normas para Produção Integrada de Frutas de Caroço (NPIFC), sendo elaborada a versão II, a partir de amplas discussões da cadeia produtiva, em todas as regiões de abrangência do projeto, enfatizando a adoção de cultivo mínimo do solo, a realização de poda verde, o monitoramento de pragas e de doenças, além do monitoramento ambiental.

Em dezembro de 2003, foi publicada no Diário Oficial da União a Norma Técnica Específica para Produção Integrada de Pêssego (NTPIP) em todo o Brasil e, em dezembro de 2007, foi realizado Workshop em Curitiba para nova editoração das normas baseada na experiência dos três estados: RS, PR e SC.

Em maio de 2007, as NTPIP foram validadas e adequadas para o estado de São Paulo, contando com as experiências de dois ciclos do Grupo de SP.

De 1999 a 2006, foram realizados cursos para capacitação de produtores e técnicos sobre o programa PIP, como também reuniões técnicas com a base produtiva nos estados Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo. Em abril de 2004, realizou-se o primeiro treinamento técnico nacional sobre PIP em Pelotas (RS). O segundo treinamento foi realizado em junho de 2007, em Curitiba, visando a disseminar o conhecimento e a formar técnicos habilitados

para orientar e auditar o sistema PI de pêssego e também de ameixa em todo o Brasil. Em novembro de 2005, realizou-se em Campinas, na Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), um Curso de Capacitação em Produção Integrada de Frutas (módulo I), objetivando capacitar profissionais no Sistema, com participação de 120 profissionais. Esses treinamentos, com carga horária de 40 horas, tiveram o objetivo de capacitar engenheiros agrônomos de todo o território nacional, para serem responsáveis técnicos oficiais pela condução das propriedades em Sistema de Produção Integrada, capacitando também auditores, que, estando vinculados a um Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC), credenciado pelo Inmetro, poderão certificar a Produção Integrada de Pêssegos.

Para o caso da cultura do pessegueiro, o processo de certificação iniciou em 2007, junto à cooperativa Pradense de Antônio Prado (RS) e com produtores do Estado do Paraná. A estratégia adotada pelo grupo que faz Produção Integrada em suas propriedades é de se adequar às normas da PIP, aguardando o momento ideal para certificar. Como pode ser visto na Tabela 1, mesmo sem utilizar a certificação PIP, existe um número importante de produtores que seguem as Normas Técnicas Específicas nas diferentes regiões produtoras. Nesta mesma tabela estão listados outros índices relacionados ao avanço do setor, proporcionado pela implementação da PI, com a criação de grupos técnicos de trabalho multi-institucional, com vários produtores em diferentes regiões do país.

Os principais avanços tecnológicos observados são: melhoria organizacional da base produtiva, capacitação, incremento da qualidade, minimização do impacto ambiental, além da maior competitividade e acessibilidade ao mercado pelos produtores.

Tabela 1 - Resumo dos principais avanços obtidos com a Produção Integrada de Pêssegos, nas diferentes regiões produtoras do Brasil.

| Especificações Informações Operacionais | Realizada até dezembro de 2007 | | | | | |
|---|---------------------------------------|----------------------------|----------|---------------|--------------|----------|
| | Número | Percentagem | | | | |
| 1. Adesão de Produtores (nº / %) | 452 | | 16,3 | | | |
| 2. Adesão de Empresas (nº / %) | 08 | | 70 | | | |
| 3. Produtores Certificados | 05 | | 1,1 | | | |
| 4. Área Plantada (ha / %) | 2.253 | | 15,2 | | | |
| 5. Produção (t / %) | 19.412 | | 14,85 | | | |
| Treinamento/Capacitação | Nº de Cursos | Nº de Treinandos | | | | |
| 1. Cursos para técnicos p/ PIF (RAC item 10.7) | 02 | | 126 | | | |
| 2. Outros treinamentos/capacitação em PI | 25 | | 1.487 | | | |
| Eventos e Trabalhos Promovidos | Número | Nº de Participantes | | | | |
| 1. Diagnóstico | 16 | | ----- | | | |
| 2. Seminário | 08 | | 800 | | | |
| 3. Simpósio | 03 | | 150 | | | |
| 4. Workshop | 02 | | 40 | | | |
| 5. Reunião Técnica | 28 | | 305 | | | |
| 6. Visita Técnica | 28 | | 171 | | | |
| 7. Participação de Coordenador ou Técnico do Comitê em Eventos | 40 | | 1.480 | | | |
| 8. Instalação de Estações Climatológicas (N°) | 03 | | 03 | | | |
| 9. Existência de Central de Recolhimento de Embalagens na Região (N°) | 04 | | 04 | | | |
| Racionalização de Agrotóxicos (%) | Nº de Aplicações | | | | | |
| | Início | Atual | % | Início | Atual | % |
| 1. Inseticidas | 06 | 04 | 34 | 1,2 L | 0,00 | 34 |
| 2. Inseticidas / Acaricida | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3. Fungicidas | 11 | 08 | 28 | 2.200 kg | 1.584 | 28 |
| 4. Acaricidas | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5. Herbicidas | 04 | 02 | 50 | 08 | 04 | 50 |
| Racionalização Média de: (%) | Número | | | | | |
| 1. Fertilizantes, água, energia e outros | 30 | | | | | |

continua...



...continuação

| Publicações (artigos, livros, normas, matérias e outros) | Número | |
|--|--------|--|
| 1. Publicações em Anais de Congresso | 88 | |
| 2. Publicações Série Embrapa | 04 | |
| 3. Circular Técnica | 05 | |
| 4. Outras Publicações | 66 | |
| 5. Modelagem Computacional do Monitoramento de Pragas | -- | |
| 6. Software – Sistema Computacional na Web | 01 | |
| Parceria Institucional | Número | Nome |
| 1. Públicas | 15 | UFPEL, UFPR, UFRGS, CNPU, CPACT, Emater, SBF, Sebrae, Cooperfrutis, Comite da Fruticultura, CAFH, SARS, Aeapel, Seab-PR, Faep, SAA/CATI, Embrapa, APTA,IAC,ESALq, Ceagesp, Instituto Biológico, Unesp Jaboticabal e Botucatu, Tecpar |
| 2. Privadas | 09 | Oderich, Icalda, Agropecuária Minuano, Cooperativas, Agropel, Pradense, Agroban, Italbraz, Frutipar, Holantec, Sigma Agropesquisa, Sebrae, Cooperativa Agro Industrial Holambra, Associação de Hortifrutiflores de Jarinu, Associação de Produtores de Frutas de Caroço de Itapetininga, Associação dos Fruticultores de Pilar do Sul, Ibraf |

No período de 1999 a 2003 no Rio Grande do Sul, de 2002 a 2005 no Paraná e de 2004 a 2006 em São Paulo, os trabalhos foram desenvolvidos para estudo da viabilidade técnica, econômica e ambiental do novo Sistema de Produção. A partir dessa fase, reuniram-se todas as ferramentas para implementação do Sistema de Produção Integrada. Após o prazo de carência de um ano, exigido para certificar os produtos na PIF, os produtores de pêssego que cumprem com as exigências PIP podem obter a certificação das frutas, utilizando o selo a seguir.

Figura 1 - Selo para identificação de pêssegos, produzidos de acordo com o Sistema de Produção Integrada.



Os trabalhos de pesquisa foram realizados diretamente nos pomares dos produtores e as respostas positivas prontamente implementadas nas demais áreas da propriedade e na região.

Cultivo de pessegueiro no Brasil

A área plantada com pessegueiro, no Brasil, é de 23.810 ha, com produção de 218.203 tano⁻¹ (Tabela 2). O estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor, com 15.699 ha de pessegueiro, com aproximadamente 9.500 ha cultivados com pêssegos para indústria. O consumo *per capita* de conserva de pêssego é de 0,25 kg hab ano⁻¹, muito abaixo quando comparado ao de países como Itália, Espanha, França e Inglaterra, onde o consumo é de 5 kg hab ano⁻¹ (FARIAS *et al.*, 2003).

A evolução do cultivo dessa espécie é lenta e depende de novas alternativas de mercado, tais como sucos, polpas e néctares, muito valorizados para essa espécie.

Tabela 2 - Área, produção e produtividade de pêssego nos diferentes estados brasileiros em 2005.

| Estado | Área (ha) | Produção (t) | Produtividade (t ha ⁻¹) |
|--------------|---------------|----------------|-------------------------------------|
| RS | 15.699 | 119.130 | 7,59 |
| SC | 3.326 | 30.750 | 9,24 |
| PR | 1.745 | 17.979 | 10,30 |
| SP | 2.091 | 42.949 | 20,53 |
| MG | 949 | 24.524 | 25,84 |
| Total | 23.810 | 235.332 | |

Fonte: www.sidra.ibge.gov.br/bda

As regiões produtoras de pêssego no sul do Brasil são caracterizadas por alta precipitação pluvial, acima de 1.500 mm/ano, alta umidade relativa do ar e ventos fortes durante a primavera e verão, o que favorece o aparecimento de doenças e pragas, obrigando o produtor a intensificar o uso de insumos.

No estado de São Paulo, o pêssego é cultivado em vários locais, por existirem diversas microrregiões que possuem características edafoclimáticas para o cultivo do pessegueiro.

As áreas produtivas de pêssego em São Paulo encontram-se em diferentes níveis tecnológicos, porém algumas se destacam por estarem organizadas em cooperativas e/ou associações, facilitando os encontros para difusão de tecnologia dentro delas.

A região de Ávare, mais especificamente no município de Paranapanema, concentra a maior área produtiva do estado, onde a Cooperativa Agroindustrial Holambra vem se destacando, pois está buscando a implementação da Produção Integrada para seus fruticultores, tendo em vista que são realizadas várias das práticas essenciais para a PIP, baseadas no monitoramento de pragas e doenças.

Objetivos gerais



Comparar o Sistema de Produção Convencional (PC) com o de Produção Integrada (PI) para o pêssego em relação às principais práticas de manejo da planta e do solo, fitossanidade, economicidade, monitoramento ambiental e qualidade das frutas para consumo e armazenamento.

Na Tabela 3 estão listados os principais objetivos propostos pelo grupo de trabalho em PI Pêssego e os resultados alcançados com a Produção Integrada de Pêssego nos estados do Rio Grande do Sul, do Paraná e São Paulo.

Tabela 3 - Objetivos e principais resultados alcançados na Produção Integrada de Pêssegos nos estados Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo.

| Nº | Objetivos propostos | Resultados alcançados | Percentual |
|----|--|--|------------|
| 1 | Capacitar recursos humanos no Brasil e no exterior para atuarem na Produção Integrada | O projeto permitiu a capacitação de estudantes de graduação, de mestrado e de doutorado e também doutorado sandwich na Itália | 100 |
| 2 | Implementar a rastreabilidade na cadeia produtiva de pêssegos e a indicação de procedência das conservas de Pelotas, como forma de agregar valor ao alimento e dar sustentabilidade ao setor | Foi implementado o processo de rastreabilidade em três indústrias de conservas de pêssegos na região de Pelotas, dando-se completa garantia de origem para as frutas embaladas | 100 |
| 3 | Publicar a Norma Técnica Específica e demais documentos para a certificação de pêssegos (NTEPIP) | Em 2003, foi publicada a Norma Técnica Específica e demais documentos para a certificação de pêssegos (NTEPIP) no Diário Oficial da União | 100 |
| 4 | Participação em quatro eventos técnico-científicos sobre Produção Integrada de Frutas e rastreabilidade, além da publicação de resultados parciais e finais no término do período de vigência do projeto | O projeto permitiu a apresentação de resultados em várias conferências, trabalhos de pesquisa, dissertação de mestrado e de doutorado | 100 |
| 5 | Participação em eventos e publicações relacionadas com o tema | O projeto permitiu a publicação de livro, capítulo de livros, de resumos em congressos, dissertações, teses, boletins técnicos, artigos em revistas, jornais, entre outros | 100 |

continua...

...continuação

| Nº | Objetivos propostos | Resultados alcançados | Percentual |
|----|---|---|------------|
| 6 | Elaboração, editoração e distribuição, para os entes envolvidos no projeto, das apostilas de treinamentos ministrados para produtores, técnicos e colaboradores das indústrias conserveiras | Foram realizados seis treinamentos formais, onde os participantes receberam o material informativo, que ultrapassou 600 exemplares | 100 |
| 7 | Promoção de cursos de capacitação técnica para profissionais, produtores e técnicos que atuam na área da produção, colaboradores, na indústria ou que estejam interessados em iniciar as atividades de Produção Integrada de Frutas e rastreabilidade | Foram realizados oito treinamentos formais, onde os participantes receberam o material informativo, que ultrapassou a 600 exemplares | 100 |
| 8 | Desenvolver e adaptar um software que permita gerenciar os dados das cadernetas de campo das unidades que operam com a Produção Integrada, facilitando a formação de lotes homogêneos de frutas, para o processamento e para a expedição das latas de conserva de pêssego, a fim de permitir a rastreabilidade do produto sempre que for necessário | As empresas que participaram do projeto tiveram à disposição um banco de dados e um programa para coleta das informações, com o uso de um leitor ótico | 100 |
| 9 | Relatório de pesquisa – foram redigidos pelo menos dois relatórios/ estado com os dados gerados pelas atividades do projeto | Foram realizados relatos parciais e publicados em eventos técnicos e o relatório final | 100 |
| 10 | Monitorar os níveis de resíduos de pesticidas em solo, água e frutas do pomar, visando à adequação da produção às normas de defesa sanitária e ambiental | Foram realizadas nove análises na polpa dos doces em calda, não sendo encontrados resíduos acima do permitido pela legislação vigente. Foram realizados testes de resíduo no Paraná a PI nos anos de experimentação comparativa | 90 |
| 11 | Processo ou técnica – definição de um método capaz de fomentar um banco de dados e gerencial com as informações de toda a cadeia produtiva, a fim de permitir a rastreabilidade do produto a qualquer momento que houver necessidade | As três empresas participantes foram estimuladas a utilizar um banco de dados e o uso de etiquetas com código de barras, para facilitar a coleta de dados dos pêssegos, desde a colheita até o momento da expedição para o consumo | 100 |
| 12 | Organização de evento – ao final de cada ciclo de vigência do projeto, foi realizado um dia de campo ou Reunião Técnica para divulgação dos dados parciais e avaliação dos resultados obtidos, e outro ao final do segundo ano, para divulgação dos resultados finais e avaliação e discussão dos resultados do projeto e do público interessado | Foram realizados seis eventos formais, onde os participantes receberam o material informativo, relativo aos objetivos alcançados, e a publicação que resume parte das informações, denominada: <i>Guia para indicação de procedência para frutas: pêssego em calda da região de Pelotas</i> | 100 |
| 13 | Comparar a relação custo/benefício dos Sistemas de Produção Integrada e Convencional | As avaliações de custos dos dois sistemas para frutas de conserva, embora mais elevados na PI, permitiram aumentos de ganhos com a qualidade das frutas | 100 |

continua...



...continuação

| Nº | Objetivos propostos | Resultados alcançados | Percentual |
|----|---|---|------------|
| 14 | Demais trabalhos relevantes – número de produtores e indústrias envolvidas no Sistema de Produção Integrada, rastreabilidade e segurança alimentar | Foram mais de 100 produtores e empresas envolvidas no processo | 100 |
| 15 | Organização de eventos relacionados com a área | Foram realizados, dias de campo, seminários, palestras, cursos e reuniões técnicas nas diferentes regiões dos estados do RS, do PR e SP | 100 |
| 16 | Criar página Web para divulgação de informações relacionadas com o projeto | Foram criadas duas páginas específica www.ufpel.tche.br/pif www.geeppif.ufpr.br | 100 |
| 17 | Implantação de áreas-pilotos para adequação das Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Pêssego, para o estado de São Paulo | Áreas-pilotos implantadas e NTEPIP adequadas | 100 |
| 18 | Elaboração de um Guia Prático para Identificação e Monitoramento de Pragas, Doenças e Inimigos Naturais para as culturas de pêssego e nectarina, para distribuição ao público interessado | Foi elaborado um Guia e foram impressos 2.000 exemplares para distribuição gratuita aos produtores | 100 |
| 19 | Revisar a Norma Técnica Específica e demais documentos para a certificação de pêssegos - NTEPIP | Em 2007, foi revisada a Norma Técnica Específica e demais documentos para a certificação de pêssegos (NTEPIP), para ser publicada no Diário Oficial da União | 100 |
| 20 | Certificar a produção de pêssegos | Em 2007, foram certificados os primeiros cinco produtores de pêssegos da Cooperativa Pradense de Antônio Prado (RS) | 100 |

Situação específica da Produção Integrada de Frutas no Paraná

Historicamente, os produtores não recebem assistência técnica especializada, há falta de tecnologia adaptada para a região, aliada à desorganização da cadeia produtiva. A maioria deles são pequenos produtores que dependem da assistência técnica governamental. Na Tabela 4 estão relacionadas as áreas temáticas e as condições encontradas no Paraná, antes e após o início da implementação do PIF.

Tabela 4 - Situação nas diferentes áreas temáticas anterior e posterior à implementação do PIP no estado do Paraná.

| Áreas temáticas | Situação anterior ao PIF | Situação atual na região metropolitana de Curitiba |
|---|--|---|
| Capacitação | | |
| Técnicos capacitados em fruticultura | Deficiência na capacitação de técnicos e produtores | 45 técnicos treinados em frutas de caroço |
| Capacitação em PIP | Ausência | 12 técnicos treinados, faltando apenas o curso oficial para capacitação |
| Organizadores de produtores | | |
| Associação dos fruticultores do Paraná (Frutipar) | Falta de participação dos produtores de frutas de caroço | Revitalização da associação e integralização de produtores de fruteiras de caroço |
| Recursos naturais | | |
| Adubação | Excesso de nitrogênio transformado em nitrato | Redução do impacto ambiental devido à redução de nitrogênio |
| Uso de água | Uso errado | Conscientização de não captar água para pulverizar em mananciais hídricos |
| Nutrição de plantas | | |
| Adubação nitrogenada | Sem critério | Concentração baseada na carga da planta |
| Análise de solo | Poucos produtores realizavam a análise | Aumento em 60% dos produtores realizando análises |
| Manejo de solo | | |
| Manejo de plantas daninhas | Uso intensivo de herbicida | Manejo de ervas de maneira ecológica |
| Manejo de cobertura | Solo sem vegetação ou faixa da projeção da planta com herbicida no ciclo todo | Aumento da faixa de cobertura vegetal entre linhas e heterogeneidade de espécies |
| Manejo da parte aérea | | |
| Sistema de condução | Uso empírico de diferentes tipos de condução | Conscientização entre os produtores para estudos relacionados entre condução e produtividade |
| Poda e raleio | Poda realizada de acordo com o produtor | Normalização da poda de acordo com a idade da planta |
| Proteção Integrada da Cultura | | |
| Manejo de pragas | Tomada de decisão sem monitoramento | Ampla utilização de armadilha |
| Manejo de patógenos | Uso de calendário para aplicação de fungicidas e escolha sem critério dos produtos | Monitoramento da doença e do clima, e escolha de ingredientes ativos pela eficiência ao alvo e seletividade |
| Armazenamento de Agroquímicos | Sem critério | Tríplice lavagem e adequação das instalações para armazenamento de acordo com a legislação |
| Pós-colheita | | |
| Técnicas de colheita | | Adoção de métodos de seleção e avaliação da qualidade |
| Análise de resíduo | | |
| Testes | Não era realizado | Foi realizado com alguns produtores |

A situação no Paraná é bem diferente da do Rio Grande do Sul. Apesar da grande aptidão em termos de solo e de clima que o sul do Paraná oferece para a produção de fruteiras temperadas, esse setor está muito aquém do ideal da demanda e da potencialidade produtiva. Os produtores mais tecnificados da região, coordenados pela equipe técnica local da Emater, por meio de reuniões na associação dos produtores da Lapa, têm demonstrado interesse em se adequar à Produção Integrada. Nesse sentido, nos anos de 1999 a 2001, algumas reuniões ocorreram para esclarecimento sobre o tema, organizadas pela própria associação e também pela Federação da Agricultura do Paraná (FAEP), com a intenção de difundir a idéia e iniciar o processo de mudança.

No setor da pesquisa, muito pouco havia sido feito, principalmente porque, no Paraná, as Instituições de Pesquisa e Universidades estão voltadas para outras culturas. Algumas pesquisas pontuais foram iniciadas para propor adequações para o estado, como: manejo da podridão parda no pessegueiro, controle e manejo de N e K para a cultura do pessegueiro, manejo da grafolita e das moscas das frutas pela Universidade Federal do Paraná em colaboração com a Emater, avaliando técnicas e produtos alternativos para o controle da doença (MOREIRA, 1999). Essa pesquisa, apesar de inicial, estimulou técnicos, estudantes e produtores para a idealização de um projeto mais abrangente e que buscasse soluções para problemas locais dentro da concepção da Produção Integrada; a partir daí, vários trabalhos em colaboração com a equipe do RS foram realizados, tornando viável a Produção Integrada para o estado do Paraná.

Resultados



Os principais resultados obtidos pela equipe multidisciplinar estão expressos em publicações específicas, citadas no CD-ROM anexo a este livro e nas Tabelas 1, 3 e 4.



O trabalho realizado por equipes multidisciplinares, apesar de difícil, demonstra que as soluções para a implementação de um Sistema de Produção Integrada que seja viável técnica e economicamente depende do uso simultâneo de práticas de baixo impacto ambiental e, principalmente, da necessidade de um maior conhecimento das relações pragas/doenças com o hospedeiro, da identificação dos perigos e dos pontos de controle que devem ser realizados ao longo da cadeia produtiva.

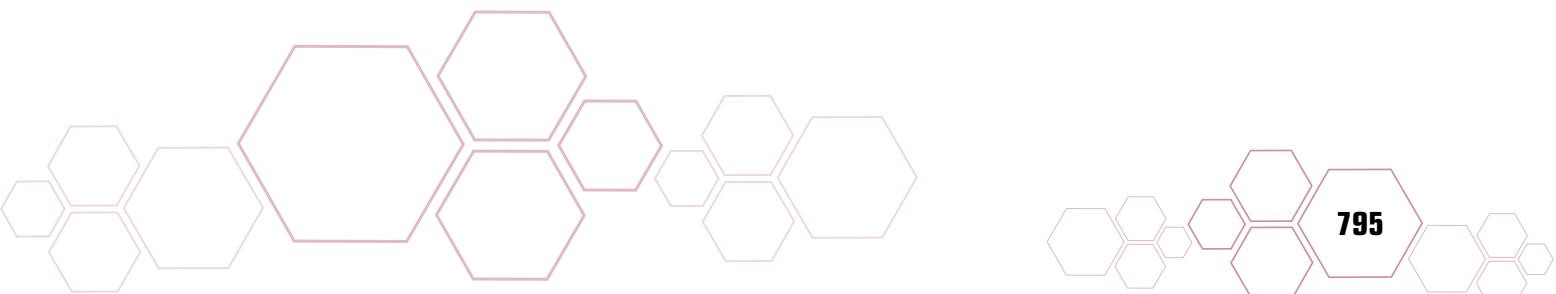
A inovação na área experimental é a possibilidade da análise do Sistema de Produção como um todo, valorizando todas as práticas de manejo do solo e pontos críticos de controle para todo o processo de produção (Tabelas 1 e 4).

As informações obtidas com as diferentes equipes estão sendo repassadas aos técnicos, produtores e estudantes por meio de um documento denominado: Normas Técnicas Específicas sobre Produção Integrada de Pêssegos (NTEPIP).

Na indústria, a implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o processamento dos lotes separados e rastreados permitem que haja o controle da produção de pêssegos do campo à mesa, com melhorias no produto final, conforme mostra a Figura 2.

O trabalho de implantação da Produção Integrada de Pêssegos foi desenvolvido diretamente nas propriedades rurais, envolvendo diferentes segmentos da cadeia produtiva de pêssegos nas diferentes regiões; no ano 2007, foram certificadas as primeiras propriedades no RS e no PR.

Os produtores recebem treinamentos periódicos sobre as diferentes práticas de manejo da planta, do solo, da colheita, do armazenamento, do uso de agroquímicos, manejo de pragas e de doenças para se tornar um profissional da área, produzindo frutas com qualidade, respeitando o ambiente e a saúde.



Benefícios ambientais da Produção Integrada

- Sistematização e diminuição do uso de adubos e agrotóxicos.
- Cultivo mínimo do solo.
- Implementação de cultivo de cobertura.
- Utilização da poda verde como prática para melhoria da qualidade das frutas e substituição da poda de inverno.
- Uso de armadilhas para o monitoramento da mosca das frutas com atrativos alimentares e da *Grafolita molesta* com feromônio.
- Orientação para coleta de embalagens e uso seguro de agroquímicos.
- Orientação na colheita e no transporte das frutas para o mercado.
- Registro de todas as operações em caderneta de campo, permitindo a rastreabilidade de todas as práticas realizadas.
- Trabalho integrado com a cadeia produtiva.
- Desenvolvimento do processo de rastreabilidade para frutas *in natura* e processadas.
- Discussão e publicação do Guia para indicação de procedência para frutas: pêssego em calda da região de Pelotas.

Ganhos econômicos

Mesmo que os produtores de pêssegos ainda não estejam certificando a sua produção, é possível verificar melhoria da qualidade dos ganhos finais com a substituição de insumos, na ordem de 52,59%, conforme trabalho realizado por Vicenzi (2003) em frutas para conserva.

Ganhos da sociedade em termos de contaminação dos pêssegos para consumo in natura e para a indústria

A qualidade interna e externa da fruta garante ao setor a competitividade de toda a cadeia produtiva, gerando empregos e viabilizando as pequenas propriedades que estão envolvidas com as frutas de caroço no sul do Brasil. A produção de frutas dentro de um modelo que garanta a saúde do trabalhador, o respeito ao ambiente e que traga retornos econômicos é uma proposta que será prontamente aceita pelos produtores e terá, principalmente, um respaldo da sociedade, com a valorização e aceitação dos produtos. Os resultados dessas ações de pesquisa estão contribuindo para avaliar e demonstrar ao setor e à sociedade a possibilidade de produzir frutas de caroço com o mínimo uso de agroquímicos, mantendo a qualidade e a rentabilidade dessa atividade agrícola. Frutas comercializadas com garantia de origem, com níveis aceitáveis de resíduos tóxicos e com controle quanto ao manejo correto da água de irrigação, do solo e das plantas contribuem para que o Brasil possa competir com vantagens tanto no mercado interno quanto no externo (MATTOS; FACHINELLO, 2002).

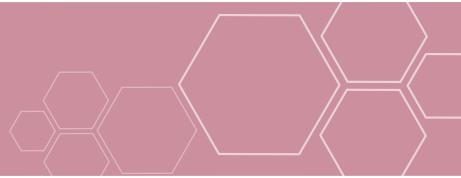
As vantagens específicas desse tipo de manejo da cultura são a preservação da população de inimigos naturais das pragas, a racionalização do uso de agroquímicos e, portanto, a proteção da saúde dos trabalhadores rurais, do solo e dos mananciais hídricos. A flutuação populacional de *G. molesta*, na safra 2005-2006, foi superior à de 2006-2007, com os pomares que asseguram as Boas Práticas Agrícolas (BPA), fase anterior à PI, apresentando flutuações superiores às daqueles com Produção Convencional (PC). A fase de maturação foi a mais suscetível em ambos os Sistemas de Produção, com os pomares BPA apresentando menor percentual de danos. No sistema BPA foram coletados mais espécimes de inimigos naturais (53%), em relação aos pomares PC (46%), havendo a ocorrência, em ambos os Sistemas de Produção, de insetos predadores das famílias Syrphidae, Coccinellidae e Chrysopidae e parasitóides da ordem *Hymenoptera*.

Análises realizadas na polpa de pêssegos em calda provenientes da indústria conserveira de Pelotas (RS), e de frutas *in natura* no estado do Paraná não apresentaram níveis de resíduos acima do permitido nas parcelas conduzidas no Sistema Produção Integrada (PI).

Capacitação dos agentes envolvidos na PIP

Além da capacitação de produtores, de extensionistas, de estudantes de graduação e de pós-graduação, a equipe multidisciplinar envolvida com a Produção Integrada de Pêssegos capacitou técnicos para atuarem, como auditores da PIP, em todo o Brasil. No Paraná, em 2004-2005, foi também realizado um curso geral de capacitação em fruteiras de caroço, com carga horária de 172 horas, para técnicos da Emater e de prefeituras do estado, com financiamento do programa Paraná 12 meses da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do estado do Paraná (Seab).

Rastreabilidade para frutas in natura e industrializadas



É a capacidade de recuperar o histórico da aplicação ou da localização e utilização de um produto, por meio de identificações registradas.

A rastreabilidade permite, tanto às empresas de produção quanto às de distribuição, estarem preparadas para responder a qualquer tipo de emergência e, ao mesmo tempo, permite a garantia de uma resposta imediata ao consumidor.

A implementação de sistemas de rastreabilidade por meio da captura automatizada, do processamento eletrônico de dados e da comunicação eletrônica pôde melhorar significativamente a exatidão a velocidade de acesso à informação sobre a produção e o destino do alimento. Com a iniciativa da UFPel e o apoio do Mapa, CNPq, Sedai-RS/CGI-Conservas, Frutemp/CNPq e Sebrae-RS, iniciou-se, de forma piloto, o projeto de rastreabilidade para conservas de pêssego junto à empresa Irmãos Oderich Ltda, no município de Pelotas (RS). No ano de 2003, engajaram-se no processo mais duas empresas de conservas da região, uma cooperativa de produtores de pêssegos e duas empacotadoras de frutas *in natura*, uma de pêssego e outra de maçã. O sistema implementado baseou-se nos registros de todas as operações e todos os manuseios por que passam as frutas durante todo o processo produtivo, com controles automatizados e uso de códigos de barras padrão EAN/UCC. A importância da rastreabilidade e da eficiência do sistema fez com que o projeto fosse ampliado progressivamente. Em 2003, três indústrias, 25 produtores e 335 mil latas foram rastreados e, para frutas *in natura*, duas empacotadoras e 230 toneladas foram rastreadas. Vários aspectos tiveram mudanças positivas com o projeto de rastreabilidade: com o envolvimento dos produtores no projeto, estabeleceu-se uma relação de confiabilidade entre os fornecedores e as indústrias, que se refletiu, em alguns casos, na ampliação dos volumes fornecidos; houve melhoria da qualidade da fruta nas latas de conservas, devido a melhor qualidade da fruta colhida, separação de lotes por cultivares, e ponto de maturação adequado e uniformidade de maturação; é possível obter-se um panorama detalhado do rendimento e da produtividade da empresa, individualizado por produtor e lote; algumas empresas já



estão se qualificando para exportar seus produtos – frutas *in natura* ou processadas, utilizando a rastreabilidade como diferencial de qualidade; e, finalmente, a ferramenta rastreabilidade tem, também, possibilitado que as empresas ampliem sua gama de clientes. O próximo passo é a utilização da indicação de procedência das conservas, tendo como base a Produção Integrada de Pêssegos e a rastreabilidade (FACHINELLO *et al.*, 2003 a, b).

O sistema que foi implantado e está em uso atualmente é descrito com detalhes na publicação de Fachinello *et al.* (2003) e baseia-se nos registros das operações e dos manuseios que sofrem as frutas durante todo o processo produtivo, com controles automatizados e uso de códigos de barras padrão EAN/UCC.

A metodologia proposta para a identificação das frutas consta de três etapas. A primeira é o controle na colheita, realizado nos pomares divididos em talhões identificados, a fim de proporcionar controle mais efetivo das frutas a serem colhidas. Todas as atividades referentes aos talhões são registradas em cadernos de campo, nos moldes da Produção Integrada de Frutas, para posterior controle. Na segunda etapa são realizados diversos controles dentro da empacotadora ou processadora, para garantir segurança no processo. A terceira etapa é a avaliação da eficiência do sistema, com o acompanhamento de todo o processo de produção da fruta através da página web de livre acesso (Internet), por parte dos atacadistas, importadores e consumidores.

Controle na colheita



O sistema “Fruittracing” realiza a captura automática de dados mediante a aplicação de códigos de barras nas unidades de colheita (bins ou caixas) utilizadas pelos produtores, empacotadoras e processadoras. As etiquetas são previamente impressas com código de barras criado com as informações do talhão onde foi realizada a colheita e enviadas ao pomar, para identificação das unidades de colheita. Cada etiqueta gerada contém um código de barras único e intransferível, com o registro do talhão, cultivar, data de colheita e responsável técnico.



Controle do recebimento na empacotadora ou indústria de processamento

No momento do recebimento das unidades de colheita, a captura da informação dos códigos de barras é realizada com leitores a laser conectados a microcomputadores, que gerenciam o recebimento das unidades de colheita.

Após o recebimento das frutas, são criados lotes de frutas, que podem ser armazenados, classificados, processados ou comercializados diretamente. Os lotes criados devem ser os mais homogêneos possíveis. As informações capturadas são armazenadas em computadores ligados em rede com todas as fases de classificação, estocagem e embalagem das frutas. O controle das informações de gerenciamento da fruta é feito por meio de cadernos de pós-colheita (modelos da Produção Integrada de Frutas), que mantêm todos os registros do manuseio da fruta na empacotadora ou na processadora. Esses cadernos alimentam o banco de dados do software responsável pelo gerenciamento de todas as informações referentes à rastreabilidade.

Entrada na máquina classificadora ou processadora

Após o recebimento das frutas e a criação dos lotes, as frutas são identificadas com etiqueta contendo o número do lote, antes de serem classificadas ou processadas. As etiquetas contêm informações que as correlacionam aos talhões e lotes da produção.

801

Embalagens



Para as frutas processadas, é impressa, na parte superior do recipiente de comercialização (lata, vidro, plástico etc.), a identificação de rastreabilidade, com o número do lote e data de fabricação. As caixas de comercialização do produto final levam uma etiqueta adesiva com o código de barras referente ao lote processado, além das características descritivas do produto. Com esses procedimentos, é possível manter as informações com exatidão e menor possibilidade de erro. Nas frutas *in natura*, a embalagem deve conter o número do lote e produtor ou o código de barras com informações que levem à origem das frutas.

Captura e gerenciamento dos dados



Para captura e gerenciamento dos dados, a empresa Checkplant ® (www.checkplant.com.br) desenvolveu um *software* de rastreabilidade compatível com os principais sistemas de produção e gerenciamento de pós-colheita de frutas no Brasil.

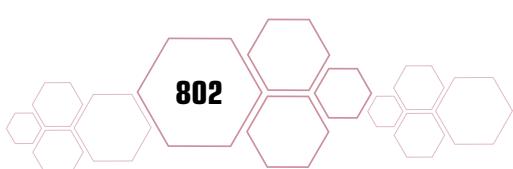
Acompanhamento da rastreabilidade



O acompanhamento da rastreabilidade é realizado através de página *web* de livre acesso, onde é possível, com o número do código de barras, rastrear a fruta dentro da cadeia produtiva.

Com o emprego dessas etapas, é possível conhecer antecipadamente a velocidade da resposta a eventuais problemas agroalimentares, pondo à prova todo o sistema, preser-

802



vando o ambiente e garantindo a integridade do produtor rural e a segurança alimentar do consumidor.

A importância da rastreabilidade e a eficiência do sistema fizeram com que o projeto fosse ampliado progressivamente, alcançando 2.450.000 latas de 420 g, na safra de 2004, em oito empresas trabalhadas na região de Pelotas, RS.

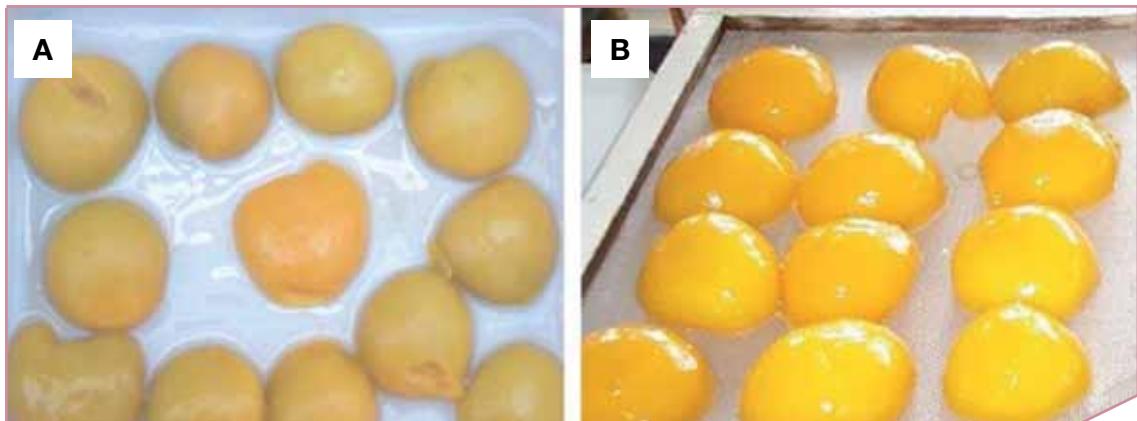
Produtor x empresa

Com o envolvimento dos produtores no projeto de rastreabilidade, estabeleceu-se uma relação de confiabilidade entre os fornecedores e as indústrias; as frutas desses produtores tiveram controle rigoroso quanto a qualidade, rendimento e produtividade, que se refletiu, em alguns casos, na ampliação dos volumes fornecidos para as indústrias.

Melhoria da qualidade

As frutas processadas foram acompanhadas por meio da análise química, física e visual. O resultado imediato no processo de rastreabilidade nas conservas da região de Pelotas foi a melhoria da qualidade da fruta nas latas de conservas (fotos a seguir). Isso foi possível devido a melhor qualidade da fruta colhida, separação de lotes por cultivares e ponto de maturação adequado e uniformidade de maturação.

Figura 2 - Pêssegos cv. Esmeralda sem rastreabilidade (A) e rastreados (B), na safra 2002/2003. Pelotas, 2004.



Acompanhamento da produção

Com todos os controles realizados na rastreabilidade, é possível explorar os dados, a fim de se obter um panorama mais detalhado do rendimento e da produtividade da empresa, individualizados por produtor e lote.

Diferencial de mercado

Em função da rastreabilidade e da Produção Integrada de Frutas, algumas empresas estão aptas para exportar seus produtos – frutas *in natura* ou processadas, utilizando a rastreabilidade como diferencial de qualidade.



A ferramenta rastreabilidade tem possibilitado que as empresas ampliem sua gama de clientes, uma vez que, além do histórico, pode assegurar maior qualidade e segurança do produto. O acesso às grandes cadeias varejistas também foi facilitado para as frutas rastreadas, já que esse tipo de organização é mais exigente em termos de qualidade e garantia de produtos.

Algumas das empresas que adotaram o sistema de rastreabilidade estão oferecendo aos seus compradores a possibilidade de conhecer a indicação de procedência da fruta, acessando diretamente a página da empresa onde os dados referentes aos lotes produzidos estão disponíveis.

Alternativas de mercado e certificação

Com o projeto, pretende-se expandir as práticas de manejo da PIP para a maioria dos produtores; a falta de organização em associações ou cooperativas continua sendo um dos principais entraves para a adoção do sistema. A questão do mercado de frutas de caroço também é preocupante, pois nos últimos anos têm sido raros os produtores que conseguem preços satisfatórios quando fazem a comercialização nas Ceasas. Normalmente essa opção tem trazido frustrações sérias, levando-os a reduzir ou mudar de espécies. Ainda no mercado interno, não há um reconhecimento pelas frutas produzidas no sistema PIP. O produtor ainda não está estimulado para essa nova demanda. Na Europa, os produtores que mudam do sistema convencional para o integrado recebem uma ajuda de custo da União Europeia.

O *marketing* e as ações junto ao mercado estão possibilitando a certificação da produção. As iniciativas ocorreram por meio de parceria com a Cooperativa Pradense de Antônio Prado (RS), e a rede de supermercados dispostos a expor a produção de pêssegos diferenciada. A iniciativa ocorreu em 2007 e deverá ser ampliada para outras regiões.

Fatores positivos ou negativos que interferiram na execução do projeto

- Positivos:

- ✓ Visão e trabalho multidisciplinar.
- ✓ Integração das diferentes áreas do setor.
- ✓ Integração multi-institucional.
- ✓ Participação dos diferentes segmentos da cadeia produtiva.

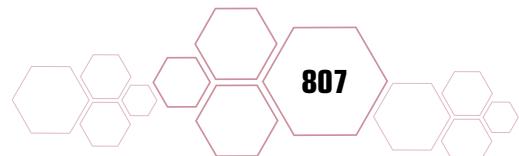
- Negativos:

- ✓ Dificuldades no gerenciamento e nos trabalhos multidisciplinares.
- ✓ Necessidade de deslocamentos frequentes para atender aos projetos.
- ✓ Falta de técnicos para difusão de tecnologia.
- ✓ Falta de motivação do setor em razão dos baixos preços alcançados pelas conservas e produtores.
- ✓ Falta de *marketing* para que o consumidor valorize as frutas obtidas no sistema PIP e com indicação de procedência.

Paradigmas quebrados



- Uso da poda verde em substituição à poda de inverno.
- Cultivo mínimo do solo em substituição à gradagem e a lavração no início da brotação.
- Preparo de agrotóxicos em local com piso impermeável.
- Uso de armadilhas para monitoramento da grafolita e mosca das frutas.
- Observação de fatores climáticos relacionados com a tomada de decisão, para controle de pragas e doenças.
- Reconhecimento da importância do trabalho integrado entre as áreas de nutrição, doenças, pragas e tratos culturais.
- Manutenção de resíduos dentro do nível de segurança.
- Rastreabilidade para frutas processadas.
- Recolhimento de embalagens de agrotóxicos.
- Uso de equipamento de segurança.
- Importância dos cuidados com a fruta na hora da colheita e da classificação.
- Venda de pêssegos certificados.
- Uso de classificação e padronização da fruta para comercialização.



Conclusão



A avaliação conjunta dos resultados, no período de 1999-2007, demonstra uma superação do Sistema PI (Produção Integrada), quando comparado com o Sistema PC (Produção Convencional), quanto à produtividade do pomar, à qualidade das frutas e ao manejo de pragas e doenças, demonstrando ser possível conduzir os pomares de peseiro de acordo com as normas PIP, permitindo uma diminuição do impacto negativo no processo produtivo sobre o meio ambiente, sem comprometer a qualidade das frutas e o reconhecimento por parte do consumidor das frutas certificadas, desde que haja um bom trabalho de *marketing*.

Desafios futuros da PIP



- A organização do produtor para atingir escala de produção, acesso aos mercados e a criação de infraestrutura de frio, assistência técnica e capacitação são condições básicas para a sustentabilidade do setor.
- Registro de novas moléculas com baixo impacto no ambiente e rápida decomposição na fruta para fazer frente ao controle de pragas e doenças, além do uso de métodos biológicos, físicos e confusão sexual para insetos, entre outros.
- Laboratórios para análise de resíduos de agrotóxicos, visando a atender às especificações de comercialização e a obter confiabilidade no sistema produtivo, garantindo a inocuidade das frutas.

continua...

...continuação

- Centrais de recolhimento de embalagens de agrotóxicos, próximas aos centros produtivos, para o devido tratamento e destinação final, minimizando o impacto ambiental e protegendo a saúde humana.
- Recursos para a continuidade do projeto e *marketing* para divulgar a qualidade das frutas produzidas nesse Sistema de Produção.
- Aumento do número de parcerias para ampliar o número de propriedades certificadas nas diferentes regiões.

Instituições e empresas parceiras no projeto

As atividades no projeto têm o apoio multi-institucional de entidades públicas e privadas, entre elas: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), CNPq, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (UFPel), Faculdade de Agronomia da UFRGS, Embrapa Clima Temperado e Embrapa Uva e Vinho, Associação Gaúcha da Cadeia Agroindustrial de Frutas e Hortalícias (CAFH), Conservas Oderich S.A., Icalda Indústria de Conservas Alimentícisa Leon Ltda, Emater PR/RS, Universidade Federal do Paraná, Cati/SP, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB), Federação de Agricultura do Paraná (FAEP), Associação do Fruticultores do Paraná – Frutipar, Cafhrupar, Prefeitura de Araucária (PR), Tecpar, Holantec, Sigma Agropesquisa, Sebrae, Cooperativa Agro Industrial Holambra, Associação de Hortifrutiflores de Jarinu, Associação de Produtores de Frutas de Caroço de Itapetininga, Associação dos Fruticultores de Pilar do Sul, Ibraf, SAA/Cati, Embrapa, APTA, IAC, ESALQ, Ceagesp, Instituto Biológico, Unesp Jaboticabal e Botucatu, entre outros.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.





capítulo

*PRODUÇÃO INTEGRADA
DE SOJA*

07





Lima, D. de⁷⁰; Santos, A. M. B. dos⁷¹; Pasini, A.⁷²; Bodnar, A.⁷³; Garcia, A.⁷¹; Oliveira, A. B. de⁷¹; Corrêa-Ferreira, B. S.⁷¹; Gomes, C. R.⁷¹; Seixas, C. D. S.⁷¹; Torres, E.⁷¹; Pellizzaro, E. C.⁷⁴; Oliveira, F. A. de⁷¹; Oliveira, F. F. de⁷⁵; Adegas, F. S.⁷¹; Brown, G. G.⁷¹; Silva, J. F. V.⁷¹; Franchini, J. C.⁷¹; Landgraf, L.⁷¹; Oliveira, L. J.⁷¹; Domit, L. A.⁷¹; Miranda, L. C.⁷⁰; Silva Filho, P. M.⁷¹; Oliveira, M. A. de; Harger, N.⁷¹; Galerani, P. R.⁷¹; Soares, R. M.⁷¹; Zito, R. K.⁷⁶; Souza, R. L. de⁷⁷

Introdução



No Brasil, entre as culturas produtoras de grãos, a soja foi a que mais cresceu nas últimas três décadas, tanto em área plantada quanto em volume de produção. A partir da década de 1960, a área cultivada com soja no país passou a ter crescimento significativo, mas foi a partir da década de 1970 que houve expressivos incrementos em produtividade.

70 Embrapa Transferência de Tecnologia, Londrina (PR).

71 Embrapa Soja. Londrina (PR).

72 Universidade Estadual de Londrina, Londrina (PR).

73 Emater Paraná. Arapongas (PR).

74 Cooperativa Agroindustrial CVALE. Palotina (PR).

75 Cooperativa Agroindustrial Consolata – Copacol. Cafelândia (PR).

76 EPAMIG. Uberaba (MG).

77 Cooperativa Agroindustrial Coopavel – Cascavel (PR).

A produção mundial de soja na safra 2006-2007 foi da ordem de 159 milhões de toneladas, e o Brasil ocupou o segundo lugar nesse *ranking*. A produção nacional foi de 58,4 milhões de toneladas, e a produtividade média, de 2.823 kg/ha (CONAB, 2007).

O incremento de área cultivada e da produtividade e, consequentemente, da capacidade competitiva da cultura da soja no país esteve sempre associado aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. Isso porque, paralelamente aos programas de melhoramento genético com ênfase no lançamento de cultivares mais produtivas, resistentes ao acamamento, à deiscência natural das vagens e às principais doenças, foram alcançados, também, avanços expressivos em outras áreas da pesquisa, relacionadas ao manejo de solos e rotação de culturas, ao manejo de adubação e calagem, à fixação biológica de nitrogênio, ao manejo de invasores e de pragas e à caracterização dos principais fatores responsáveis por perdas no processo de colheita.

Embora existam todos esses avanços científicos que permitem a produção da soja com menos agressão ao ambiente, verifica-se que grande parte dessas tecnologias não são adotadas pelos agricultores ou são adotadas de maneira isolada e/ou dissociadas, não causando o impacto positivo desejado.

A sustentabilidade, definida como a capacidade da geração presente de suprir suas necessidades sem comprometer a capacidade de suprimento das necessidades das gerações futuras, passou a ser um dos grandes desafios da humanidade e, principalmente, do setor primário, responsável pela produção de alimentos. A sustentabilidade da sojicultura, do ponto de vista econômico e ambiental, vem sendo constantemente ameaçada nas últimas safras, principalmente, devido às intempéries climáticas e à elevada incidência de plantas invasoras, pragas e doenças que até há pouco tempo não causavam danos econômicos nessa cultura.

A cotação do preço da soja é ditada pela Bolsa de Mercadoria de Chicago, o que torna esse mercado um tanto competitivo, de forma que, para a permanência do produtor nesse mercado, fatores como produção em larga escala, alta produtividade e baixo custo de produção são condições essenciais. Com a expansão da ferrugem asiática, doença cons-

tatada no Brasil nas últimas safras, e seu oneroso custo de controle, o custo de produção da soja passou a ser fator limitante na cultura, elevando o risco de inviabilizar seu cultivo por produtores que detêm pequenas e médias propriedades.

Nesse sentido, os pequenos e médios produtores que têm na soja a principal fonte de renda precisam se adequar a essa nova realidade, de forma a colocarem seu produto a preços competitivos no mercado ou melhorarem a qualidade do produto, visando à nichos de mercados que premiam a qualidade com preços mais altos. Uma alternativa é a adoção em suas propriedades do Sistema de Produção Integrada, utilizando, de forma associada, as tecnologias disponibilizadas pela pesquisa, sobretudo as que dizem respeito a: manejo e conservação do solo, manejo integrado de pragas, e utilização racional de insumos agrícolas, similarmente ao que vem sendo utilizado, com sucesso, no programa de Produção Integrada de Frutas (PIF), desde 1996.

O processo de implementação de um Sistema de Produção Integrada tem como pré-requisito a sua regulamentação, estabelecendo diretrizes, normas e regulamentos a serem seguidos. A Produção Integrada, com base na Normativa nº 20 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), objetiva a produção de alimentos de alta qualidade. Esse procedimento tem como base o uso de técnicas que levam em conta os impactos ambientais sobre o sistema solo/água/produção e possibilitam avaliar a qualidade dos produtos com base nas características físicas, químicas e biológicas dos recursos naturais locais, em função dos processos desenvolvidos na cadeia produtiva, pós-colheita e comercialização da produção (ANDRIGUETO, 2002).

A crescente demanda pelo mercado mundial de alimentos por produtos de melhor qualidade, aliada à exigência de utilização de processos produtivos que garantam a proteção do ambiente e a saúde dos produtores rurais, deve ser vista como uma oportunidade para melhorar os sistemas produtivos de alimentos, incluindo aí a soja.

A Produção Integrada é um mecanismo promissor para estimular a adoção conjunta das tecnologias de produção que permitem melhor relação com o ambiente e a obtenção de produtos com qualidade garantida. Portanto, deve ser uma prioridade a ser implementada



pelos setores públicos e privados de pesquisa e assistência técnica agrícola. A soja, por ocupar uma grande área, ser cultivada em todas as regiões brasileiras abrangendo quase todos os ecossistemas naturais do país, e cujo processo produtivo tem sido responsabilizado por grandes impactos no ambiente, deve merecer especial atenção quanto à melhoria nos seus processos de produção, priorizando aqueles que redundam em menor agressão ao ambiente.

Objetivos gerais



Desenvolver e implementar um modelo de Produção Integrada de Soja (PI Soja) factível de adoção pelo setor produtivo.

Objetivos específicos



- Estabelecer Normas Técnicas específicas de Produção Integrada de Soja, capazes de permitir o monitoramento e a rastreabilidade do sistema.
- Reduzir o impacto ambiental por meio do uso de práticas racionais de manejo e fertilidade do solo e manejo integrado de pragas, que culminem com uso racional de insumos e defensivos agrícolas.
- Realizar análise comparativa do custo benefício na adoção do Sistema de Produção Integrada x Sistema Convencional.

continua...



...continuação

- Promover a capacitação de técnicos multiplicadores envolvidos com o Sistema de Produção Integrada.
- Elaborar publicações técnicas e peças de comunicação, com o objetivo de divulgar o Sistema de Produção Integrada de Soja.
- Retroalimentar a pesquisa, identificando ações necessárias à melhoria do Sistema PI Soja.

Metas



- Agregar uma equipe multidisciplinar de pesquisadores que trabalham com a cultura da soja, a fim de levantar, entre as tecnologias disponíveis, aquelas que causem menor impacto ao meio ambiente, passíveis de serem utilizadas na Produção Integrada de Soja.
- Agregar a equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos do setor produtivo para validar, em lavouras-piloto de agricultores, as tecnologias passíveis de utilização no Sistema de Produção Integrada de Soja.
- Elaborar e disponibilizar cadernos de campo a serem utilizados nas lavouras-piloto em todas as fases da cultura e que possam ser facilmente adotados pelos produtores, com vistas a permitir a rastreabilidade do sistema.
- Elaborar um plano de manejo e fertilidade do solo para as lavouras piloto.
- Implantar o Manejo Integrado de Pragas nas lavouras-piloto, com vistas a reduzir o número de aplicações de defensivos efetuadas durante o ciclo da cultura.

continua...

...continuação

- Avaliar a presença de micotoxinas e resíduos de agrotóxicos nos grãos de soja produzidos no Sistema de Produção Integrada.
- Comparar a rentabilidade econômica e efeitos positivos e negativos do sistema convencional x sistema de PI Soja.
- Promover cursos e palestras para técnicos multiplicadores, a fim de divulgar as práticas adotadas no sistema PI Soja e os principais resultados obtidos.
- Divulgar a PI Soja por meio de veículos de comunicação técnicos e institucionais.
- Dar suporte técnico ao Mapa no estabelecimento das diretrizes e Normas Técnicas específicas para a implantação da PI Soja.

Resultados

O projeto de Produção Integrada de Soja foi elaborado pelo corpo técnico da Embrapa e apresentado e discutido com técnicos da Emater e das Cooperativas do estado do Paraná em reunião técnica ocorrida em agosto de 2005. Naquela oportunidade, a Emater e as cooperativas Copacol, Cvale e Coopavel propuseram-se a ser parceiras da Embrapa na execução do projeto de Produção Integrada de Soja. Ainda naquele mesmo mês, o projeto foi enviado para análise do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do CNPq, sendo aprovado em dezembro de 2005 e com liberação de recursos a partir de 24 de janeiro de 2006.

Antes do início da safra 2006-2007, foram realizadas reuniões técnicas com as instituições parceiras, com o objetivo de discutir e definir os requisitos mínimos para seleção das áreas onde seriam implantados os campos-piloto de Produção Integrada e a metodologia que deveria ser adotada nos referidos campos, contemplando:

- ✓ Discussão da versão preliminar das Normas Técnicas de Produção Integrada para a cultura da soja.
- ✓ Adoção do caderno de campo.
- ✓ Adubação a ser realizada em cada área.
- ✓ Manejo de invasores e grade de herbicidas.
- ✓ Monitoramento e controle de doenças e grade de fungicidas.
- ✓ Monitoramento e controle de pragas e grade de inseticidas.
- ✓ Coleta de grãos para análise de resíduos de agrotóxicos e micotoxinas.

Após a reunião, definiu-se que seriam implantados dez campos-piloto de Produção Integrada de Soja no estado do Paraná, em áreas pertencentes a produtores assistidos pelos técnicos da Emater/PR e das Cooperativas Copacol, Coopavel e Cvale, e que, além destes, seriam implantados mais quatro campos-piloto no estado de Minas Gerais, sob a coordenação e responsabilidade técnica da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig).

Campos-piloto de Produção Integrada de Soja, conduzidos na safra 2006-2007

Os dados que serão discutidos, a seguir, referem-se apenas àqueles obtidos nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja no estado do Paraná.

Durante a safra, os campos-piloto foram acompanhados semanalmente pelos técnicos das instituições parceiras, e estes, com a ocorrência de dúvidas técnicas, contavam com assessoria direta dos pesquisadores envolvidos no projeto. Nesse período, a equipe de pesquisa, constituída por fitotecnistas, entomologistas, fitopatologistas e especialistas em manejo e fertilidade do solo, juntamente com os técnicos das instituições parceiras e os produtores colaboradores, realizaram visita técnica em todos os campos-piloto que estavam sendo conduzidos no estado do Paraná. Nessa oportunidade, foram ministradas palestras a grupos de técnicos e produtores dos municípios onde estavam sendo conduzidos os campos, enfocando o monitoramento de doenças e a importância do Sistema de Produção Integrada para a cultura da soja.

A relação dos campos-piloto de Produção Integrada de Soja conduzidos no estado do Paraná, na safra 2006-2007, é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Relação dos campos-piloto de Produção Integrada de Soja conduzidos no estado do Paraná (Safra 2006-2007).

| Instituições parceiras na condução dos Campos | Município | Área Hectares | Cultivar | Produtividade kg/ha |
|---|---------------------|----------------|---------------------|---------------------|
| Emater (PR) | Arapongas | 3,2 | BRS 184 | 3.623 |
| Emater (PR) | Arapongas | 4,5 | BRS 232 | 3.744 |
| Coopavel | Espigão Azul | 7,0 | CD 202 | 3.644 |
| Coopavel | Espigão Azul | 7,0 | CD 216 | 3.397 |
| Copacol | Nova Aurora | 10,0 | CD 214 | 3.645 |
| Copacol | Nova Aurora | 10,0 | CD 213 | 3.570 |
| Copacol | Cafelândia | 10 | CD 213 | 3.471 |
| Cvale | Palotina | 7,0 | VMAX | 3.942 |
| Cvale | Palotina* | 12,0 | BRS 214 | - |
| Cvale | Palotina | 4,0 | BRS 184 | 3.570 |
| Total | 5 Municípios | 74,7 ha | 8 Cultivares | 3.622 kg/ha |

* Apesar de o produtor conduzir o campo até o final, ele não fez as anotações devidas no caderno de campo. Dessa forma, este campo não foi considerado quando da avaliação dos dados referentes às aplicações de agroquímicos, análise de resíduos e micotoxinas nos grãos, bem como para efeito da média de produtividade.



Conforme se verifica na Tabela 1, todos os campos-piloto implantados no estado do Paraná, na safra 2006-2007, obtiveram produtividade superior à média do estado, que, de acordo com o nono levantamento da Conab, divulgado em junho de 2007, foi de 2.995 kg.ha⁻¹, enquanto a produtividade média dos campos-piloto foi de 3.622 kg.ha⁻¹.

Vale ressaltar que, conforme o que prevê a versão preliminar das Normas Técnicas de Produção Integrada de Soja, as sementes utilizadas na implantação de todos os campos-piloto tiveram sua origem comprovada, de acordo com a legislação brasileira sobre sementes e mudas (Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003).

Manejo da fertilidade do solo nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, conduzidos na safra 2006-2007

O programa integrado de correção e manejo da fertilidade do solo nos campos-piloto da Produção Integrada iniciou-se no final da safra de soja 2005-2006, com a coleta de amostras de solo que foram analisadas quimicamente, para avaliação e interpretação dos parâmetros de fertilidade do solo, posteriormente utilizados para determinar a recomendação de adubação da cultura da soja para a safra 2006-2007.

Nessa safra, foram coletadas amostras de folhas, no início da fase reprodutiva da soja (estádio R1), para caracterização do estado nutricional das plantas e correlação com as informações de análise química de solo, coletadas novamente no final da safra. A interpretação dos resultados de análise de solo e de folhas foi utilizada para determinação da recomendação de adubação para a soja na safra 2007-2008.

No final da safra 2005-2006, as áreas apresentaram, de modo geral, padrão de fertilidade adequado, com tendência de elevada disponibilidade de fósforo e potássio (Tabela 2).

Com base nos resultados das análises químicas de solo, foi proposta uma adubação com os nutrientes fósforo e potássio nos menores níveis recomendados para o estado do Paraná: 60 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 40 kg ha^{-1} de K_2O (TECNOLOGIAS..., 2006). Além disso, indicou-se a necessidade de correção da acidez do solo no final da safra de soja 2006-2007, para as áreas Espigão Azul (E e P), Nova Aurora e Palotina B.

Em função das formulações de fertilizantes disponíveis nas propriedades, parte dos agricultores utilizou quantidades de fertilizante distintas das recomendadas. Assim, no Espigão do Azul, foram aplicados 50 kg ha^{-1} de P_2O_5 e de K_2O na área P e 57 kg ha^{-1} de P_2O_5 e de K_2O na área E. Em Palotina, os agricultores optaram por reduzir a adubação, como forma de economizar nos custos de produção e também para consumir parte da fertilidade do solo acumulada em safras anteriores. Considerando os níveis altos de P e de K, não se utilizou fertilizante na área A; na área C, foram aplicados 33 kg ha^{-1} de P_2O_5 e de K_2O ; e na área B, 41 kg ha^{-1} de P_2O_5 e de K_2O . Nas áreas de Cafelândia e Nova Aurora foram aplicados os nutrientes S, B e Zn desnecessariamente.

Todos os agricultores utilizaram formulações de fertilizantes balanceadas quanto à concentração de fósforo e de potássio, apesar de a recomendação de adubação da soja no Paraná indicar maior quantidade de fósforo que a de potássio, para a manutenção de níveis altos desses nutrientes nos solos. Nos casos em que houve redução da quantidade de fertilizantes (Palotina A e C), esta se baseou na avaliação da fertilidade do solo muito elevada, apresentando-se teores de P e de K muito acima do nível crítico de resposta à adubação (TECNOLOGIAS..., 2006).



Tabela 2 - Análises químicas de solo dos campos-piloto de Produção Integrada de Soja ao final da safra 2005-2006*.

| Campo PI Soja | Prof | pH | AI | H+AI | Ca | Mg | K | SB | CTC | V | P | C | Argila | Silte | Areia |
|----------------|-------|-------|---|------|-----|-----|------|-----|------|---------------------|-------------------------------|------|--------|-------|-------|
| | cm | CaCl2 | -----cmol _c dm ⁻³ ----- | | | | | | % | mg dm ⁻³ | -----g dm ⁻³ ----- | | | | |
| Cafelândia | 0-10 | 5,3 | 0,00 | 4,7 | 6,4 | 2,4 | 0,47 | 9,3 | 14,0 | 66 | 43 | 30,0 | | | |
| Cafelândia | 10-20 | 4,9 | 0,00 | 4,8 | 3,6 | 1,5 | 0,19 | 5,3 | 10,0 | 52 | 7 | 18,5 | | | |
| Cafelândia | 20-40 | 4,9 | 0,00 | 4,0 | 2,7 | 1,1 | 0,08 | 3,8 | 7,8 | 49 | 1 | 10,7 | | | |
| Cafelândia | 40-50 | 5,0 | 0,00 | 3,7 | 2,9 | 0,8 | 0,05 | 3,7 | 7,4 | 50 | 1 | 8,8 | | | |
| Espigão Azul E | 0-10 | 4,9 | 0,01 | 6,2 | 5,0 | 2,2 | 0,49 | 7,7 | 14,0 | 55 | 11 | 35,6 | | | |
| Espigão Azul E | 10-20 | 4,3 | 0,89 | 9,0 | 1,9 | 1,0 | 0,25 | 3,1 | 12,2 | 25 | 9 | 27,2 | | | |
| Espigão Azul E | 20-40 | 4,3 | 1,10 | 9,3 | 1,0 | 0,5 | 0,15 | 1,7 | 11,0 | 15 | 1 | 20,8 | | | |
| Espigão Azul E | 40-50 | 4,4 | 0,85 | 7,9 | 1,0 | 0,5 | 0,10 | 1,6 | 9,5 | 18 | 0 | 16,2 | | | |
| Espigão Azul P | 0-10 | 5,5 | 0,00 | 4,7 | 5,5 | 3,0 | 0,55 | 9,1 | 13,8 | 66 | 25 | 30,9 | | | |
| Espigão Azul P | 10-20 | 4,8 | 0,29 | 6,8 | 2,8 | 1,7 | 0,11 | 4,6 | 11,4 | 40 | 4 | 23,3 | | | |
| Espigão Azul P | 20-40 | 4,6 | 0,47 | 7,0 | 1,3 | 1,0 | 0,07 | 2,3 | 9,3 | 25 | 1 | 18,3 | | | |
| Espigão Azul P | 40-50 | 4,7 | 0,19 | 5,7 | 1,2 | 1,1 | 0,05 | 2,4 | 8,0 | 29 | 0 | 13,9 | | | |
| Nova Aurora | 0-10 | 4,9 | 0,14 | 6,0 | 4,1 | 1,4 | 0,50 | 6,0 | 12,0 | 50 | 14 | 24,0 | | | |
| Nova Aurora | 10-20 | 4,6 | 0,29 | 6,1 | 2,7 | 0,7 | 0,25 | 3,6 | 9,8 | 37 | 16 | 17,7 | | | |
| Nova Aurora | 20-40 | 5,0 | 0,02 | 3,9 | 2,8 | 0,8 | 0,14 | 3,7 | 7,6 | 49 | 2 | 12,1 | | | |
| Nova Aurora | 40-50 | 5,3 | 0,00 | 3,2 | 2,8 | 0,7 | 0,07 | 3,6 | 6,7 | 53 | 1 | 7,8 | | | |
| Palotina A | 0-10 | 5,8 | 0,00 | 3,2 | 7,0 | 2,0 | 0,68 | 9,6 | 12,8 | 75 | 32 | 26,8 | | | |
| Palotina A | 10-20 | 5,3 | 0,00 | 3,8 | 5,6 | 1,3 | 0,43 | 7,2 | 11,1 | 65 | 5 | 18,0 | | | |
| Palotina A | 20-40 | 5,4 | 0,00 | 3,1 | 4,3 | 0,8 | 0,17 | 5,2 | 8,3 | 62 | 2 | 8,9 | | | |
| Palotina A | 40-50 | 5,5 | 0,00 | 2,9 | 3,6 | 0,5 | 0,08 | 4,2 | 7,1 | 59 | 2 | 6,3 | | | |
| Palotina B | 0-10 | 4,9 | 0,01 | 4,7 | 4,6 | 1,4 | 0,49 | 6,4 | 11,2 | 57 | 14 | 21,2 | | | |
| Palotina B | 10-20 | 4,6 | 0,07 | 5,3 | 3,9 | 0,8 | 0,25 | 4,9 | 10,3 | 48 | 12 | 15,1 | | | |
| Palotina B | 20-40 | 5,1 | 0,00 | 3,4 | 3,6 | 0,7 | 0,08 | 4,3 | 7,7 | 56 | 1 | 8,0 | | | |
| Palotina B | 40-50 | 5,4 | 0,00 | 3,0 | 3,3 | 0,6 | 0,05 | 4,0 | 7,0 | 57 | 1 | 5,7 | | | |
| Palotina C | 0-10 | 5,3 | 0,01 | 4,2 | 5,5 | 2,0 | 0,58 | 8,1 | 12,2 | 65 | 32 | 23,9 | | | |
| Palotina C | 10-20 | 4,7 | 0,08 | 5,0 | 3,0 | 0,9 | 0,22 | 4,1 | 9,0 | 45 | 13 | 12,8 | | | |
| Palotina C | 20-40 | 5,1 | 0,01 | 3,6 | 3,4 | 0,6 | 0,09 | 4,0 | 7,6 | 53 | 1 | 7,1 | | | |
| Palotina C | 40-50 | 5,4 | 0,00 | 3,1 | 2,9 | 0,9 | 0,05 | 3,8 | 6,9 | 56 | 1 | 5,8 | | | |
| Arapongas A | 0-10 | 5,9 | 0,00 | 3,4 | 5,5 | 2,2 | 0,41 | 8,1 | 11,5 | 70 | 18 | 19,4 | | | |
| Arapongas A | 10-20 | 5,4 | 0,00 | 3,7 | 4,8 | 1,6 | 0,29 | 6,7 | 10,4 | 64 | 11 | 18,3 | | | |
| Arapongas A | 20-40 | 5,6 | 0,0 | 3,4 | 4,1 | 1,4 | 0,16 | 5,6 | 9,0 | 63 | 3 | 15,2 | | | |
| Arapongas B | 0-10 | 4,8 | 0,1 | 7,0 | 5,3 | 2,0 | 0,65 | 8,0 | 14,9 | 53 | 16 | 31,1 | | | |
| Arapongas B | 10-20 | 4,5 | 0,2 | 7,8 | 3,1 | 1,1 | 0,25 | 4,4 | 12,3 | 36 | 2 | 25,7 | | | |
| Arapongas B | 20-40 | 4,8 | 0,0 | 5,9 | 3,1 | 1,1 | 0,08 | 4,3 | 10,2 | 42 | 1 | 17,3 | | | |
| Arapongas B | 40-50 | 4,9 | 0,0 | 6,4 | 5,3 | 2,3 | 1,08 | 8,8 | 15,1 | 58 | 13 | 37,2 | | | |

*médias de duas repetições.



A análise química de folhas revelou teores adequados a elevados de todos os nutrientes (TECNOLOGIAS..., 2006), com destaque para o teor alto de K nos campos Palotina C e Arapongas B e alto de B nos campos Palotina B e Palotina C (Tabela 3).

Apesar desses pequenos desbalanceamentos, as produtividades obtidas foram elevadas em todas as áreas, variando de 3.397 a 3.942 kg ha⁻¹ de soja, indicando elevado potencial de exportação de nutrientes pela cultura da soja.

No final da safra de soja 2006-2007, as áreas de Cafelândia, Espigão Azul e Palotina B e C receberam calcário para elevar a saturação por bases para 70%.

Tabela 3 - Análises químicas de folhas coletas em R1, nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, na safra 2006-2007*.

| Campo PI Soja | N | P | K | Ca | Mg | S | B | Cu | Fe | Mn | Zn |
|-------------------------------|----|-----|----|----|-----|--------------------------------|----|----|-----|-----|----|
| -----g kg ⁻¹ ----- | | | | | | -----mg kg ⁻¹ ----- | | | | | |
| Cafelândia | | | | | | | | | | | |
| Espigão Azul A | 64 | 4,3 | 25 | 7 | 4,3 | 2,8 | 57 | 12 | 126 | 63 | 31 |
| Espigão Azul B | 63 | 5,3 | 25 | 7 | 4,5 | 2,9 | 57 | 14 | 184 | 52 | 29 |
| Nova Aurora | | | | | | | | | | | |
| Palotina A | | | | | | | | | | | |
| Palotina B | 59 | 4,5 | 24 | 8 | 4,1 | 2,7 | 77 | 13 | 147 | 124 | 53 |
| Palotina C | 64 | 4,2 | 28 | 8 | 3,7 | 2,9 | 72 | 12 | 215 | 92 | 46 |
| Arapongas A | | | | | | | | | | | |
| Arapongas B | 60 | 3,7 | 29 | 9 | 3,5 | 2,6 | 53 | 12 | 162 | 103 | 50 |

*médias de três repetições.

No final da safra 2006-2007, as análises de solo foram realizadas novamente (Tabela 4).



Tabela 4 - Análises químicas de solo dos campos-piloto de Produção Integrada de Soja no final da safra 2006-2007.

| Campo PI Soja | Prof | pH | AI | H-AI | Ca | Mg | K | SB | CTC | V | P | C | Argila | Silte | Areia |
|----------------|------|-------------------|------------------------------------|------|-----|-----|------|------|------|---------------------|--------------------|------|--------|-------|-------|
| | cm | CaCl ₂ | cmol _c dm ⁻³ | | | | | | % | mg dm ⁻³ | g dm ⁻³ | | | | |
| Cafelândia | 0-10 | 5,3 | 0,0 | 4,7 | 6,4 | 2,4 | 0,47 | 9,4 | 14,0 | 66 | 43 | 23,6 | | | |
| Espigão Azul E | 0-20 | 5,2 | 0,0 | 4,2 | 6,2 | 2,8 | 0,31 | 9,3 | 13,5 | 69 | 11 | 28,0 | | | |
| Espigão Azul P | 0-20 | 5,7 | 0,0 | 3,4 | 7,3 | 3,4 | 0,32 | 11,0 | 14,3 | 76 | 27 | 29,1 | | | |
| Nova Aurora | 0-10 | 5,1 | 0,0 | | 7,2 | | 1,1 | | | 50 | 14 | 24,0 | | | |
| Palotina A | | | | | | | | | | | | | | | |
| Palotina B | 0-20 | 5,2 | 0,0 | 3,8 | 7,4 | 3,4 | 0,37 | 11,2 | 15,1 | 75 | 22 | 18,2 | | | |
| Palotina C | 0-20 | 5,2 | 0,0 | 3,5 | 7,9 | 3,6 | 0,41 | 11,9 | 15,4 | 77 | 12 | 20,8 | | | |
| Arapongas A | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arapongas B | 0-20 | 5,1 | 0,1 | 3,9 | 5,0 | 1,9 | 0,73 | 7,6 | 11,5 | 65 | 15 | 17,6 | | | |
| Arapongas C | 0-20 | 5,0 | 0,1 | 4,9 | 4,8 | 1,5 | 0,49 | 6,8 | 11,6 | 59 | 23 | 15,3 | | | |

A partir das análises químicas de solo, identificou-se que o nutriente em maior desequilíbrio nos campos era o fósforo, que se apresenta adequado para a soja cultivada no Paraná quando sua disponibilidade nos solos for superior a 3 mg dm⁻³ (TECNOLOGIAS..., 2006). Para esse nível de fertilidade, a recomendação de P para a soja no Paraná é de 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅, porém, considerando-se a produtividade elevada e o estado nutricional da soja adequados, observados na safra anterior em todas as áreas da Produção Integrada, foi recomendada a redução da adubação com fósforo para 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e a manutenção da adubação potássica para 40 kg ha⁻¹ de K₂O. Como essa dose de fósforo representa o total do nutriente exportado por uma produção de 4 mil kg ha⁻¹ de soja, espera-se que, ao final do cultivo da soja, os teores de P estejam ligeiramente menores, em razão dos processos de adsorção de P pelo solo e da exportação do nutriente pela soja.

Em reunião realizada com os técnicos responsáveis pela condução dos campos-piloto, juntamente com os agricultores, foi recomendado na safra 2007-2008 o cultivo de uma faixa demonstrativa dentro de cada campo, com a supressão completa da adubação fosfatada, para avaliar a capacidade do solo em manter a produtividade da soja, devido à reserva elevada desse nutriente, além da velocidade de consumo da fertilidade pela ausência da adubação.



Monitoramento da matéria orgânica e atributos físicos do solo nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, conduzidos na Safra 2006-2007

Na safra 2006/2007, os campos-piloto do projeto PI Soja foram monitorados. As propriedades estão localizadas nos municípios de Arapongas (ARA A e ARA B), Cafelândia (CAF), Nova Aurora (NOVA), Espigão Azul (EAP e EAE) e Palotina (PAL A, PAL B e PAL C). O tipo de solo em todas as áreas foi o Latossolo Vermelho Distroferrico (antigo Latossolo Roxo). Entre os dias 13 e 16 de março, foi realizada uma viagem técnica para coleta de amostras de solo, quantificação dos estoques de matéria orgânica e avaliação da compactação do solo nessas propriedades. Os parâmetros avaliados foram os que se seguem.

Densidade do solo

Para determinação da Densidade do Solo (Ds) em cada área, foram abertas duas trincheiras de 40 cm x 50 cm x 55 cm (largura x comprimento x profundidade). Anéis de aço (100 cm³) foram inseridos na parede da trincheira e cuidadosamente retirados, para não afetar a estrutura do solo. Os cilindros de 5 cm de diâmetro foram lubrificados com óleo e inseridos no solo com macaco hidráulico; esse método fornece uma amostra de solo não deformada. A Ds foi determinada em seis camadas de solo (0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 cm), com duas repetições por camada. Ela foi determinada segundo a metodologia descrita por Blake (1965), por meio da medida de massa de solo seco (48 horas a 105°C) contida no cilindro de volume conhecido. Antes da secagem, as amostragens foram usadas para determinação da porosidade do solo.

Porosidade do solo

Para determinação da porosidade, foram utilizadas as mesmas amostras citadas no item anterior. A metodologia utilizada foi baseada naquela descrita por Vomocil (1965). Os cilindros com as amostras de solo foram emergidos até o limite de 1 cm da lâmina da água, em relação à parte superior do cilindro. Após 24 horas, as amostras foram removidas e drenadas por alguns minutos e pesadas. A seguir, as amostras foram estabilizadas (30 horas) em

uma mesa com tensão equivalente a 60 cm de coluna de água e pesadas. Dessa forma, foi possível determinar a Porosidade Total (PT) (volume saturado), a macroporosidade (MAP) (volume saturado – volume a 60 cm) e a Microporosidade (MIP) (volume a 60 cm).

Resistência do solo

No campo, a resistência do solo foi medida com penetrômetro de impacto do tipo Stolf *et al.* (1983). Foram estabelecidos perfis de resistência de 110 cm de largura por 60 cm de profundidade. A cada intervalo de 10 cm foram tomadas medidas de resistência. Em cada campo foi feito um perfil e tomadas amostras nas camadas de 0-10 e 10-20 cm, para determinação de umidade. Para a tomada de medidas, um peso de 4 kg cai 40 cm e força o cone do penetrômetro dentro do solo. A cada batida, o deslocamento em cm foi mensurado e os dados convertidos em um diagrama que mostra o perfil de resistência. Os dados coletados foram processados num programa de modelagem de superfície (surfer 32), que cria o perfil da resistência do solo em MPa.

Carbono orgânico

Amostras deformadas foram coletadas nas duas trincheiras, onde foi determinada a Ds. Seis subamostras foram coletadas aleatoriamente no campo, homogeneizadas e combinadas como uma amostra para cada profundidade. As amostras foram coletadas nas camadas de 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40 e 40-50 cm. O carbono orgânico foi determinado por oxidação com dicromato na presença de ácido sulfúrico e titulação do excesso de dicromato com sulfato ferroso amoniacial (ALLISON, 1965). A Ds foi considerada no cálculo dos estoques e expressa em Mg ha⁻¹, na camada de 0-40 cm.

As áreas monitoradas pelo projeto PI Soja apresentaram grandes diferenças quanto aos parâmetros físicos e aos estoques de carbono no solo. Na Figura 1 são apresentados os valores de Ds, MAP, MIP e PT para as camadas de solo avaliadas.

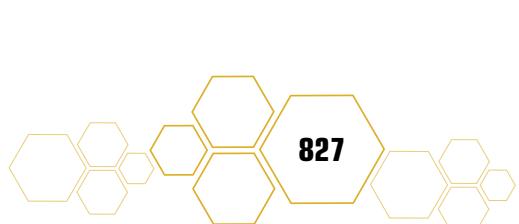
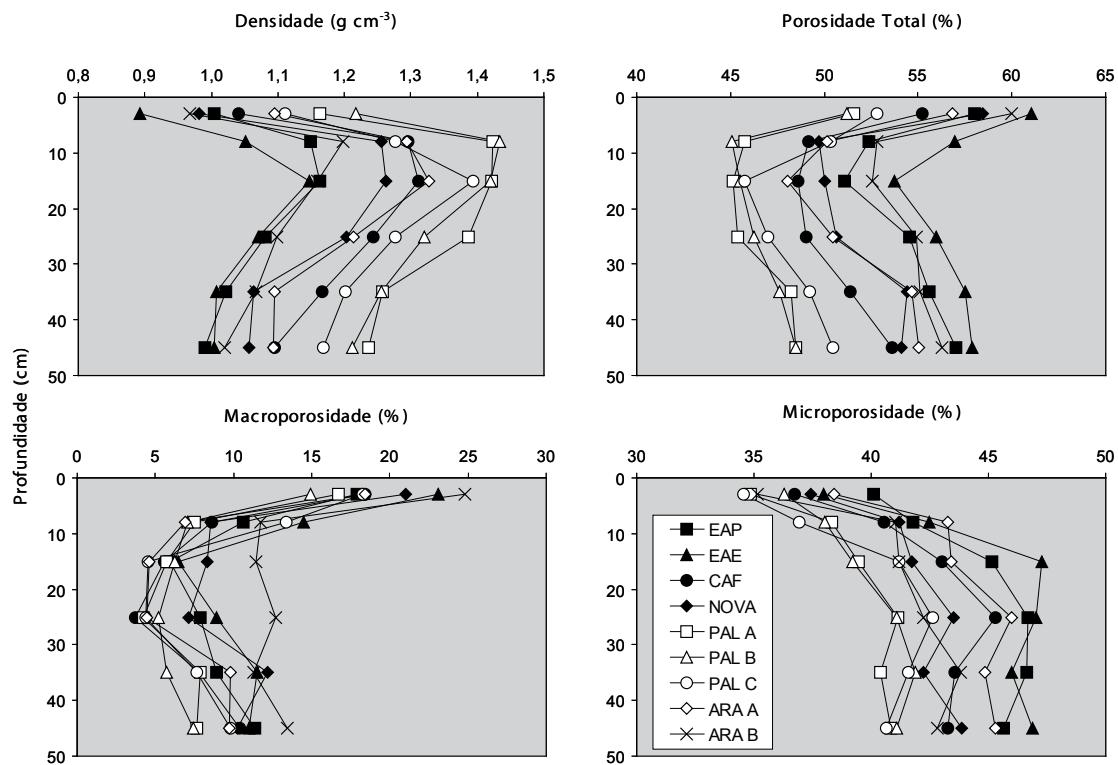


Figura 1 - Densidade do solo, porosidade total, macroporosidade e microporosidade do solo em áreas monitoradas pelo projeto PI Soja, na safra 2006-2007.



Em todas as camadas de solo, os maiores valores de Ds e menores valores de MAP, MIP e PT foram observados nas amostras das áreas PAL A ou PAL B, enquanto o inverso ocorreu nas amostras das áreas EAP, EAE e ARA B. Em todas as áreas, a camada de 10 cm - 20 cm foi a que apresentou os maiores valores de Ds e os menores de MAP, MIP e PT. Esse comportamento indica que essa camada é a mais influenciada pelos processos de compactação do solo. Os valores de Ds de 1,42 g cm⁻³, observados nessa camada de solo nas áreas PAL A e PAL B, indicam que o nível de adensamento do solo está acima daquele considerado como limite (1,30 g cm⁻³) para o comprometimento da produtividade da soja em anos, com ocorrência de períodos de déficit hídrico severo (Figura 1).



Figura 2A - Resistência do solo em áreas monitoradas pelo projeto PI Soja, na safra 2006-2007.

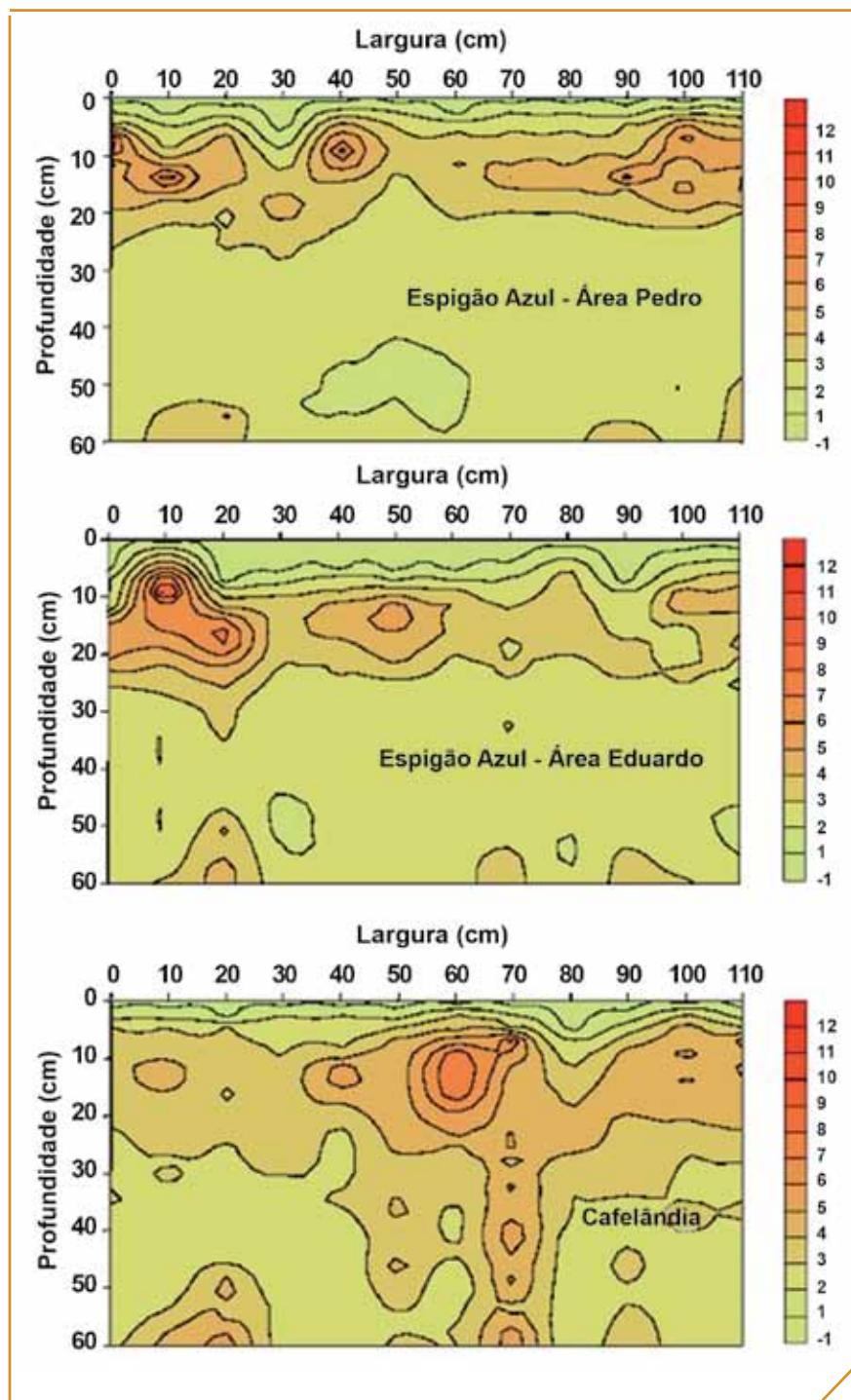


Figura 2B - Resistência do solo em áreas monitoradas pelo projeto PI Soja, na safra 2006-2007.

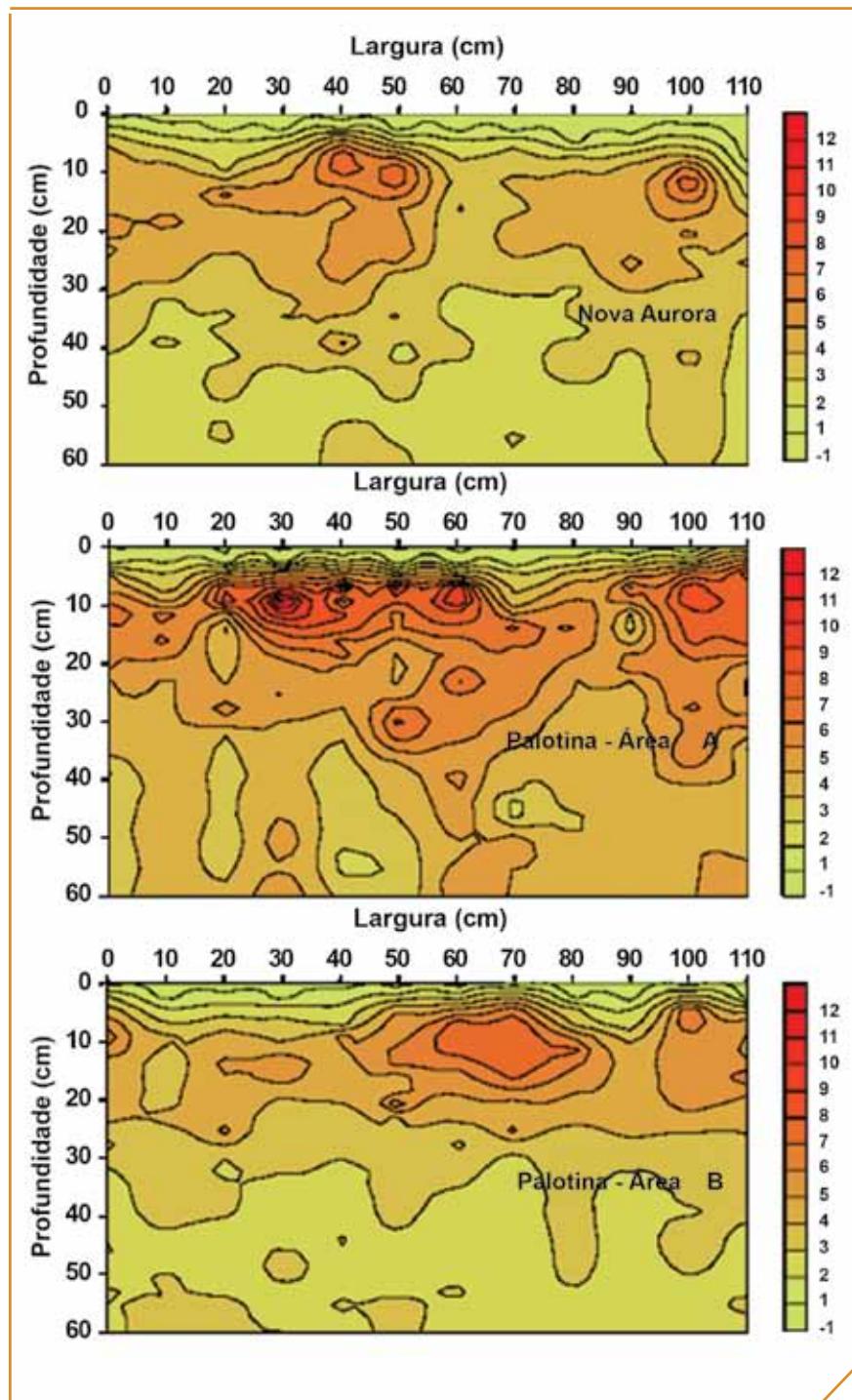
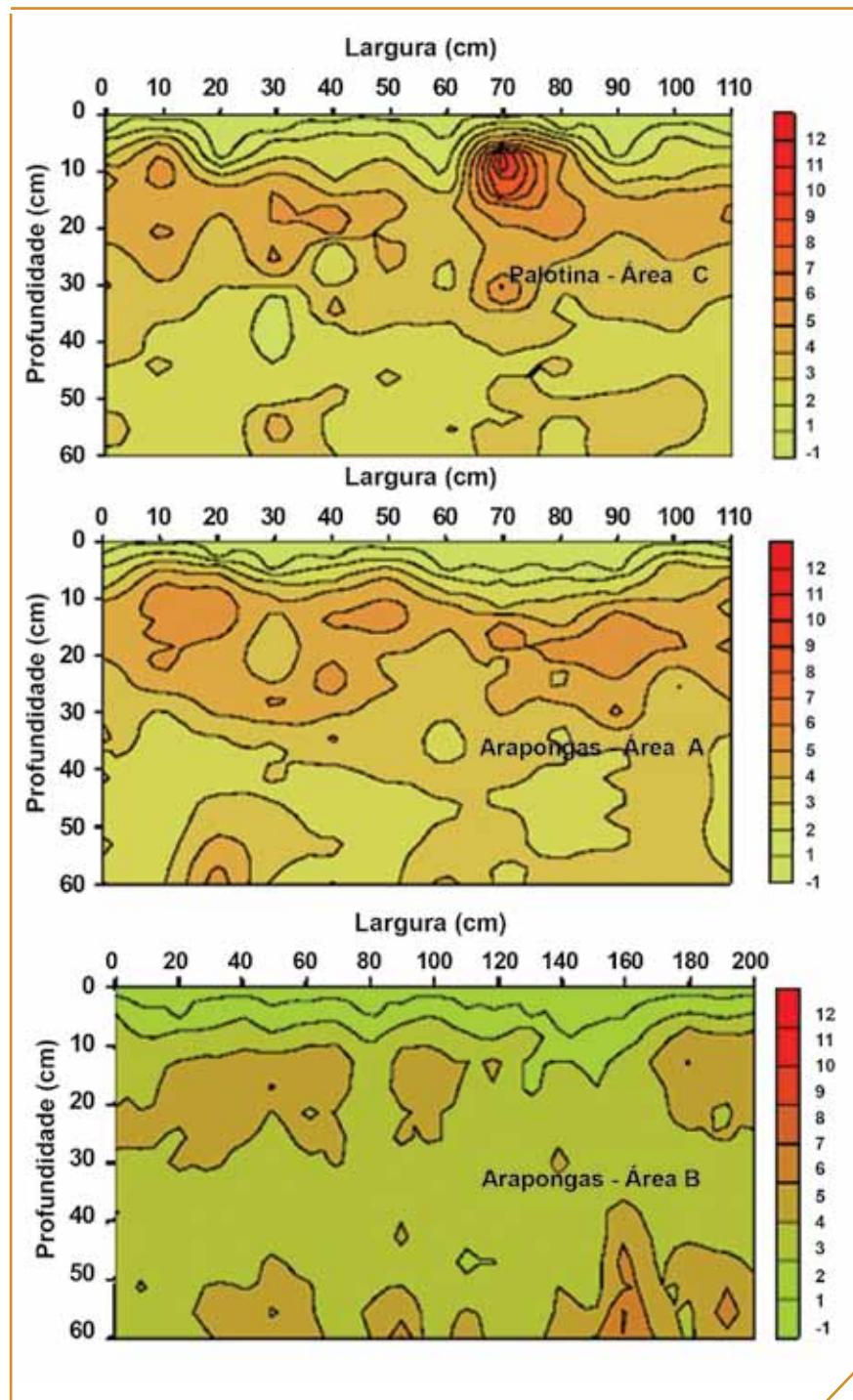


Figura 2C - Resistência do solo em áreas monitoradas pelo projeto PI Soja, na safra 2006-2007.



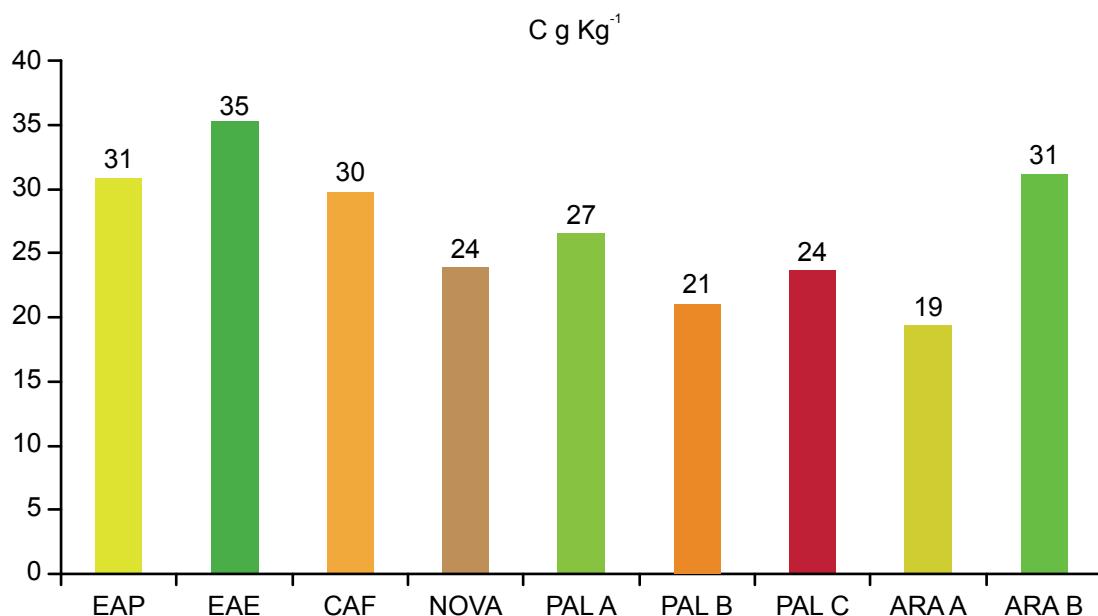
Ambas as áreas têm utilizado o sistema milho safrinha/soja nos últimos cinco anos, indicando que a ausência de rotação de culturas acelerou o processo de adensamento do solo nessas áreas. Por outro lado, as áreas de EAP, EAE (ambas em Espigão Azul) e ARA B (Arapongas) apresentaram os menores valores de Ds e os maiores de MAP, MIP e PT. O histórico de rotação de culturas nessas áreas indica maior diversidade de espécies com a inclusão de milho no verão e aveia no inverno, confirmando a rotação como uma estratégia importante para a melhoria das condições físicas do solo.

Nas Figuras 2A, 2B e 2C são apresentados os diagramas bidimensionais de resistência do solo obtidos com penetrômetro de impacto. Os diagramas de resistência confirmam o comportamento observado para a Ds nas camadas de solo. De modo geral, a camada de 10 cm - 20 cm apresentou regiões com resistência do solo acima de 5 Mpa. Assim como ocorreu com a Ds, nas áreas PAL A e PAL B, as regiões foram praticamente contínuas nessa camada de solo, ocorrendo valores de resistência acima de 10 Mpa. Para as demais áreas, a ocorrência dessas regiões de maior resistência foi menor, o que permitiria que o sistema radicular contornasse essas regiões sem comprometer seu desenvolvimento e o suprimento de água e nutrientes.

Todas as áreas apresentaram, na camada de 0-10 cm, teores de carbono orgânico acima de 20 g kg⁻¹ de solo, exceto a área ARA A (Figura 3). Outras áreas como PAL B, PAL C e NOVA, apresentaram teores de carbono acima desse valor, mas inferior a 25 g kg⁻¹. As áreas EAP, EAE e ARA B mostraram teores de carbono acima de 30 g kg⁻¹. O teor mínimo de carbono de 20 g kg⁻¹ de solo como indicativo de sua qualidade foi obtido por meio de experimentos de longa duração (acima de 15 anos), comparando a produtividade da soja no sistema de plantio convencional com aração e gradagem e o SPD. Nesses estudos, a partir do momento em que os teores de carbono na camada de 0 cm - 10 cm superaram o teor de 20 g kg⁻¹, o SPD passou a apresentar maior produtividade que o sistema de plantio convencional.



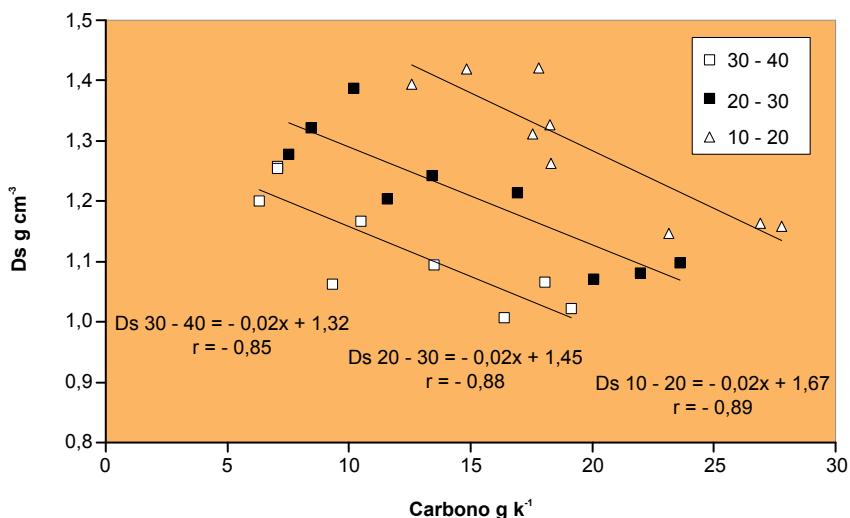
Figura 3 - Teores de carbono do solo em áreas monitoradas pelo projeto PI Soja, na safra 2006-2007.



Foram estabelecidas correlações entre a Ds e os teores de C nas camadas abaixo de 10 cm. A camada superficial não foi considerada devido à movimentação do solo, provocada pelas operações de plantio, que acabam provocando flutuações na Ds a cada safra. Em todas as camadas de solo foram observadas correlações negativas entre o C e a Ds (Figura 4). Isso indica que os problemas de compactação do solo no SPD decorrem principalmente da adoção de sistemas de culturas que retornam quantidade insuficiente de C ao solo. Desse modo, é importante que sejam utilizados sistemas de culturas que retornem as quantidades indicadas no plano de manejo das áreas ($8 \text{ a } 10 \text{ Mg ha}^{-1}$) para que o processo de compactação do solo seja minimizado no SPD. A importância do C para a melhoria da estrutura do solo tem sido demonstrada em solos derivados do basalto no Paraná (CASTRO FILHO *et al.*, 2002; MADARI *et al.*, 2005).



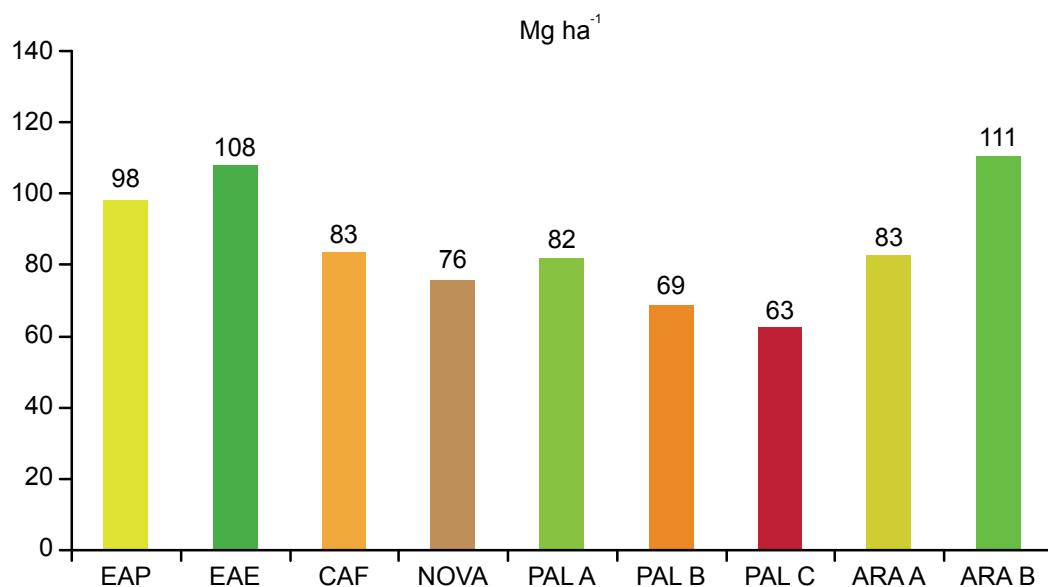
Figura 4 - Correlação entre a densidade do solo e o teor de carbono em áreas monitoradas pelo projeto PI Soja, na safra 2006-2007.



Os estoques de carbono na camada de 0 cm - 40 cm variaram do mínimo de 63 Mg ha⁻¹ na área PAL C a 111 Mg ha⁻¹ na área ARA B (Figura 5). Também as áreas EAP e EAE apresentaram estoques de C acima de 100 Mg ha⁻¹. Considerando que o solo, em todas as áreas, é derivado do basalto e apresenta textura muito argilosa (teor de argila 65%), as diferenças de estoque de C devem ser atribuídas ao tempo de adoção do SPD e ao sistema de culturas utilizado em cada área. A influência do C sobre características importantes para a definição do potencial produtivo do solo, já indicadas no plano de manejo das áreas de Produção Integrada, indica que, quanto maior o estoque de C no solo, maior será a produtividade e a estabilidade de produção, mesmo com a ocorrência de condições desfavoráveis à cultura durante a safra.

Os resultados obtidos no primeiro ano de monitoramento das áreas de Produção Integrada de Soja foram apresentados aos técnicos responsáveis pelo acompanhamento em eventos realizados na Embrapa Soja, em 6 de dezembro de 2006 e 4 de outubro de 2007. Após a discussão dos resultados com os técnicos, foram apresentadas alternativas para a melhoria das condições físicas em algumas das áreas e sugeridos sistemas de rotação de culturas que pudesse auxiliar no processo de recuperação do solo.

Figura 5 - Estoques de carbono do solo em áreas monitoradas pelo projeto PI Soja, na safra 2006-2007.



Manejo de invasoras nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, conduzidos na safra 2006-2007

Levantamento realizado junto ao corpo de assistentes técnicos de cooperativas e da Emater, no estado do Paraná, na safra 2005-2006, com o intuito de levantar o número de aplicações de herbicidas utilizados na cultura da soja, demonstrou que o número médio de aplicações ficou em torno de 2,7.

Como se verifica na Tabela 5, o número médio de aplicações nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja foi de 2,4, havendo predominância da utilização daqueles herbicidas que controlam tanto ervas de folha larga quanto as de folha estreita.



Tabela 5 - Número de aplicações de herbicidas realizadas nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, no Paraná (safra 2006-2007).

| Campos e Cultivares | Nº de Aplicações | | | |
|-------------------------------|------------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | Folha Estreita | Folha Larga | Folha Estreita + Folha Larga | Total |
| Arapongas B (BRS 184) | 01 | - | 02 | 03 |
| Arapongas A (BRS 232) | 01 | - | - | 01 |
| Espigão Azul E (CD 202) | 01 | - | 01 | 02 |
| Espigão Azul P(CD 216) | - | 01 | 02 | 03 |
| Nova Aurora (CD 214RR) | - | - | 03 | 03 |
| Nova Aurora (CD 213RR) | - | - | 03 | 03 |
| Cafelândia (CD 213RR) | - | - | 03 | 03 |
| Palotina A (Vmax) | - | 02 | - | 02 |
| Palotina C (BRS 184) | 01 | 01 | - | 02 |
| Nº Total de Aplicações | 04 | 04 | 14 | 22 |
| Nº Médio de Aplicações | 0,44 | 0,44 | 1,55 | 2,44 |

Manejo integrado de doenças nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, conduzidos na safra 2006-2007

A ferrugem asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é considerada uma das doenças mais agressivas à cultura. A inexistência de cultivares resistentes no mercado tem contribuído para a elevação no número de aplicações de fungicidas na cultura.

Na safra 2006-2007, o estado do Paraná obteve a mais elevada média de produtividade dos últimos anos, 2.990 kg. ha⁻¹, e apresentou o terceiro maior número de focos da ferrugem relatados no Brasil (662 focos). Levantamento realizado no estado do Paraná, abrangendo uma área de 2.923 mil ha (74% da área plantada), mostrou que o número médio



de aplicações para controle da doença, na safra 2006-2007, ficou em torno de duas por hectare (GODOY, 2007).

As doenças de final de ciclo (DFC) também podem causar perda de produtividade, mas a estratégia de controle é baseada na ocorrência da ferrugem e, dependendo da época de aplicação, utilizam-se produtos que controla tanto a ferrugem quanto as DFC.

Com base nos dados da Tabela 6, constata-se que o número médio de aplicações de fungicida nos campos-piloto de Produção Integrada, conduzidos no Paraná, na safra 2006-2007, foi de 1,4 aplicação, sendo, portanto, inferior à média de duas aplicações verificadas no estado por Godoy (2007).

Tabela 6 - Número de aplicações de fungicidas realizadas nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, no Paraná (safra 2006-2007).

| Campos e Cultivares | Nº de Aplicações | | | Total |
|-------------------------------|------------------|-------------|-------------|------------|
| | Preventiva | Ferrugem | DFC | |
| Arapongas B (BRS 184) | | 02 | | 02 |
| Arapongas A (BRS 232) | - | 02 | - | 02 |
| Espigão Azul E (CD 202) | - | 02 | - | 02 |
| Espigão Azul P(CD 216) | - | - | - | - |
| Nova Aurora (CD 214RR) | 02 | - | - | 02 |
| Nova Aurora (CD 213RR) | 02 | - | - | 02 |
| Cafelândia (CD 213RR) | 02 | - | - | 02 |
| Palotina A (Vmax) | - | - | - | - |
| Palotina C (BRS 184) | - | - | 01 | 01 |
| Nº Total de Aplicações | 06 | 06 | 01 | 13 |
| Nº Médio de Aplicações | 0,66 | 0,66 | 0,11 | 1,4 |

Os fungicidas para uso nos campos-piloto foram classificados quanto à prioridade de uso, o que foi determinado com base na eficiência do produto (SISTEMA DE ALERTA, 2007), à classe toxicológica e à classe ambiental. A preferência deve ser dada aos classificados



como prioridade 1, e assim sucessivamente, até a prioridade 4. Esses últimos deveriam ser usados apenas em caso de falta de produtos com maior prioridade no mercado. Embora o número de aplicações tenha sido inferior à média do estado, os produtos utilizados (Tabela 7) tinham prioridade de uso 2 e 4. Para alguns campos, isso deve ser melhor observado nas próximas safras, já que não foi relatada falta de produtos no mercado.

Tabela 7 - Classe toxicológica dos agrotóxicos utilizados nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, na safra 2006-2007.

| Campos e Cultivares | Fungicida | | | |
|-------------------------|-------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| | Produto Comercial | Classe Toxicológica | Classe Ambiental | Prioridade de Uso |
| Arapongas B (BRS 184) | 1. Priori Extra | III | II | 2 |
| | 1. Folicur | III | II | 2 |
| Arapongas A (BRS 232) | 1. Priori Extra | III | II | 2 |
| Espigão Azul E (CD 202) | 1. Sphere | I | II | 4 |
| | 1. Folicur | III | II | 2 |
| Espigão Azul P(CD 216) | - | | | |
| Nova Aurora (CD 214RR) | 1. Sphere | I | II | 4 |
| | 1. Priori Extra | III | II | 2 |
| Nova Aurora (CD 213RR) | 1. Sphere | I | II | 4 |
| | 1. Priori Extra | III | II | 2 |
| Cafelândia (CD 213RR) | 1. Sphere | I | II | 4 |
| Palotina A (Vmax) | - | | | |
| Palotina C (BRS 184) | 1. Priori Extra | III | II | 2 |



Manejo integrado de pragas nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, conduzidos na safra 2006-2007

Levantamentos realizados pela Emater, no estado do Paraná, têm demonstrado que o número médio de aplicações de inseticida, nas lavouras de soja, vem aumentando nas últimas safras e que a utilização de inseticida no tratamento de sementes também é uma prática que vem crescendo entre os produtores, havendo um retrocesso na prática de Manejo Integrado de Pragas, amplamente adotado na década de 1980.

De acordo com Seab-PR (2006), o número médio de aplicações com inseticida nas lavouras de soja, nas safras 1999-2000 e 2003-2004, passou de 2,13 para 3,56, respectivamente, ocasionando aumento no uso de inseticidas da ordem de 67,1%.

No âmbito do projeto de Produção Integrada de Soja, esse tema vem sendo amplamente debatido durante as reuniões técnicas; conforme se verifica na Tabela 8, o número médio de aplicações nos campos-piloto foi de 2,44, ficando 31,0% inferior à média do estado do Paraná na safra 2003-2004, que foi de 3,56 aplicações.

Tabela 8 - Número de aplicações de inseticidas realizadas nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, no Paraná (safra 2006-2007).

| Campos e Cultivares | Nº de Aplicações | | | | |
|-------------------------------|------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Lagarta | Lagarta + Percevejo | Percevejo | Ácaros | Total |
| Arapongas B (BRS 184) | 02 | | | | 02 |
| Arapongas A (BRS 232) | 02 | 01 | | | 03 |
| Espigão Azul E (CD 202) | 01 | 01 | | | 02 |
| Espigão Azul P(CD 216) | 01 | | | | 01 |
| Nova Aurora (CD 214RR) | 01 | 01 | 01 | | 03 |
| Nova Aurora (CD 213RR) | 01 | 01 | 01 | 01 | 04 |
| Cafelândia (CD 213RR) | 01 | 01 | 01 | 01 | 04 |
| Palotina A (Vmax) | | | 01 | | 01 |
| Palotina C (BRS 184) | 01 | 01 | | | 02 |
| Nº Total de Aplicações | 10 | 06 | 04 | 02 | 22 |
| Nº Médio de Aplicações | 1,1 | 0,67 | 0,44 | 0,22 | 2,44 |



Apesar dos bons resultados alcançados na safra 2006-2007, observa-se que é ainda elevado o número de aplicações de inseticidas de classes toxicológicas I e II nas áreas de Produção Integrada (50%), bem como o uso de produtos seletivos e não seletivos aplicados juntos (Tabela 9). Esses pontos serão destacados e trabalhados junto aos técnicos nas próximas safras.

Tabela 9 - Classe toxicológica dos inseticidas utilizados nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, na safra 2006-2007.

| Classe Toxicológica | Nº de Aplicações |
|-------------------------|------------------|
| Classe Toxicológica I | 5 |
| Classe Toxicológica II | 6 |
| Classe Toxicológica III | 4 |
| Classe Toxicológica IV | 7 |
| Total | 22 |

Análise de micotoxinas em grãos de soja produzidos nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja na safra 2006-2007

No Brasil, as legislações que regem alimentos para consumo humano, em relação à presença de micotoxinas, são: a Resolução RDC nº 274, da Anvisa, de 15 de outubro de 2002, publicada no Diário Oficial da União, de 16 de outubro de 2002, do Ministério da Saúde; e a Portaria Mara nº.183, de 21 de março de 1996, publicada no Diário Oficial da União de 25 de março de 1996, seção I, página 4929, do Mapa.

As micotoxinas são toxinas produzidas por fungos e geralmente estão associadas a grãos armazenados (milho, algodão, amendoim e soja) com alto teor de umidade e muitas vezes em produtos de processamento, pelo fato de muitas delas serem termoestáveis, ou seja, não inativadas pelo processamento térmico.



As principais espécies de fungos toxigênicos com a capacidade de produzir micotoxinas são dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. Em grãos e produtos de processamento de soja, as micotoxinas de que se têm relatos na literatura são: Aflatoxinas (B1, B2, G1, G2), Deoxinivalenol, Nivalenol, Ocratoxina A e Zearalenona.

Aflatoxinas são metabólitos fúngicos secundários produzidos por algumas linhagens das espécies *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* e *Aspergillus nomius*. Pertencem à classe de compostos denominados furanocumarinas (ARAÚJO, 1995; HEATHCOTE, 1984). De modo geral, admite-se que *Aspergillus flavus* produz aflatoxinas B1 e B2 e *A. parasiticus*, B1, B2, G1 e G2. Essas toxinas diferem entre si por pequenas variações em sua composição e estrutura molecular. As aflatoxinas M1 e M2 são metabólitos das aflatoxinas B1 e B2 (TOLEDO *et al.*, 1997).

Quanto ao efeito, a aflatoxina é extremamente tóxica e cancerígena, ocorrendo disfunção do fígado devido à destruição das células parenquimatosas, o que pode ser acompanhado de hemorragias e alterações das funções nervosas em combinação com espasmos. Animais jovens apresentam redução de consumo de ração, redução de crescimento, bem como perda de peso. Em humanos, o processo de intoxicação pode dar-se de forma gradual; assim, os efeitos podem levar anos para manifestar. Estima-se que a presença de aflatoxinas em alimentos seja considerada um fator importante na produção de câncer hepático, principalmente em países tropicais (SILVA, 2007).

As ocratoxinas são produzidas principalmente pelas espécies *Aspergillus alutaceus* e *A. alliaceus*, em cereais e leguminosas. Promovem acumulação de gordura no fígado e sérios danos renais, sobretudo em suínos e cães. Normalmente, retardam a maturação sexual em galinhas e diminuem a produção de ovos. Essa micotoxina tem sido relatada em até 50% das amostras analisadas de milho, trigo, arroz e feijão, oriundas de vários estados do Brasil. Apesar da legislação brasileira não prever níveis máximos dessa micotoxina em alimentos, são necessários programas de monitoramento para subsidiar estudos de exposição humana e avaliar a necessidade de estabelecer esses níveis (SILVA, 2007).



A zearalenona é uma toxina produzida pela espécie *Fusarium graminearum*, principalmente em grãos de cereais. O consumo de alimentos contaminados por zearalenona determina um quadro de hiperestrogenismo nas espécies domésticas, caracterizado pela diminuição da produção de leite, repetição de cio, diminuição da taxa de concepção e até mesmo abortamento. Em muitos casos, os animais apresentam-se com aspecto saudável e escore corporal considerado normal, porém com baixa performance reprodutiva (WEAVER *et al.*, 1986; WHITLOW; HAGLER JUNIOR, 1999; SASSAHARA *et al.*, 2003). Em humanos, essa toxina não apresenta perigo imediato para a saúde, embora deva ser lembrado que a micotoxina é largamente distribuída em tecidos animal e vegetal.

Os tricotecenos, onde se incluem o Nivalenol (NIV) e o Deoxinivalenol (DON), são um grupo de metabólitos secundários produzidos por várias espécies de *Fusarium*, *Myrothecium*, *Trichoderma*, *Cephalosporium* e outros fungos. Os sintomas característicos dos efeitos tóxicos dos tricotecenos em humanos e animais são vômitos, angina necrótica, diarréia, anorexia, alterações hematológicas, distúrbios neurológicos, destruição da medula óssea e hemorragias generalizadas, seguidos ou não de morte. A doença em humanos que está associada a esses sintomas chama-se Aleucia Tóxica Alimentar (ATA) (OLIVEIRA; VALENTE SOARES, 2001). A micotoxina DON é encontrada principalmente em cultivos de milho, aveia e trigo e exerce o seu potencial tóxico lesionando todo o trato e sistema digestivo; manifesta-se por irritação severa no trato, desordens digestivas e hemorragias. Também é conhecida como “Vomitoxina” (SALINAS, 2006).

Durante o processo de colheita dos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, foram coletadas amostras de grãos de cada um desses campos, sendo encaminhada amostra de 1 kg de grãos de cada campo para o laboratório Lamic, a fim de avaliar a ocorrência das seguintes toxinas: aflatoxinas (B1, B2, G1, G2), deoxinivalenol, nivalenol, ocratoxina A e zearalenona. Todas essas micotoxinas foram avaliadas, devido à existência de relatos na literatura de presença em grãos de soja.

Os resultados, referentes à presença de micotoxinas nas nove amostras dos campos-piloto encaminhadas ao laboratório Lamic, mostraram que não foi detectada a presença de nenhuma das micotoxinas nas referidas amostras. Dessa forma, durante a safra 2006/2007,



seguindo as normas de Produção Integrada, verificou-se a ausência de micotoxinas em grãos de soja, garantindo assim a qualidade do produto.

Análise de resíduos agrotóxicos em grãos de soja produzidos nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, na safra 2006-2007

A Produção Integrada representa um conjunto de técnicas voltadas à produção de alimentos de alta qualidade, utilizando técnicas de manejo das culturas que assegurem a manutenção dos mecanismos de regulação natural da cultura e das pragas, garantindo o uso mínimo de agroquímicos, e que os produtos permitidos sejam os menos prejudiciais ao homem e ao meio ambiente.

Espera-se que o produto produzido conforme as normas de Produção Integrada seja diferenciado e apresente melhor qualidade e, consequentemente, maior valor agregado, maximizando os lucros da atividade e diminuindo os custos de produção, acarretados pela racionalização na utilização de insumos, e que garanta a permanência e a competitividade do produtor no mercado.

Esse sistema de produção garantirá ao consumidor alimentos seguros, de alta qualidade, saudáveis, com índice de resíduos de acordo com padrões brasileiros e internacionais, com garantia de sustentabilidade dos processos de produção e de pós-colheita e rastreabilidade.

Durante o processo de colheita dos campos-piloto de Produção Integrada de Soja, conduzidos na safra 2006-2007, foram coletadas amostras de grãos de cada um desses campos. Considerando o elevado custo para realização das análises em todas as amostras oriundas dessas áreas, optou-se por analisar os cadernos de campo e proceder à seleção das amostras a serem enviadas ao Laboratório Bioensaios, para análise de resíduos de princípios ativos de agrotóxicos, com base nos seguintes critérios.

continua...



...continuação

- Avaliou-se todos os princípios ativos dos agrotóxicos utilizados nos campos-piloto.
- Para cada princípio ativo utilizado, avaliou-se a amostra na qual foi utilizada a maior concentração do referido princípio ativo.
- Na ocorrência da aplicação do mesmo princípio ativo e concentração, em mais de uma amostra, selecionou-se sempre que possível a amostra que já havia sido selecionada para análise de outro princípio ativo, ou, quando não era possível a avaliação, foi realizada nas duas amostras.

Utilizando esses critérios, foram selecionadas cinco amostras, de forma a contemplar todos os princípios ativos e as maiores concentrações dos mesmos utilizados em todos os campos-piloto (Tabela 10).

Tabela 10 - Princípio ativo dos agrotóxicos analisados em amostras de grãos produzidos nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja no Paraná (safra 2006-2007).

| Herbicida | Inseticida | Fungicida |
|------------|-------------------|------------------|
| Bentazona | Beta-ciflutrina | Azoxistrobina |
| Cletodim | Diflubenzurom | Carbendazim |
| Fomesafem | Imidacloprido | Ciproconazol |
| Glisofato | Lambda-cialotrina | Tebuconazol |
| Imazaquim | Lufenuron | Tiram |
| Imazetapir | Metamidofós | Trifloxistrobina |
| 2,4-D | Metomyl | |
| | Tiametoxam | |

De acordo com os laudos do laboratório Bioensaios, em nenhuma das amostras analisadas foram detectados resíduos dos pesticidas utilizados nos campos-piloto, validando, assim, a utilização destes na dosagem e época correta, no âmbito da Produção Integrada.

Assim, durante a safra 2006-2007, seguindo as normas de Produção Integrada, verificou-se que, em relação a resíduos de pesticidas em grãos de soja, a produção foi “limpa”, isto é, isenta desses resíduos. Na safra 2007-2008, novos produtos compuseram a grade de

recomendação de agrotóxicos (inseticidas, fungicidas e herbicidas) e passaram pelo mesmo processo de verificação da segurança em relação a resíduos persistentes nos grãos quando colhidos.

Ações de capacitação do projeto de Produção Integrada de Soja

Os eventos listados, a seguir, foram específicos da Produção Integrada, mas ressaltamos que os pesquisadores e os técnicos das instituições parceiras que atuam no projeto, quando convidados para participarem de eventos ligados à área agrícola, têm enfocado, com entusiasmo, os princípios básicos da Produção Integrada e os resultados que vêm sendo obtidos no projeto.

Tabela 11 - Relação dos eventos promovidos em 2006 e 2007.

| 2006 | | |
|-------|---|--|
| Data | Evento | Público |
| 22/03 | Reunião técnica para discutir o andamento do projeto de Produção Integrada de Soja. Londrina (PR) | Pesquisadores da Embrapa e Epamig e técnicos da Emater, Cvale, Coopavel e Copacol. |
| 20/07 | Reunião técnica para discussão da versão preliminar das Normas Técnicas de Produção Integrada para a Cultura da Soja. Londrina (PR) | Pesquisadores da Embrapa, Universidades e técnicos da Emater, Cvale, Coopavel e Copacol |
| 05/09 | Curso sobre Produção Integrada de Soja. Londrina (PR) | Profissionais de cooperativas, empresas agroindustriais, assistência técnica, professores universitários, pesquisadores e representantes de outros segmentos relacionados à cadeia produtiva da soja |
| 06/09 | Reunião técnica para definição da metodologia a ser adotada nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja na safra 2006-2007. Londrina (PR) | Pesquisadores da Embrapa e Epamig e técnicos da Emater, Cvale, Coopavel e Copacol |
| 19/09 | Palestra ministrada no 1º Curso de Produção Integrada para Integração Lavoura-Pecuária (SAPI-PILP). Goiânia (GO) Palestra sobre Produção Integrada de Soja | Profissionais da assistência técnica, professores universitários, pesquisadores e representantes de outros segmentos relacionados à cadeia produtiva da soja |

continua...



...continuação

| 2006 | | |
|---------------|---|--|
| Data | Evento | Público |
| 26/09 | Palestras ministradas no Seminário Técnico sobre a cultura da soja. Arapongas (PR) Palestra: aspectos gerais da Produção Integrada de Soja Palestra: manejo de doenças na Produção Integrada de Soja" Palestra: "manejo da fertilidade nas áreas piloto de Produção Integrada de Soja" | Técnicos da Emater/PR e grupo de produtores |
| 26/10 | Apresentação das atividades desenvolvidas no projeto de Produção Integrada de Soja na REUNIÃO DO SISTEMA AGROPECUÁRIO DE PRODUÇÃO INTEGRADA (SAPI). Londrina (PR) | Representante do Mapa e Coordenadores dos projetos de Produção Integrada. |
| 11 a 14/12 | Visita técnica aos campos-piloto de Produção Integrada de Soja | Equipe multidisciplinar de pesquisadores da Embrapa Soja e técnicos responsáveis pela condução dos campos-piloto de PI Soja |
| 12/12 | Palestra sobre Manejo de Doenças e sua importância no Sistema de Produção Integrada de Soja. Espigão Azul (PR) | Técnicos da Coopavel e grupos de produtores assistidos por aquela cooperativa |
| 2007 | | |
| 22/03 | Palestra sobre Produção Integrada de Soja, ministrada no CURSO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE SOJA E ALGODÃO, promovido pela Embrapa Transferência de Tecnologia – Rondonópolis (MT) | Profissionais da assistência técnica, professores universitários, pesquisadores e representantes de outros segmentos relacionados à cadeia produtiva da soja |
| 24 e 25/04 | Reunião técnica para avaliação dos resultados obtidos nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja na safra 2006-2007. Londrina (PR) | Pesquisadores da Embrapa e Epamig e técnicos da Emater, Cvale, Coopavel e Copacol. |
| 26/04 | Participação dos técnicos responsáveis pelos campos-piloto de PI Soja no Seminário de Avaliação da Safra 2006-2007, promovido pela Embrapa Soja – Londrina (PR) | Profissionais da assistência técnica, professores universitários, pesquisadores e representantes de outros segmentos relacionados à cadeia produtiva da soja |
| 01/10 (manhã) | Reunião técnica para definição da metodologia a ser adotada nos campos-piloto de Produção Integrada de Soja na safra 2007-2008. Londrina (PR) | Pesquisadores da Embrapa e Epamig e técnicos da Emater, Cvale, Coopavel e Copacol |
| 01/10 (manhã) | Visita técnica do grupo de produtores envolvidos no projeto de Produção Integrada de Soja a Embrapa Soja. Londrina (PR) | Grupo de produtores que tiveram os campos-piloto de Produção Integrada de Soja implantados em suas propriedades na safra 2006-2007 e os que desejam implantar campos-piloto na safra 2007-2008 |
| 01/10 (tarde) | Discussão sobre a importância da Produção Integrada de Soja. Londrina (PR) | Pesquisadores da Embrapa e Epamig e técnicos da Emater, Cvale, Coopavel e Copacol e grupo de produtores que tiveram os campos-piloto de Produção Integrada de Soja implantados em suas propriedades na safra 2006-2007 e os que desejam implantar campos-piloto na safra 2007-2008 |

Considerações



Após o término da safra 2006-2007, realizou-se uma reunião técnica com toda a equipe envolvida no projeto, com vistas a avaliar os resultados obtidos. Naquela ocasião, os responsáveis técnicos pelos campos-piloto realizaram análise crítica da forma como foi conduzido o projeto e levantaram como principais entraves à Produção Integrada de Soja os seguintes aspectos.

- A adoção da prática do monitoramento, em todas as fases do processo de produção, demandará mais tempo do responsável técnico.
- Mesmo quando assessorado por um técnico bem capacitado, ainda existe certa resistência por parte do agricultor em seguir as orientações técnicas, principalmente em relação à aplicação de inseticidas e fungicidas.
- A legislação ambiental e a legislação de uso de agrotóxicos não condizem com a atual realidade do agricultor, e tal situação poderá refletir na velocidade do processo de adoção do Sistema de Produção Integrada.
- Devido às exigências do seguro agrícola, um número expressivo de agricultores no Paraná faz adubação na cultura da soja, independentemente de uma análise mais acurada sobre a taxa de exportação de nutrientes pela cultura.

Da mesma forma, os técnicos ressaltaram como principais pontos positivos os seguintes.

- A intervenção técnica na Produção Integrada é realizada visando ao processo como um todo (monitoramento da fertilidade do solo; incidência de plantas daninhas; ocorrência de insetos pragas e de doenças; e utilização de produtos menos agressivos) e não questões pontuais.

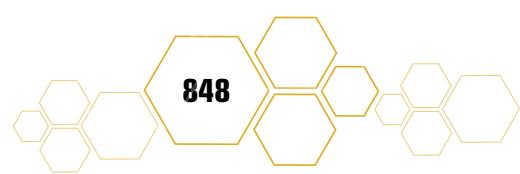
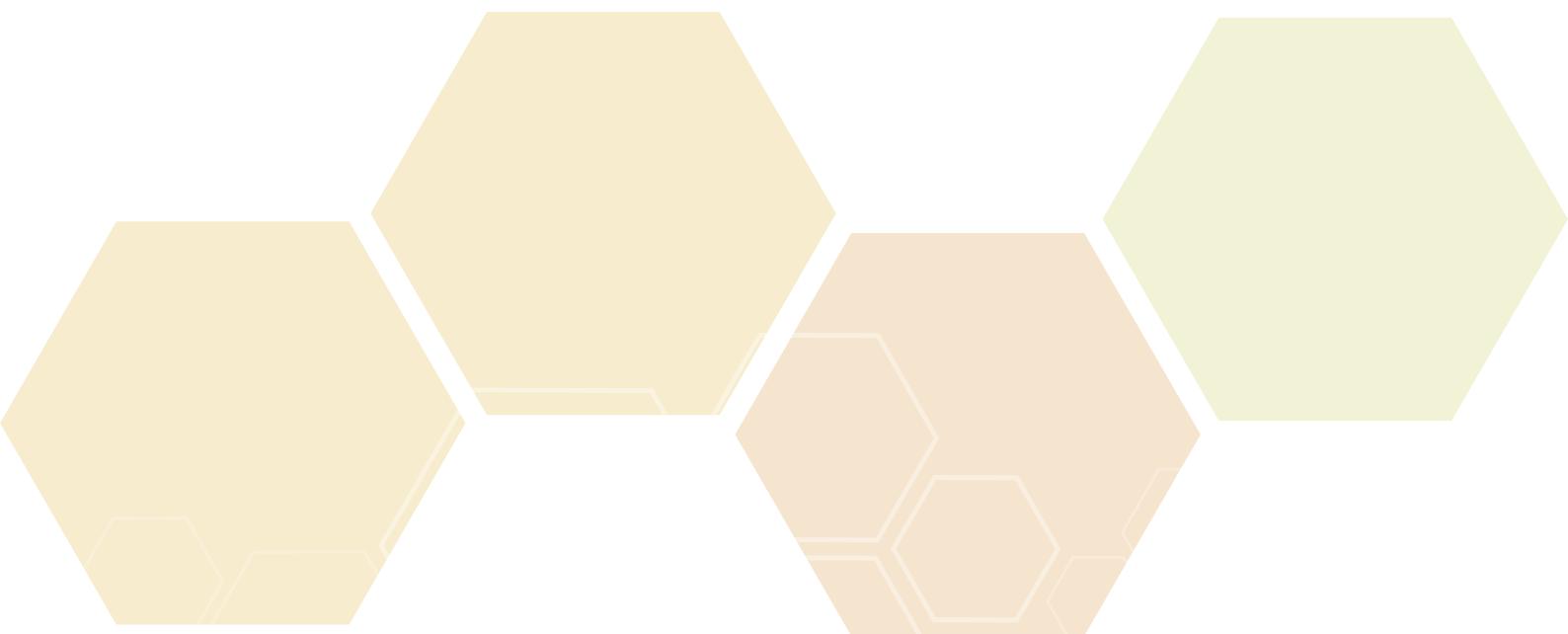
continua...



...continuação

- Nos ambientes onde estão sendo conduzidos os campos-piloto, criam-se expectativas favoráveis, formando polos de irradiação de tecnologia.
- O produtor recebe assistência técnica diferenciada.
- Além da capacitação recebida nas reuniões técnicas, há o estímulo por parte dos assistentes técnicos para a autocapacitação em Produção Integrada.
- Existência de maior integração entre a equipe de pesquisa e a assistência técnica.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

28

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE TOMATE DE MESA
NO ESPÍRITO SANTO**





*Balbino, J. M de S.⁷⁸; Costa, H.⁷⁸; Fornazier, M. J.⁷⁸;
Carmo, C. A. S. de⁷⁸; Abaurre, M. E. O.⁷⁸; Borel, R. M. A.⁷⁸;
Prezotti, L. C.⁷⁸; Castro, L. L. F. de⁷⁸*

A Olericultura é a terceira atividade econômica do agronegócio do estado do Espírito Santo, envolvendo cerca de 60 espécies, distribuídas em 13 mil ha, com uma produção de mais de 342 mil toneladas e um contingente de mais de 20 mil trabalhadores na atividade.

A maior concentração da produção está na região central do estado; a mais importante se localiza em regiões de altitudes entre 600 m e 1.200 m, definida como: “Terras Frias, ou de Temperaturas Amenas, Acidentadas e Chuvosas” (FEITOZA, 1999), onde predominam agricultores de origens alemã e italiana. Outro importante polo no contexto da produção de olerícidas está também localizado nessa mesma região, em altitudes inferiores a 400 m, caracterizada como “Terras Quentes, Acidentadas e Secas” (FEITOZA, 1999). Nesse polo, a maior concentração de cultivo é no período de inverno, em que as condições termoclimáticas favorecem o plantio das principais olerícidas cultivadas no estado.

Dentre as principais espécies exploradas economicamente no Espírito Santo, destaca-se o tomate, distribuído em cerca de 1.890 ha, cultivado durante todo o ano, devido às diversas condições edafoclimáticas do estado, conforme destaque apresentado no Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba - Pedeag (SEAG/INCAPER, 2003). Essa área de produção do tomate permitiu uma comercialização de 123 mil t, sendo 44.846,54 t na Ceasa (ES).

78 Incaper - ES



Devido às suas exigências climáticas, o cultivo do tomateiro em regiões de maiores altitudes é realizado no período mais quente do ano. As mudas são normalmente preparadas em estufas a partir do mês de julho, e as colheitas dos diversos plantios estendem-se até o mês de maio. Nas regiões mais quentes, as lavouras são conduzidas entre o final do verão até o início da primavera.

No município de Venda Nova do Imigrante concentra-se a maior produção de tomate do estado do Espírito Santo, com cerca de 300 ha plantados, seguido de Castelo (190 ha), Domingos Martins (185 ha) e Afonso Cláudio (180 ha) (SEAG/INCAPER, 2003).

O sistema de produção do tomateiro tem apresentado algumas limitações quanto aos padrões técnicos, decorrentes da utilização de cultivares suscetíveis a doenças e pragas, responsáveis pelo excessivo uso de defensivos agrícolas (agrotóxicos), os quais muitas vezes geram danos ao meio ambiente e ao homem. Em levantamentos efetuados pela Anvisa em 2002, os frutos de tomate apresentaram alto nível de resíduos, com valores acima dos permitidos pela legislação e com análises mostrando o uso de produtos sem registro para essa cultura (ANVISA, 2003). Entretanto, os últimos resultados mostraram que o tomate apresentou redução das irregularidades de 26,1% em 2002 para 2,01% em 2006 (ANVISA, 2007).

Mesmo com esses resultados, merece que se concentrem esforços, em relação aos cuidados com o uso de agrotóxicos nessa cultura no Espírito Santo, visto que o incremento da área de produção de tomate, juntamente com os plantios sucessivos na mesma área, vem acarretando quedas na produtividade e efeitos indesejáveis ao meio ambiente. A doença de maior expressão para a cultura é a requeima causada pelo fungo *Phytophthora infestans*, que pode levar à perda total da lavoura em poucos dias, caso as condições sejam favoráveis à sua ocorrência (Figura 1). As pragas de maior importância atualmente são a traça, as brocas (Figura 2) e, principalmente, a mosca branca (Figura 3), que ocasionam danos irreversíveis na produção se não forem manejadas adequadamente. Em consequência da proliferação da mosca branca, tem ocorrido, quando infectada, a transmissão do geminivírus, causando perdas acentuadas nas lavouras.

Outras questões da cultura que necessitam ser consideradas referem-se a ineficiência no uso da água, ajustes na nutrição das plantas e erosão dos solos pela declividade das áreas em importantes regiões de cultivo.

Além das questões expostas quanto à fase de produção, a etapa de pós-colheita também deverá ser contemplada no que se refere ao uso de tecnologias, uma vez que o manejo atualmente empregado nos frutos apresenta limitações, interferindo no seu período de ‘vida pós-colheita’ e favorecendo as perdas. Esse manejo pós-colheita aliado aos fatores de produção e à característica de alta perecibilidade do fruto são responsáveis por significativas perdas ao longo da cadeia de produção do tomate. Modificações no sistema de produção, como a introdução de genótipos que apresentem resistência a pragas e doenças e maior durabilidade pós-colheita, juntamente com técnicas de manejo da irrigação e nutrição e do controle de pragas e doenças, poderão viabilizar a melhor exploração do potencial socioeconômico da cultura.

Considerando que a tendência dos mercados nacional e internacional de hortaliças é regida pela demanda de produtos com padrão de qualidade e que o atendimento desse pré-requisito será prioritário para a valorização e a manutenção do produto no mercado, torna-se necessária a evolução tecnológica em todas as fases da cadeia produtiva.

Na Espanha, a produção de hortaliças em sistema integrado é normatizada por um decreto, o que levou este país a ser o maior exportador de hortaliças para toda a comunidade europeia e para parte do mediterrâneo (AVILLA, 2003). Outros países, como Portugal, Itália e França, estão realizando projetos de Produção Integrada de hortaliças, visando a uma maior garantia aos seus consumidores (MEXIA, 2003; MAURICIO; NUNES, 2001).

No Brasil, verifica-se que a atual tendência deva ser orientar todos os agentes da cadeia produtiva, no sentido de não só aplicar técnicas visando a maior produtividade, mas também utilizar aquelas que permitem a geração de produtos de melhor padrão de qualidade para consumo. Nesse contexto, a definição de um Sistema de Produção Integrada para o tomateiro (PI Tomate) no estado do Espírito Santo significa, no plano tecnológico, uma equiparação aos países com agricultura mais desenvolvida; no plano mercadológico, a

habilitação para competir, tanto no mercado interno quanto no externo; e no plano estratégico, a possibilidade da oferta de produtos diferenciados, capazes de conceder garantia da sustentabilidade da cultura na região.

Figura 1 - Sintomas de ataque de broca (A) e frutos descartados pelo ataque do inseto (B).

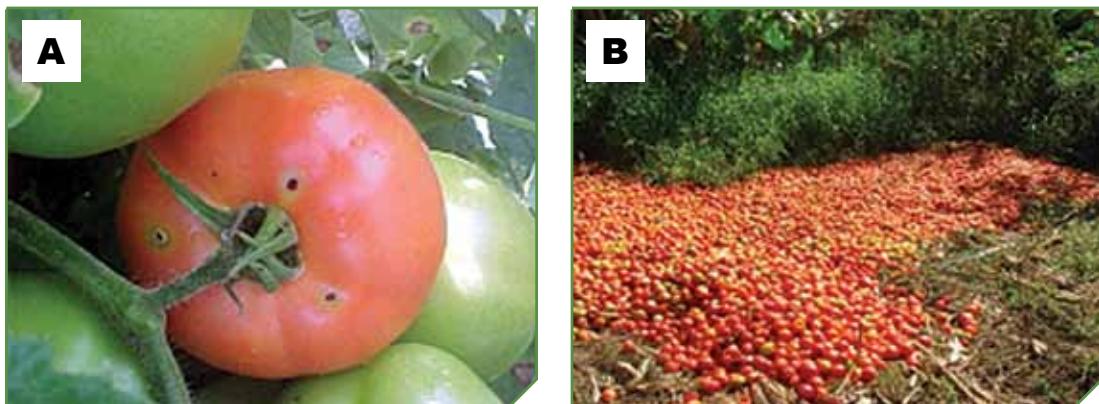


Figura 2 - Planta e fruto com ataque de mela (A) e frutos descartados pelos sintomas da mela (B e C).

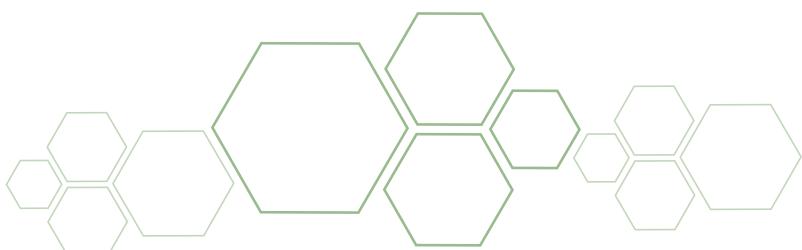
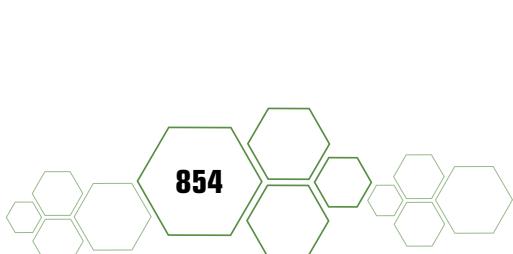


Figura 3 - Presença da mosca branca em plantas de tomate.



Objetivo



Desenvolver métodos que permitam estabelecer padrões e processos para conscientização dos agentes da cadeia produtiva e metodologias visando à implantação do Sistema de Produção Integrada de Tomate (PI Tomate), no estado do Espírito Santo, em conformidade com as diretrizes gerais da Instrução Normativa nº. 20, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Metas



- Criar, nos dois primeiros meses, o Comitê Gestor Voluntário de Manejo da Produção Integrada de Tomate – um grupo técnico interdisciplinar e multi-institucional, com a participação de agentes do segmento produtivo.

continua...



...continuação

- Estabelecer uma primeira versão das normas técnicas específicas e a grade de agroquímicos nos primeiros seis meses, para a Produção Integrada de Tomate, respeitando as peculiaridades da região produtora.
- Elaborar e implantar, nos primeiros dois anos, os cadernos de campo e de pós-colheita para a cultura do tomate.
- Consolidar um diagnóstico para caracterização ambiental e socioeconômica da região produtora de tomate do estado, para conhecimento da realidade quanto a produtos agrotóxicos utilizados na cultura, problemas de pragas e doenças, qualidade de água de irrigação, tipo de equipamentos utilizados, questões sociais, descarte de embalagens, entre outros.
- Implementar, no primeiro ano, campos para acompanhamento da Produção Integrada de Tomate em pelo menos cinco áreas comerciais, totalizando cerca de 5 ha com acompanhamento nas áreas de manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, manejo e fertilização do solo, da planta e pós-colheita dos frutos (qualidade).
- Capacitar, nos primeiros dois anos de implantação do projeto, 45 técnicos do setor público e privado para atuar como multiplicadores da Produção Integrada de Tomate.
- Treinar, no mínimo, vinte agricultores/trabalhadores, durante os três anos de implantação do projeto.
- Diminuir em 100%, ao término da implantação do projeto, o uso de agroquímicos de maior risco ambiental (classes toxicológicas I e II) nas lavouras de tomate do Sistema de Produção Integrada.
- Obter, no Sistema de Produção Integrada, produtividade constante e frutos com qualidade igual ou superior aos obtidos no sistema tradicional, sem afetar o desenvolvimento das plantas e a qualidade físico-química dos frutos, que deverão manter a sua qualidade por um período igual ou superior ao dos frutos da produção convencional depois de colhidos.
- Obter no Sistema de Produção Integrada, após o terceiro ano de implantação do projeto, rentabilidade igual ou superior à do sistema tradicional.



Resultados e situação atual



A proposta do projeto da Produção Integrada de Tomate de Mesa no Espírito Santo foi elaborada no final de 2004 e, no princípio do ano seguinte, foram iniciadas as ações, por meio de seminários sobre as normas que regulamentam esse sistema de produção e cursos técnicos sobre a cultura com base nas normas da PI.

Buscou-se, inicialmente, realizar ações que efetivamente pudessem envolver os parceiros, com a organização de uma agenda específica, uma vez que o projeto da Produção Integrada - PI visa a ser uma atividade participativa, o que levou a denominar como tema geral de trabalho ‘Ações para o Início da Construção Participativa do Projeto da Produção Integrada do Tomate – PIT Mesa no Espírito Santo’. O objetivo geral dessa programação foi envolver os agentes da cadeia produtiva do tomate, visando a proceder à construção participativa do referido projeto.

Nesse contexto, foram realizados seminários, tendo por base os princípios da Produção Integrada, sendo o primeiro para pesquisadores e extensionistas do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), que atuam com a cultura, e o segundo para engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas das secretarias municipais de agricultura, da iniciativa privada e autônomos. A partir desses seminários foram estendidos convites a agricultores inovadores para participarem de um terceiro seminário, no qual também foram chamados a se tornarem parceiros da proposta.

De modo geral, os seminários tiveram os seguintes objetivos.

- Informar os diferentes membros da cadeia produtiva sobre a necessidade de compreensão e incorporação desse novo conceito, visando à garantia de mercado e à segurança no agronegócio.
- Promover o nivelamento e o melhor entendimento por parte dos membros do projeto quanto ao tema da PI, na busca de potenciais multiplicadores da proposta.

continua...



...continuação

- Ampliar a divulgação e as parcerias para a construção de uma proposta específica de implantação de um projeto sobre a PI do Tomate de Mesa.

Nessas oportunidades, ficou estabelecido que seriam entendidos como parceiros aquelas instituições e pessoas que, além de acreditarem na proposta da PI, pudessem oferecer as suas habilidades técnicas e/ou estratégicas para o avanço da PI, tivessem capilaridade dentro da cadeia produtiva do tomate e que estivessem propensos a contribuir com o avanço da proposta e a prestar consultoria ou assistência técnica para agricultores de tomate que viessem a aderir aos princípios da PI.

Para divulgação dos princípios da PI, foram realizadas palestras a agricultores, técnicos e estudantes de cursos de graduação e pós-graduação de Agronomia, Biologia e de Administração Rural e de Curso Médio de Escolas Técnicas. Tem-se buscado, com isso, além da capacitação de futuros profissionais, ampliar a divulgação do assunto a potenciais consumidores e futuros formadores de opinião.

A divulgação do tema foi feita também por meio de matérias em jornais, rádio e televisão no estado do Espírito Santo, de modo a ampliar e diversificar o público com informações sobre a importância de uma produção sustentável e da demanda por um alimento seguro.

Em 2005, criou-se a primeira versão do Comitê Gestor para a PI do Tomate de Mesa no Espírito Santo, visando à elaboração das normas específicas para a Produção Integrada, com o objetivo de nortear as ações iniciais e as orientações técnicas por área do conhecimento.

As normas para o tomate têm por base o marco legal da Produção Integrada, descrito na Normativa nº 20, do Mapa (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2002). Com base nos princípios da PI, o conjunto de normas para o tomate almeja, além do padrão de qualidade dos frutos, reduzir os impactos das tecnologias da sua produção sobre o ambiente, no que se refere principalmente aos cuidados com o solo, a água e os inimigos naturais, visando minimizar a ocorrência das principais doenças e pragas que atacam a cultura, com consequente redução na aplicação de agrotóxicos. Assim, estará contribuindo para atenuar a degradação do ecossistema, propiciando uma tendência para a agricultura de caráter mais sustentável e com maior segurança do alimento.

A organização desse primeiro Comitê foi efetivada após a realização dos seminários sobre os princípios da PI e apresentação da proposta do projeto, ficando constituído por um coordenador (coordenador do projeto) e representantes dos pesquisadores (1), dos extensionistas (1), dos técnicos autônomos e da iniciativa privada (1) e dos agricultores (3). Esse Comitê tem por finalidade compor, alterar ou referendar as normas específicas propostas para a cultura do tomate, visando à implantação e ao monitoramento de lavouras de demonstração com vistas a um avanço para a PI de Tomate de Mesa. À medida que novas organizações da sociedade civil, de interesse do projeto, forem se formando, poderão vir a fazer parte desse Comitê Gestor (BALBINO *et al.*, 2006).

Foi realizado um treinamento sobre Tecnologias de Produção, Colheita e Pós-colheita do Tomate, com base nos princípios da PI, para técnicos envolvidos com a cultura, tendo sido abordados temas teóricos e práticos. Procurou-se, nesse treinamento, envolver profissionais do setor público (Incaper e secretarias municipais de agricultura), autônomos e da iniciativa privada de todos os municípios com a produção de tomate (Figura 4). Buscou-se, com isso, ampliar a capacitação técnica desses profissionais e a rede de multiplicadores dos princípios da PI (BALBINO *et al.*, 2006).

Para os trabalhadores rurais foi realizada, em setembro de 2008, uma capacitação técnica em tecnologia de aplicação de defensivos com carga de 20 horas. O treinamento foi destinado aos envolvidos com a PI tomate, tendo sido treinadas 15 pessoas, nessa atividade fundamental para a segurança no trabalho.

Figura 4 - Detalhes do treinamento em tecnologias para a produção do tomate, com base nos princípios da Produção Integrada.



Para dar início à implementação da PI Tomate, foram selecionadas áreas de agricultores, a serem adotadas como unidades para estudo, transferência e acompanhamento das tecnologias de boas práticas de produção por parte dos agricultores.

Tem sido apontado, como um dos pontos críticos da cultura, a grande quantidade de pragas e doenças que exigem o manejo adequado, aspecto que tem sido priorizado, objetivando minimizar os impactos do uso dos agroquímicos sobre o agricultor e o meio ambiente e buscar um melhor padrão de qualidade dos frutos a serem comercializados. Nesse sentido, está sendo realizado o acompanhamento de quatro áreas de produção de tomate, desde o início de 2006, com a finalidade específica de atuar sobre o manejo de pragas, adotando, entre outras táticas, o uso do *Trichogramma* no controle biológico. Nesses acompanhamentos foi adotada a metodologia de avaliações para o monitoramento das pragas em talhões, compostos de 3 mil a 5 mil plantas cada, sendo quatro por propriedade, distribuídos aleatoriamente nos plantios comerciais. O monitoramento vem sendo realizado duas vezes por semana. As pragas monitoradas são os vetores – pulgões, trips e mosca-branca, as traças e brocas – traça-do-tomateiro, broca-pequena e brocas grandes e a minadora das folhas. Em todos os campos acompanhados, foram treinados trabalhadores rurais/meeiros, responsáveis pela condução das lavouras em regime de parceria agrícola, quanto ao reconhecimento e processo de monitoramento das pragas-alvo. Os resultados obtidos nos monitoramentos têm sido utilizados para os treinamentos efetuados e para estabelecimento do marco referencial inicial da construção do conhecimento participativo quanto à dinâmica de produção do tomateiro na região de montanha do estado do Espírito Santo (FORNAZIER *et al.*, 2006). Durante a primavera/verão (2006/2007) foi instalado um campo de observação a mil m de altitude, onde se comparou a produtividade e a infestação de pragas em lavoura com e sem monitoramento.

Outras duas áreas com 12 e 17 cultivares de tomateiro, lançadas como resistentes ao geminivírus, foram implantadas como unidades de observação, em parceria com as empresas detentoras das cultivares. O trabalho foi desenvolvido, entre dezembro de 2006 e setembro de 2007, por pesquisadores do Incaper e técnicos da iniciativa privada. Nessas unidades, foram avaliadas a capacidade produtiva das cultivares, as características de

pós-colheita, a ocorrência de pragas e doenças e a incidência do geminivírus. Essas áreas encontram-se em localidades tradicionalmente produtoras de tomate, sendo a primeira em altitude de 1.050 m (Caxixe, em Venda Nova do Imigrante) e a outra a 300 m de altitude (Afonso Cláudio). A seleção de cultivares quanto à resistência ao geminivírus e adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas, juntamente com as demais recomendações para o manejo do vetor e da doença, será extremamente importante no processo da prevenção, reduzindo as intervenções com produtos químicos que passaram a ser necessários com a expansão das pragas e das doenças na região. Entretanto, até o momento os sintomas associados ao vírus têm sido poucos.

Este trabalho permitiu a realização de dois Dias de Campo em Venda Nova do Imigrante (Caxixe), com a presença de 76 participantes no primeiro evento (27/01/2007) e 59 no segundo (17/03/2007), tendo sido apresentadas as características potenciais das cultivares. O público foi constituído por agricultores e técnicos da pesquisa e da assistência técnica pública e privada. Outro dia de campo ocorreu em 1º de junho de 2007, na região de Afonso Cláudio (300 m de altitude), onde as condições climáticas são mais propícias à ocorrência do vírus. Nessa ocasião, estiveram presentes 102 participantes. Por ocasião dos Dias de Campo foram elaboradas matérias jornalísticas para esclarecimentos sobre a disseminação do vetor e da doença e sobre as estratégias que vêm sendo recomendadas para manejo (Figura 5).

Nos campos de teste de genótipos resistentes ao geminivírus, outro parâmetro importante avaliado foi o comportamento dos híbridos à ocorrência da mancha-de-estenfilo, causada pelo fungo *Stemphylium spp*, que foi a principal doença ocorrida nas plantas, em ambos os locais, determinado a porcentagem de área foliar lesionada, por meio do uso de uma escala diagramática em quatro épocas diferentes. Observou-se o comportamento diferenciado entre os genótipos, destacando-se os híbridos Dominador, Donatto, Forty, Itaiba, Ty-75 e Ellen como resistentes, com valores de severidade da doença menores que 0,5%. Os híbridos Império F1, Styllus e Polyana apresentaram os maiores valores, alcançando 8,2%, 6,3% e 5,9%, respectivamente. Os híbridos Thaty, Ty Fanny e Alambra tiveram comportamento intermediário em relação à doença (COSTA *et al.*, 2007).

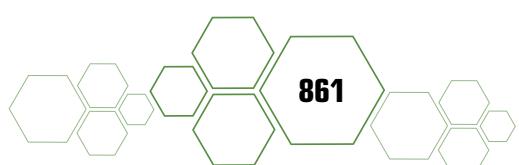


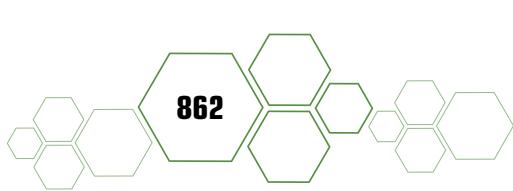
Figura 5 - Momentos da realização do Dia de Campo sobre híbridos de tomate resistentes a geminivírus.



Verificou-se que o comportamento entre os híbridos foi similar nas duas regiões, porém, a severidade dos sintomas de estenfílio foi maior na região a 300 m de altitude (Afonso Cláudio) em comparação à região a 1.050 m (Caxixe, em Venda Nova do Imigrante).

Em abril de 2007, foi realizado outro Dia de Campo sobre pragas do tomateiro no município de São Roque do Canaã, região de plantio de tomate na época fria, tendo como público 148 agricultores, quando, além da palestra a respeito das principais pragas e vetores de doenças do tomateiro, se esclareceu sobre os princípios e aplicações da PI.

Uma grade de agroquímicos foi elaborada por pesquisadores do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), em parceria com o Instituto de Defesa Agropecuária e Federal do Espírito Santo (Idaf), a qual está sendo usada para a cultura. As revisões futuras estão previstas para inclusão de novos produtos, após registro e cadastramento no estado e retirada daqueles que estiverem com registro e cadastramento cancelados. Essa grade de agroquímico foi disponibilizada pela *internet* no site do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper (www.incaper.es.gov.br).



Outras duas ações na área de socioeconômica estão em andamento: uma diz respeito ao levantamento de informações junto aos setores de distribuição da produção e outra refere-se à “Dinâmica de inovações na cadeia agroindustrial da cultura do tomate no estado do Espírito Santo.” A primeira ação pretende levantar informações sobre área, produtividade, processamento, cultivares mais plantadas, mão-de-obra empregada, destino da produção etc. A segunda, pretende recuperar o histórico da cultura no estado, verificar a sua origem e trajetória e identificar as motivações e os mecanismos para entender a lógica do sistema produtivo do tomate.

Está sendo elaborado um livro técnico sobre a cultura, tendo por base os princípios da Produção Integrada, composto por 14 capítulos, com a parceria de pesquisadores, professores e extensionistas de diversas origens do país, como autores ou colaboradores nos capítulos.

Em 7 de dezembro de 2006, foi realizado o 1º Encontro Estadual de Monitoramento de Resíduos de Agrotóxicos e Alimentos, quando membros da equipe do projeto estiveram participando, ocasião em que foi proferida uma palestra sobre Produção Integrada, abordando os trabalhos que estão sendo realizados no estado. Nesse evento foi incorporada a parceria de técnicos da Secretaria de Estado da Saúde (Sesa/ES), por meio do Núcleo de Vigilância Sanitária Estadual (NVS/Sesa), fundamental para o subsídio quanto ao monitoramento de resíduos em diferentes culturas, inclusive o tomate, por meio do Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxicos (Para). Foi apresentada, também, no evento, a minuta do Termo de Compromisso Institucional, envolvendo a Secretaria de Estado da Saúde (Sesa/ES), o Núcleo de Vigilância Sanitária Estadual (NVS/Sesa), a Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag), o Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (Idaf), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), a Companhia de Abastecimento (Ceasa), a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Seama/ES) e o Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Iema), visando implantar a Instrução Normativa Conjunta Sarc/Anvisa/Inmetro nº. 009, de 12 de novembro de 2002, que será de grande valia para estimular a PI no Espírito Santo.



Perspectivas



Com o andamento das ações do projeto, verifica-se que alguns objetivos são ousados. Entende-se, entretanto, que, se forem desprezadas as etapas para se ajustar à situação vigente, dificilmente será obtido o padrão desejado para a cultura do tomate. Assim, as ações do projeto continuarão a ser implementadas conforme estabelecidas inicialmente.

Algumas estratégias têm sido buscadas, como, por exemplo:

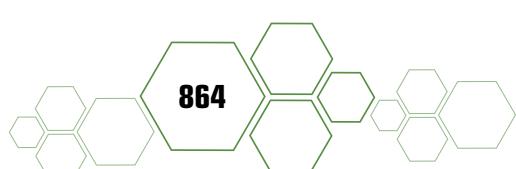
- A popularização dos princípios da PI juntamente com outros princípios que visam a uma produção de qualidade, segura e sustentável, seja em palestras de manejo fitotécnico, dias de campo, matérias de divulgação, estandes em feiras etc.
- Adotar os princípios da PI como base nas tecnologias para orientação técnica dos agricultores em todas as culturas.

Propostas para promoção e divulgação



- Elaborar e distribuir *folder* para esclarecimentos aos mercados e consumidores, sobre os princípios e as vantagens da utilização de produtos oriundos da PI.
- Elaborar matérias para divulgação em jornais, rádios e, se possível, televisão, sobre princípios e vantagens de utilização de produtos seguros e de qualidade.
- Elaborar e distribuir *folder* para esclarecimentos aos agricultores sobre os princípios e as vantagens de utilização de produtos oriundos da PI.

continua...



...continuação

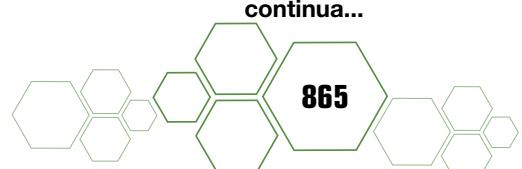
- Implementar campanhas para ampliação da divulgação da PI junto com coordenadores de outros projetos, por meio da inserção do tema, logomarca, etc, nas apresentações e nos eventos diversos, ou, ainda, por meio da inserção de *banners*, principalmente em feiras agropecuárias, com vinculação com os temas dos projetos.
- Elaborar uma programação anual de palestras junto com outros coordenadores de projetos da PI em escolas de agronomia, de administração, com cursos de nutrição humana e agrotécnicas etc., visando a estimular a divulgação do tema e a sua importância no contexto de uma produção e alimentação segura.

Considerações gerais e conclusões

As ações técnicas do projeto estão fluindo com normalidade. Contudo, embora sejam obtidos avanços na geração das tecnologias de produção, colheita e pós-colheita, o sistema não corresponde na prática, possivelmente devido:

- À pequena interferência dos diferentes segmentos de mercado consumidor interno sobre a necessidade da mudança do padrão de produção de produtos, como, por exemplo, o tomate. Essa pequena interferência favorece um comodismo por parte dos agentes da cadeia produtiva e, com isso, a pouca receptividade quanto à necessidade de mudanças nas suas ações, seja por parte dos agricultores, técnicos ou distribuidores.
- À insegurança que trazem todas as mudanças de condutas, principalmente em sistemas que estão estabelecidos há vários anos, onde as propostas para solução dos problemas tecnológicos são apontadas como de resultados imediatos.

continua...



...continuação

- No estado do Espírito Santo, o sistema de parceria entre os proprietários rurais e os seus meeiros muitas vezes interfere na autonomia do dono da propriedade, dificultando a sua interferência sobre a forma de condução das lavouras e, consequentemente, favorecendo o surgimento de mais uma barreira para a aplicação das tecnologias no campo.

Possivelmente, as soluções para sanar as dificuldades apontadas possam vir com a mudança de conceito de padrão de qualidade pelo mercado e pelo consumidor, por meio da divulgação maciça da importância quanto à aquisição de produtos com esse padrão de qualidade proposto pela Produção Integrada. Se o mercado não passar a cobrar melhoria nos padrões dos produtos, mesmo que os agentes dos sistemas de produção absorvam a idéia, esta permanecerá latente.

Outra estratégia, menos popular, que poderá também impulsionar as mudanças é a de ordem legal, haja vista a necessidade de garantia da segurança do alimento que se quer produzir para a população.

Assim, as propostas que estão sendo discutidas, nesses encontros, sobre planejamento e resultados dos projetos de promoção da Produção Integrada, talvez sejam o grande marco, visando a impulsionar as mudanças que se fazem necessárias, mobilizando os segmentos envolvidos na produção e distribuição dos produtos *in natura*.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE TOMATE INDÚSTRIA**

29



Villas Bôas, G. L.⁷⁹; Castelo Branco, M.⁷⁹; Quezado-Duval, A. M.⁷⁹; Silva, H. R. da⁷⁹; Liz, R. S. de⁷⁹; Madeira, N. R.⁷⁹; Souza, R. B. de⁷⁹; Moretti, C.L.⁷⁹; Giordano, L. de B.⁷⁹; Melo, P. E. de⁷⁹; Marouelli, W. A.⁷⁹; Mattos, L. M.⁷⁹; Reis, A.⁷⁹; Lopes, C. A.⁷⁹; Inoue-Nagata, A. K.⁷⁹

Atualmente, os estados de Goiás e Minas Gerais concentram a produção de tomate para processamento industrial no Brasil; em 2006, foram responsáveis por 88,6% da produção nacional. Embora seja uma cultura que incorpore rapidamente as novas tecnologias de produção disponibilizadas pela pesquisa (GIORDANO *et al.*, 2000; FRANÇA *et al.*, 2000), o tomateiro é atacado por grande número de insetos e patógenos, exigindo um número elevado de aplicações de agrotóxicos. Como é sabido, esse sistema onera o custo de produção, favorece a seleção de pragas e patógenos resistentes aos produtos utilizados e a eliminação de insetos benéficos, causa impacto negativo no ambiente e coloca em risco a saúde de produtores e consumidores.

Em paralelo, a sociedade brasileira está cada vez mais consciente e tem exigido uma alimentação saudável, segura, com qualidade, sem resíduos de agrotóxicos e que, ao ser produzida, não agrida o meio ambiente. Nesse sentido, surge a necessidade de adequação das atividades agrícolas às demandas sociais.

Por esse motivo, foi proposto um projeto de Produção Integrada de Tomate Indústria (PITI) no estado de Goiás, no âmbito de um programa de Produção Integrada do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O projeto PITI segue as premissas da Produção Integrada, que preconiza o alimento seguro, a preservação do meio ambiente, a

79 Embrapa Hortaliças.



higiene e a segurança do trabalho, a saúde e o bem-estar, a rastreabilidade, a viabilidade técnica e econômica, a integração e a organização da cadeia produtiva.

Neste capítulo serão abordados alguns dos principais problemas relativos ao manejo do tomate para processamento industrial, os objetivos e as metas do projeto PITI, bem como os resultados alcançados até o momento.

Histórico da cultura do tomate para processamento industrial



A produção brasileira de tomate para processamento industrial teve início no final do século XVIII, em Pernambuco, na região do agreste, no município de Pesqueira e cidades circunvizinhas (EGASHIRA, [s/d]). A área de plantio foi ampliada para outras regiões a partir da instalação de indústrias processadoras em São Paulo, na década de 1950. Na década de 1980, a cultura expandiu-se na região Nordeste, principalmente no estado de Pernambuco e norte da Bahia. Atualmente, a cultura está concentrada na região Centro-Oeste, onde se localizam indústrias com grande capacidade de processamento (SILVA; GIORDANO, 2000).

Manejo Integrado de Pragas (MIP)



O controle de pragas, principalmente a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) e a mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B), na cultura do tomate é feito exclusivamente por meio da pulverização intensiva de agrotóxicos (FRANÇA et al., 2000). Até 35 aplicações de inseticidas químicos podem ser realizadas durante o ciclo da cultura, apesar de elas não garantirem o



controle das principais pragas. De fato, a utilização isolada do controle químico tem favorecido a seleção de populações da traça-do-tomateiro e mosca-branca resistentes aos principais grupos de inseticidas, inclusive os mais modernos (CASTELO BRANCO *et al.*, 2001).

No Brasil, Gravena (1984) propôs um MIP para o tomate, com propostas de amostragem e nível de dano para algumas pragas. Todavia, essa proposta não foi adotada pelos agricultores. Cassino *et al.* (1995) desenvolveram um método para o monitoramento da traça-do-tomateiro no estado do Rio de Janeiro, baseando-se em amostragens presença-ausência (binomial) e nos danos causados pelos insetos. Haji *et al.* (1995) estudaram, desde 1990-1991, para a região do Submédio São Francisco, o manejo integrado para a traça-do-tomateiro, por meio da associação dos métodos cultural, microbiológico, biológico, químico e legislativo, com destaque para o controle biológico.

Duas experiências em tomate “mesa”, uma em Pati do Alferes (RJ) e outra no estado do Paraná, alcançaram 50% de redução no uso de agrotóxicos, em relação ao método convencional de controle, permitindo considerável diminuição do custo de produção (REIS FILHO, 2002). Para o tomate indústria, principalmente para mosca-branca, têm sido adotadas algumas práticas de controle cultural (eliminação de restos culturais e concentração de plantios por microrregião), bem como de controle legislativo (suspenção do plantio após uma data pré-determinada) (VILLAS BÔAS, 2004).

Mosca-branca

A mosca-branca *Bemisia tabaci* biotípico B é uma das principais pragas do tomateiro, tanto para processamento industrial quanto para mesa. Esse inseto causa dano direto à cultura, ao sugar a seiva da planta, e dano indireto como vetor do geminivírus, que hoje é o problema mais sério da cultura em Goiás.

O dano direto ocorre quando o inseto suga a seiva das plantas, provocando alterações em seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo e reduzindo a produtividade e a qualidade dos frutos. Adicionalmente, a excreção de substâncias açucaradas favorece o crescimento de um fungo preto, denominado fumagina, que reduz o processo de fotossíntese, afetando a produ-



ção e a qualidade dos frutos. Além disso, o inseto injeta uma toxina na planta de tomate, ao se alimentar, que causa o amadurecimento irregular do fruto, o que representa um problema sério para a qualidade do tomate destinado tanto à industrialização quanto ao consumo fresco, uma vez que a polpa fica descolorida e perde o gosto, assumindo uma textura “isoporizada”.

Traça-do-tomateiro

A traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) pode causar perdas de até 50% dos frutos. As lagartas formam galerias (minas) transparentes nas folhas e alimentam-se no interior destas. Em ataques severos, podem destruir completamente as folhas do tomateiro. Atacam também o caule, formando minas, e os frutos, formando galerias. Nos locais de ataque observam-se fezes escuras. Os frutos danificados ficam impróprios para comercialização, além de facilitar a contaminação por patógenos.

Ultimamente, verifica-se a presença de altas populações dessa praga em lavouras de tomateiro, o que dificulta o controle eficiente. Isso tem ocorrido devido ao manejo incorreto da cultura e da praga. Assim, plantios sucessivos da cultura, na mesma área, o ano todo, e a não-eliminação de restos culturais impedem uma quebra no ciclo da praga; a utilização de agrotóxicos, de forma indiscriminada, propicia a seleção de populações de insetos resistentes aos diversos princípios ativos utilizados.

Manejo integrado de doenças

As doenças que provocam as maiores perdas em tomateiro para processamento industrial podem estar associadas ao solo ou à parte aérea da planta. No primeiro grupo estão as causadas por *Meloidogyne spp.* (nematóide-das-galhas); pelos fungos *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* (murcha-de-fusário), *Verticillium spp.* (murcha-de-verticílio), *Rhizoctonia solani* (rizoconiose), *Sclerotinia sclerotiorum* (podridão-de-esclerotínia),

872



Sclerotium rolfsii (murcha-de-esclerócio) e *Phytophthora* spp. (podridão-de-frutos); pelas bactérias *Ralstonia solanacearum* (murcha-bacteriana), *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (cancro-bacteriano) e *Erwinia* spp. (podridão-mole e talo-oco). Essas doenças são de difícil controle e, exceto quando existe resistência efetiva a raças específicas dos patógenos, como no caso de nematóides e dos fungos fusário e verticílio, o controle baseia-se em um conjunto de medidas preventivas usadas de forma integrada (LOPES et al., 2000; LOPES; SANTOS, 1994, ZAMBOLIM et al., 1997).

As doenças da parte aérea mais importantes são as causadas por vírus, entre os quais se destacam os tospovírus (vira-cabeça) e os geminivírus (begomovírus), cujo súbito aumento na incidência em tomateiro foi desencadeado pela introdução no Brasil de *Bemisia tabaci* biótipo B (FRANÇA et al., 1996); por bactérias *Xanthomonas* spp. (mancha-bacteriana) e *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (pinta-bacteriana); e por fungos *Phytophthora infestans* (requeima), *Alternaria solani* (pinta-preta), *Stemphylium* spp. (mancha-de-estenfilio) e *Septoria lycopersici* (septoriose).

Geminivírus (Begomovirus)

Plantas com geminivírus apresentam coloração amarelada entre as nervuras e intensa rugosidade dos folíolos. Quando as viroses infectam as plantas ainda jovens (até 45 dias de idade), estas têm o crescimento paralisado, e as perdas na produção podem variar de 40% a 70%, principalmente pela redução do número de frutos por planta.

Nos anos de 2004 e 2005, foram observadas novas e severas epidemias de geminivíroses (*Begomovirus*), resultando em grandes perdas nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Relatos recentes apontam a presença das geminivíroses também em regiões produtoras do sul do Brasil (VILLAS BÔAS et al., 2006).

A simples presença da mosca-branca não está relacionada com a indução de doença. Assim, a avaliação de exemplares de moscas-brancas presentes na área antes do plantio pode fornecer informações importantes para a possível ocorrência da doença. Técnicas de biologia molecular permitem hoje a detecção específica dos vírus e da alta sensibilidade nos insetos vetores.



No que se refere às doenças, a não ser pela mancha-de-estenfílio e pinta-bacteriana, para as quais existem cultivares com alto grau de resistência, para o controle das doenças fúngicas e bacterianas normalmente são utilizadas pesadas aplicações de agrotóxicos (LOPES *et al.*, 2000; LOPES; SANTOS, 1994). Para requeima e pinta-preta, o manejo integrado pode ser facilitado pelo uso de equipamentos que permitem a previsão de situações favoráveis à ocorrência dessas doenças, com base em dados meteorológicos, o que leva ao uso mais racional dos fungicidas (VALE *et al.*, 2000). Já para a mancha-bacteriana, que, como o cancro-bacteriano e a pinta-bacteriana, é causada por bactérias veiculadas pelas sementes, o controle químico muitas vezes mostra pouca eficiência (LOPES; QUEZADO-DUVAL, 2005). Poucos princípios ativos estão disponíveis para o controle da mancha-bacteriana, tradicionalmente realizado por aplicações de cobre e antibióticos agrícolas. Além do maior custo, populações de *Xanthomonas spp.* resistentes à estreptomicina, por exemplo, já foram detectadas em lavouras comerciais de tomate para processamento industrial em Goiás e Minas Gerais (QUEZADO-DUVAL *et al.*, 2003). Devido às dificuldades apresentadas, acredita-se que importantes passos devem ser dados para que se possa alcançar o controle da doença, como: 1 - a regulamentação, por parte do Mapa, das *Xanthomonas spp.* que causam a mancha-bacteriana, restringindo, assim, a possibilidade de utilização de sementes contaminadas; 2 - a vistoria dos viveiros, visando à pronta detecção da doença; 3 - a eliminação adequada de plantas voluntárias que podem perpetuar a doença no campo; 4 - a melhor avaliação de novos princípios ativos recentemente registrados para a doença/cultura, tanto de eficiência quanto de viabilidade econômica, dentro do sistema de produção de tomate indústria; e 5 - o desenvolvimento de variedades com maior nível de resistência à doença.

Em relação às Normas da Produção Integrada de Tomate Indústria propostas, o registro obrigatório da ocorrência de doenças, assim como das pragas, e respectivos agrotóxicos utilizados para controle, é talvez o maior avanço desse sistema de produção. Maior comprometimento é esperado por parte do produtor/responsável pela lavoura, que também é despertado para adquirir maior conhecimento acerca da diagnose/identificação correta de doenças e pragas e seus aspectos epidemiológicos, bem como o modo de ação dos diversos produtos.

Manejo da água



Entende-se por manejo da água de irrigação o conjunto de práticas e processos para a determinação do momento correto para o reinício das irrigações (quando irrigar) e da quantidade de água a ser aplicada em cada evento (quanto irrigar). Tendo em vista que a produção do tomateiro para processamento ocorre durante o período seco do ano, nas condições de cerrado do Brasil Central, a água torna-se o fator que mais frequentemente limita o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade dos frutos (MARQUELLI; SILVA, 2002). Todavia, água de baixa qualidade pode causar vários problemas, como entupimento de gotejadores e transmissão de doenças às plantas e ao homem.

A irrigação do tomateiro é realizada, predominantemente, pelo método da aspersão, destacando-se o pivô central. O sistema por gotejamento é o segundo método de irrigação mais utilizado, com cerca de 5% da área cultivada.

Em condições de campo, tem sido verificado um manejo da irrigação deficiente, resultando em baixa eficiência do uso dos recursos hídricos e energéticos, além de um esquema de rotação de culturas inadequado, favorecendo infestação e acúmulo de patógenos e de sementes de plantas daninhas no solo. A aspersão (pivô central), por molhar a parte aérea da planta, favorece a incidência e a proliferação de doenças foliares e de frutos, o que reduz não só a produção, mas também a qualidade dos frutos (LOPES *et al.*, 2000). Já o gotejamento favorece a infestação de doenças fúngicas e bacterianas de solo, além de algumas pragas importantes da cultura, como a traça-do-tomateiro.

Independentemente do sistema de irrigação utilizado, há necessidade de adoção de estratégias para o manejo adequado de água, de forma a racionalizar seu uso e minimizar o gasto de energia, a incidência de doenças e os impactos ambientais. Nesse sentido, podem ser utilizadas tecnologias e indicações de manejo que visem a obter essa racionalização (MARQUELLI; SILVA, 2000, 2002).



Tendo em vista a essencialidade da água em todas as etapas de produção e processamento de tomate, torna-se necessário o monitoramento da quantidade e da qualidade desse recurso hídrico, a fim de regulamentar e normatizar a sua utilização na Produção Integrada de Tomate Indústria (PITI).

Técnicas e parâmetros de manejo da irrigação para o sistema PITI

Para o manejo da irrigação da cultura no campo, tendo como base as normas aprovadas pelo Comitê Gestor, é necessário estabelecer cartilhas de acompanhamento, contendo as técnicas e os parâmetros de irrigação a serem validados.

As técnicas e os parâmetros foram estabelecidos com base em trabalhos de pesquisa realizados pela Embrapa Hortaliças nos últimos 15 anos (MAROUELLI *et al.*, 1991, 2004, 2006; MAROUELLI; SILVA, 2000, 2005). No que se refere à qualidade da água, não existem trabalhos específicos para tomate, tendo sido considerada a Resolução nº 357 do CONAMA (Conama, 2005), que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água para fins de usos diversos.

Nesse sentido, verifica-se que as Normas Técnicas estabelecidas para o sistema PITI indicam obrigatoriedade de uso de sistemas de irrigação eficientes, que minimizem o uso da água e energia, que reduzam a incidência de doenças e pragas, em que seja realizada manutenção preventiva e que, a cada dois anos, seja avaliada a uniformidade de distribuição de água. Como regulamentação, os sistemas devem apresentar coeficiente de uniformidade de distribuição acima de 80%.

Embora a norma não recomende um sistema de irrigação específico, o gotejamento, comparativamente ao pivô central, minimiza em até 50% a necessidade de utilização de fungi-

cidas e em até 30% o uso de água e energia, além de possibilitar incrementos de produtividade de até 30% (MAROUELLI; SILVA, 2000).

Pela norma, é obrigatório o uso de critério de manejo de irrigação que minimize a aplicação de excesso de água. Isso poderia ser atingido, sem necessidade de investimento e custos adicionais, utilizando o método do turno de rega simplificado, conforme proposto por Marouelli *et al.* (2001), por ser um método simples, que não requer o uso de equipamentos e utiliza dados históricos de evapotranspiração. Todavia, para um manejo mais preciso de irrigação, seria recomendado o uso de métodos como o balanço ou da tensão de água no solo (MAROUELLI *et al.*, 1996). Os parâmetros de irrigação necessários para a utilização desses métodos, ou seja, as tensões críticas de água no solo e os coeficientes de cultura para cada estágio do tomateiro, são apresentados na Tabela 1. Outro aspecto a ser considerado no manejo de água é a data da última irrigação (Tabela 1). Paralisar a irrigação na época correta pode reduzir o uso de água e energia, aumentar o teor de sólidos solúveis de frutos e minimizar problemas de frutos podres, sem comprometer o rendimento de polpa.

As Normas Técnicas do sistema PITI preveem, ainda, a utilização de práticas de cultivo que conservem ou melhorem a drenagem natural do solo, pois o excesso de água favorece várias doenças de solo. Isso pode ser obtido minimizando o tráfego de máquinas na área e realizando rotação de culturas, práticas de cultivo mínimo e subsolagem.

No que se refere à qualidade da água, deve-se realizar análise de água em conformidade com a Resolução nº 357 do Conama. Para o caso de água corrente, a análise deve ser anual, e, no caso de represas, açudes e poços, a cada dois anos. Para isso, poderia ser utilizado o critério proposto por Gilbert e Ford (1986). Como no caso do sistema de irrigação por gotejamento há risco de entupimento, deve-se realizar o tratamento apropriado da água.

Tabela 1 - Recomendação de parâmetros para o manejo da água de irrigação em sistemas por aspersão (valores entre parênteses) e por gotejamento, para as condições de cerrado do Brasil Central.

| Parâmetros | Estágio de desenvolvimento (ciclo médio de 115 dias) | | | |
|------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Inicial | Vegetativo | Frutificação | Maturação |
| Duração (dias) | 7 | 25 | 55 | 28 |
| Turno rega (dias) | 1-2 (1-3) | 4-6 (5-10) | 1-2 (5-8) | 3-4 (7-10) |
| Tensão crítica (kPa) | --- | 50-100 (100-200) | 10-15 (30-50) | 40-50 (100-200) |
| Coeficiente de cultura | 0,45-0,55 (0,60-0,70) | 0,40-0,50 (0,50-0,60) | 0,95-1,05 (0,95-1,05) | 0,75-0,85 (0,60-0,70) |

Paralisar as irrigações com 30-50% de frutos maduros para aspersão e 60-70% para gotejamento.

Fonte: Marouelli *et al.* (1991, 2004, 2006) e Marouelli e Silva (2005).

Manejo de adubação



Para a correta adubação, devem-se obrigatoriamente utilizar adubos e corretivos registrados, conforme a legislação vigente, com as quantidades calculadas de acordo com a análise de solo e a exigência nutricional do tomateiro; adotar práticas culturais, como o fracionamento da adubação nitrogenada e potássica (adubação em cobertura), evitando perda de nutrientes por lixiviação, volatilização e erosão; proceder à manutenção e aferição dos equipamentos para a aplicação de fertilizantes; manter registros atualizados dos fertilizantes em uso; realizar controle de estoque; e armazenar os produtos em local coberto, limpo, seco e distante 25 metros de qualquer fonte de água. Quanto à adubação de cobertura, deve ser feita aos 20-25 dias após o transplante, para evitar perdas e aumentar a eficiência da adubação. Alternativamente, pode-se utilizar a fertirrigação com fertilizantes registrados e apropriados para esse fim, atentando obrigatoriamente para a compatibilidade destes em mistura. Devem-se ainda utilizar filtros de areia e de tela ou discos e usar válvula anti-sifão para prevenir a contaminação da fonte de água.



Sistemas de plantio



Na cultura do tomate indústria podem ser utilizados diferentes sistemas de plantio, considerando-se como definidor do sistema o manejo de solo empregado. Independentemente do sistema de plantio empregado, tem-se como medida obrigatória, segundo as Normas Técnicas para a Produção Integrada de Tomate Indústria, a utilização de práticas conservacionistas no preparo de solo.

Quando se utiliza o sistema de Plantio Convencional (PC), deve-se atentar para o preparo de solo em nível e para a utilização de curvas de nível e/ou terraceamento. Além disso, o preparo de solo deve ser feito sob condições adequadas de umidade do solo, visto que o trabalho sob umidade excessiva leva à sua compactação, favorecendo os processos erosivos.

Com relação à escolha do sistema de plantio propriamente dito, segundo as Normas do PITI, não é prática obrigatória, mas recomendada, a adoção de cultivo mínimo ou plantio direto, com os objetivos de manter ou aumentar os teores de matéria orgânica do solo, evitar processos erosivos e promover a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, no intuito de desenvolver um sistema mais sustentável. O plantio direto (PD) é uma alternativa ao sistema de Plantio Convencional (PC). Esse sistema visa a obter o máximo do potencial produtivo das culturas, com base em três princípios básicos: o revolvimento mínimo, restrito ao sulco de plantio; a cobertura do solo; e a rotação de culturas (FREITAS, 2002). Já o Plantio com Preparo Reduzido (PPR) refere-se a sistemas com objetivos semelhantes ao PD, mas que não atendem a pelo menos um dos princípios básicos. No que se refere à cobertura do solo, a prática mais utilizada é o transplantio de mudas diretamente na palha, o que possibilita a melhor conservação do solo, a maior tolerância a estresses hídricos e o menor uso de maquinário na lavoura (GIORDANO *et al.*, 2000). Para produção de palha, tem-se usado o arroz e o milho, visando primariamente à produção de grãos, ou o milheto, visando apenas à produção de palhada. O resultado dessa prática é o maior aproveitamento da produção, devido à redução das perdas por podridões, já que os frutos se desenvolvem sobre a palhada e não em contato direto com o solo. No que se



refere à rotação de culturas, esta é um requisito obrigatório da Produção Integrada e visa principalmente reduzir a população de pragas e doenças.

Quando se adota o PD, devem ser feitos alguns ajustes com relação à adubação e, em função da maior capacidade de retenção de água no PD, à irrigação. Estudos preliminares sugerem que os coeficientes de cultura obtidos para o sistema convencional devem ser ajustados para o PD.

Atualmente, o plantio direto sobre palhada de tomate indústria vem sendo utilizado em, aproximadamente, 40% a 50% da área total (informação pessoal de Sebastião Hernandez, Gustavo Gondim e Weber Moreira, profissionais da Unilever Bestfoods). Entretanto, não existe uma preocupação com o pleno estabelecimento do sistema de produção, de forma duradoura. Em geral, faz-se o cultivo sobre a palhada de milho em um determinado ano, sem a preocupação com a manutenção do sistema de plantio direto após a colheita, sendo comum a quebra do sistema pela incorporação dos restos culturais do tomate. Além disso, é comum a passada de grade niveladora de forma superficial, de modo a incorporar ligeiramente os restos culturais, geralmente de milho, o que facilita o plantio das mudas sobre a palhada. Entretanto, nesse caso, conceitualmente não se trata de um sistema de plantio direto, mas de um sistema de plantio com preparo reduzido, por vezes chamado de cultivo mínimo, nomenclatura que vem sendo evitada, em virtude da confusão que ela provoca, ora por ser tratada como sinônimo de plantio direto, ora por remeter a um sistema que interfere menos no solo que o plantio direto, o que não é verdade.

Boas Práticas Agrícolas (BPA) e Rastreabilidade na Produção Integrada de Tomate Indústria

A inocuidade dos alimentos consumidos tem sido uma preocupação diária em todo o mundo. As frutas e as hortaliças são parte integrante da dieta da população mundial. No Brasil, o consumo é ainda pequeno, bem inferior ao verificado em países da Europa e



América do Norte, ficando em torno de 60 kg e 50 kg por habitante por ano, respectivamente, para frutas e hortaliças. Todavia, em razão de algumas espécies serem excelente fonte de vitaminas, sais minerais e substâncias antioxidantes, como vitamina C, compostos fenólicos e pigmentos carotenóides, o consumo desses alimentos tem crescido no país. O tomate para processamento industrial é uma hortaliça rica em diversos nutrientes, destacando-se o licopeno, pigmento carotenóide com comprovada ação preventiva em diversas doenças, como o câncer.

A produção de tomate indústria envolve uma série de etapas, desde a escolha do material propagativo até a comercialização do produto acabado, na forma fresca ou processada. Em cada uma dessas etapas existe a possibilidade de contaminação química, física e microbiológica, que pode potencialmente fazer mal à saúde do consumidor. Em face desses desafios, a adoção de ferramentas de gestão da segurança e da qualidade vem crescendo significativamente em vários países, norteando diversos processos de comercialização, sendo utilizada, em alguns casos, como barreira não tarifária para produtos exportados para os mercados europeu, americano e asiático.

Entre os processos adotados na busca pelos padrões exigidos de segurança e inocuidade, destaca-se a Produção Integrada, que tem como base os princípios das Boas Práticas Agrícolas (BPA), da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e da rastreabilidade.

O princípio básico que deve servir de base para as BPAs e para o sistema APPCC é o de reduzir, até níveis satisfatórios e aceitáveis, a presença de perigos de natureza biológica, química e física que possam representar um risco à saúde do consumidor e comprometer a eficiência e eficácia dos demais elos da cadeia produtiva do alimento (MORETTI, 2004).

Boas Práticas Agrícolas (BPAs)

Os principais pontos que devem ser observados por produtores e técnicos na implementação de um programa de Boas Práticas Agrícolas na produção de tomate indústria são os seguintes: condições de higiene do ambiente de produção, insumos utilizados, escolha



do material propagativo, qualidade da água e de adubos orgânicos e minerais, características dos solos quanto ao potencial de contaminação por micro-organismos ou produtos químicos, uso adequado de agroquímicos, saúde e higiene dos trabalhadores, instalações sanitárias apropriadas, equipamentos associados com o cultivo e a colheita, manuseio, armazenamento, transporte e tratamentos pós-colheita. Idealmente, as recomendações sobre as BPAs devem ser colocadas em local visível na propriedade.

A observância desses critérios de produção segura caracteriza-se como um pré-requisito para a implementação da próxima fase.

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) visa a identificar perigos e a estimar os riscos que podem afetar a inocuidade de um alimento, a fim de estabelecer medidas de controle e medidas corretivas nas diversas etapas da cadeia produtiva de alimentos.

A elaboração do plano APPCC inclui sete princípios básicos: análise de perigos, identificação de pontos críticos e pontos críticos de controle, estabelecimento de limites críticos, programa de monitoramento do limite crítico, ações corretivas (quando ocorrerem desvios dos limites críticos), ações de registro e de verificação.

Rastreabilidade

A rastreabilidade é um sistema de identificação que permite resgatar a origem e a história do produto em todas as etapas do processo produtivo adotado, que vai da produção ao consumo. Esse sistema deve, obrigatoriamente, estar contido em todos os programas e sistemas que procuram obter como produto final frutas e hortaliças seguras, destinadas ao consumo. A rastreabilidade é hoje uma exigência para concretização dos contratos de importação de frutas e hortaliças por vários mercados, em todo o mundo.

Até pouco tempo, no Brasil, o sistema de identificação restringia-se somente ao controle do sistema de produção dentro da propriedade. Diversas tecnologias têm sido adotadas



para a rastreabilidade de frutas e hortaliças frescas e processadas, sendo mais comumente adotado o sistema que emprega códigos de barra. Ultimamente, o sistema de identificação por rádio frequência (RFID) tem sido empregado em várias partes do mundo, havendo uma tendência de expansão de uso dessa tecnologia. Para tomate indústria esse sistema ainda não é adotado, mas, para viabilização do PITI, este se faz necessário e deverá ser adotado.

Impactos econômicos, sociais e ambientais

A produção de tomate indústria, por empregar intensivamente agrotóxicos, fertilizantes e irrigação, gera diversos custos econômicos, sociais e ambientais, que até o momento não foram quantificados. Como exemplo, pode-se citar a possível poluição da água por fertilizantes ou agrotóxicos. É importante ressaltar que esses custos, chamados de externalidades negativas (CONTADOR, 2000), são gerados por entes privados, mas que são arcados por toda a sociedade. Assim, o custo para eliminação de fertilizantes e agrotóxicos da água, quando realizado, certamente deve se refletir nas contas pagas pelos serviços públicos por toda a população. A identificação e a quantificação desses custos e o delineamento de medidas que possam vir a eliminá-los podem contribuir para reduzir os impactos negativos desse sistema de produção, bem como servir de modelo para outros programas de Produção Integrada.

Objetivos do Projeto PITI

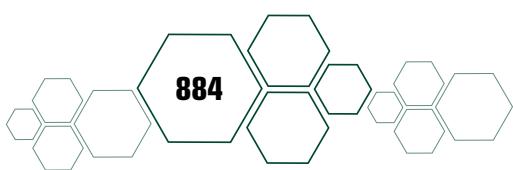
Desenvolver e implementar um modelo de Produção Integrada de Tomate Indústria (PITI) no estado de Goiás, de acordo com as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas, estabelecidas pela Instrução Normativa n.º 20, do Mapa.

Metas



- Instituir o Comitê Gestor para definir diretrizes e normas, com a participação de representantes do agronegócio tomate indústria, que permita o uso racional dos recursos naturais e de mecanismos reguladores, para controlar os insumos agrícolas e assegurar uma produção agrícola de qualidade, passível de ser auditada por empresas certificadoras.
- Desenvolver e implantar o sistema de rastreabilidade, mantendo e operando o banco de dados com os históricos de localização e utilização de produtos exigidos pelo sistema. Adotar a utilização de “Cadernos de Campo” e de “Cadernos de Pós-Colheita” para permitir a rastreabilidade do sistema.
- Identificar e executar ações de pesquisas necessárias à implementação do sistema PITI.
- Elaborar um diagnóstico da cultura no sistema convencional.
- Estabelecer e implantar as Diretrizes e Normas Técnicas específicas para o Sistema PITI no estado de Goiás.
- Implantar o Manejo Integrado de Pragas e Doenças em tomate indústria, envolvendo monitoramento e controle, visando à redução de agrotóxicos.
- Monitorar a qualidade da água utilizada, enfocando sua origem, contaminação por agrotóxicos, salinidade e contaminação por micro-organismos.
- Monitorar as características químicas e físicas do solo e nutrição da planta. Implantar o manejo adequado da fertilização e avaliar a qualidade do solo.
- Implantar o processo de avaliação de resíduo de agrotóxicos nos frutos de tomate indústria.

continua...



...continuação

- Avaliar o custo financeiro, econômico, social e ambiental da implementação do PITI.
- Preparar um manual sobre Boas Práticas Agrícolas para a produção de tomate indústria.
- Desenvolver um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para a produção primária de tomate indústria.
- Realizar treinamentos de técnicos envolvidos com a produção primária de tomate indústria, bem como capacitar pesquisadores, extensionistas, técnicos e produtores para a condução do sistema PITI.
- Elaborar publicações técnicas, objetivando divulgar o sistema PITI e dar suporte aos treinamentos.
- Validar o sistema de produção recomendado no PITI em unidades-piloto, instaladas em áreas de produtores.

Resultados obtidos até o momento

A primeira fase do projeto foi concluída e, a partir de sua elaboração e aprovação, foram cumpridas as seguintes etapas: criação do Conselho Consultivo e Comitê Gestor, diagnóstico do sistema de produção e elaboração da versão inicial das Normas Técnicas e do Caderno de Campo e Pós-Colheita. Durante esse período foram realizados três cursos direcionados à cadeia produtiva. Além disso, foram realizadas algumas ações de pesquisa a campo, nas áreas de plantio direto e de controle químico da mancha-bacteriana.

Criação do Conselho Consultivo e Comitê Gestor

O Conselho Consultivo é a instância máxima de decisão, em que são definidas as diretrizes e normas do Programa de Produção Integrada de Tomate Indústria. É composto por representantes das instituições envolvidas.

O Comitê Gestor tem caráter operacional, atuando como facilitador na troca de informações, encaminhando as decisões do Conselho Consultivo. Participam desse Comitê a Embrapa Hortaliças (Dr. Leonardo de Britto Giordano, Dr. Paulo Eduardo de Melo, Dra. Geni Litvin Villas Bôas); as indústrias Unilever (Dr. Rafael de R. Sant'Ana) e Produtos Dez (Dr. Attílio César U. Spinelli); a UFG (Dr. Paulo Marçal Fernandes); a DFA-GO/Mapa (Dra. Claudini V. Deboni Caixeta); e a Agrodefesa (Dr. José de Souza Reis Filho).

Elaboração e aprovação do projeto

O Projeto PITI é um projeto interinstitucional e multidisciplinar, coordenado pela Embrapa Hortaliças e que tem como parceiros as indústrias processadoras de tomate, com uma participação mais ativa da Unilever, Produtos Dez e Goialli. São também parceiros do projeto os produtores; o Mapa; o CNPq; as Universidades UFG, UnB e UCB; a Agência Rural-GO; a Agrodefesa-GO e a DFA-GO/Mapa. O projeto foi aprovado na Embrapa (Macroprograma 2) e no Mapa/CNPq, ambos para início em 2005.

Diagnóstico da produção de tomate indústria

Em dezembro de 2005, foi elaborado um diagnóstico da produção de tomate indústria por meio de entrevistas, empregando-se questionários semiestruturados, com dez agricultores das cidades de Morrinhos, Vianópolis e Itaberaí. Nessas entrevistas, buscavam-se informações sobre área plantada, adubação, práticas de conservação do solo e principais problemas fitossanitários. As respostas mostraram que, em geral, a produção de tomate é em área com pivô central e que 80% dos produtores entrevistados plantavam áreas inferiores a 120 ha.



Alguns produtores realizavam análise de solo, mas esta não era levada em consideração no momento da decisão sobre os fertilizantes a serem empregados nas lavouras; 90% dos produtores utilizavam a adubação padrão 1,5 a 1,6 t/ha da fórmula 4-30-16, provavelmente devido ao menor custo. Nitrogênio e potássio eram fornecidos também por meio da fertirrigação. A qualidade da água utilizada na irrigação não era analisada. Os principais problemas fitossanitários relatados pelos produtores durante as entrevistas foram bacteriose e mosca branca, transmissora de viroses. A presença de geminivírus era maior a partir do meio da estação de plantio, quando a população de insetos infectados era mais elevada. Para o controle de pragas e doenças, os produtores realizavam duas a três aplicações semanais de agrotóxicos, com o emprego de, no mínimo, quatro produtos diferentes. Para um produtor, essa prática representou cerca de 25% dos custos de produção. A colheita mecânica era realizada por 50% dos produtores, e espera-se que 100% utilizem esta prática até o ano de 2007.

No que se refere à busca da racionalização da água, foi observado que alguns produtores utilizam um sistema de irrigação desenvolvido pela Universidade de Santa Maria. Embora este sistema ainda necessite de alguns ajustes, pode contribuir para reduzir a demanda de água na lavoura. No entanto, alguns produtores apontaram que o uso desse sistema poderia aumentar o número de aplicações de agrotóxicos nas lavouras, já que, em caso de irrigações mais frequentes, os produtos poderiam ser removidos das folhagens. Esse aspecto demonstra o quanto é complexa a redução dos custos ambientais associados a lavouras de tomate indústria. Se, por um lado, a racionalização do uso da água implica redução de um custo, a maior frequência de pulverização pode levar ao incremento de outros custos ambientais.

Em síntese, com o emprego do questionário, foi detectado que os produtores empregavam uma tecnologia avançada para a produção de tomate indústria. No entanto, foi constatada a necessidade de se realizar uma avaliação sobre as reais necessidades de uso de agrotóxicos nessas lavouras, principalmente considerando-se que, para muitos dos inseticidas usados, foram encontradas populações resistentes. Observou-se, ainda, a necessidade de monitoramento da qualidade da água, já que este não era realizado, e da compactação e erosão dos solos nas áreas ocupadas por pivô central, pois o uso da colheita mecânica deverá aumentar esses problemas (CASTELO BRANCO *et al.*, 2006; DEBONI; CASTELO BRANCO, 2007).



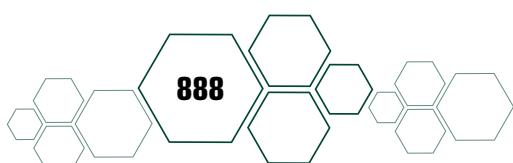
Elaboração das Normas Técnicas e Cadernos de Campo e Pós-Colheita

Em 2006, as Normas Técnicas foram elaboradas pela equipe do projeto. Depois de submetidas à avaliação, por ocasião da terceira reunião realizada em outubro de 2006, foram aprovadas pelo Comitê Gestor. Em seguida, foram encaminhadas ao Conselho Consultivo, para posterior validação nas unidades-piloto e elaboração da versão final, a ser enviada ao Mapa, para publicação da Instrução Normativa.

Em 2007, os Cadernos de Campo e Pós-Colheita foram elaborados, com base em diretrizes fornecidas pelo Mapa e no padrão de modelos de Produção Integrada em andamento.

Plantio direto

Entre fevereiro e outubro de 2006, foi avaliada a viabilidade da adoção dos sistemas Plantio Direto e Plantio com Preparo Reduzido e também a adubação de plantio para esses sistemas, tendo por testemunha o sistema de Plantio Convencional, em parceria com a Unilever, em sua Fazenda Experimental, localizada em Goiânia-GO. Para formação da palhada, utilizou-se o milheto. A cultivar de tomate utilizada foi a Heinz 9992. Partindo da recomendação básica da empresa parceira junto aos cooperados, ou seja, 1.500 kg/ha de NPK 04-30-16, avaliaram-se os níveis de adubação de base de 1.146 kg/ha a 2.000 kg/ha desse adubo. Como preparo da área, foi feita a Trituração e Dessecção da palhada de milheto nas áreas sob Plantio Direto e sob Plantio com Preparo Reduzido e a Subsolação e Passada de rotocultivador na área sob Plantio Convencional. Na área sob sistema de Plantio com Preparo Reduzido, foi passada previamente ao plantio a grade niveladora, parcialmente fechada, de modo a incorporar de forma bem superficial a palhada sobre o solo, o que facilita as operações seguintes (sulcamento e adubação e transplante). O sulcamento e adubação foram realizados com plantadeira, efetuando-se três linhas espaçadas de 1,5 m entre si por passada. O transplante foi manual, no espaçamento de 22 cm entre plantas, perfazendo um estande de 30.303 plantas por hectare. A adubação de cobertura foi feita em uma única aplicação 30 dias após o transplante, utilizando-se a recomendação básica adotada pela empresa parceira junto a seus cooperados, de 300 kg/ha de NPK 18-00-27.



Observou-se o aumento de falhas no Plantio com Preparo Reduzido e, em especial, no Plantio Direto, muito provavelmente por questões mecânicas, no momento do sulcamento para o transplante. Verificou-se que a máquina empregada apresenta algumas deficiências, em especial o fato de não limpar a linha de plantio, o que dificulta muito o transplante, pela presença de palhada em excesso na linha. Além disso, deixa um sulco muito rasgado e profundo, sem seu fechamento posterior, principalmente quando o solo está muito molhado, condição que se agrava nos sistemas com palhada, devido à sua maior retenção de água. Portanto, o que parece ter acontecido foi que muitas mudas ficaram suspensas no ar, sobre a palhada, sem contato com o solo, o que levou a seu ressecamento e morte.

A produção comercial por planta foi estatisticamente superior no sistema PD (Tabela 2), o que é justificável pelo menor estande final, considerando que o tomate rasteiro tem boa capacidade compensatória. Corrigindo-se as perdas no estande nos diferentes sistemas de produção, a produtividade foi superior no PC e no PPR, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 2). No PD, mesmo com a maior produção por planta, a ligeira capacidade compensatória observada não foi suficiente para compensar as falhas no estande, em média de 25% no PD. Com relação à adubação de base, no intervalo estudado, observou-se ligeiro aumento da produtividade à medida que se elevaram os níveis de adubação. Entretanto, o incremento em produtividade obtido à medida que se aumentou a dose, dentro do intervalo avaliado, não foi compensatório. Para se ter uma idéia, um quilograma do adubo formulado NPK 04-30-16 proporcionou incremento de 7,6 kg/ha de tomate, ou seja, a adição de 500 kg/ha do adubo resultou em aumento de somente 3,8 t/ha de tomate. Portanto, a menor dose estudada foi a economicamente mais eficiente.

A porcentagem de frutos podres foi maior no PC (Tabela 2), em concordância com Giordano *et al.* (2000) e Revista Plantio Direto (2007). No PD e no PPR, os frutos desenvolvem-se sobre a palhada e não em contato direto com o solo, reduzindo a ocorrência de podridões. A porcentagem de frutos verdes foi semelhante, apesar de uma tendência de superioridade no PC, em relação ao PD e ao PPR (Tabela 2).



O teor de sólidos solúveis totais foi superior no PC, resultado esperado em razão do mesmo manejo de água nos três sistemas. O PPR e, especialmente, o PD apresentam maior capacidade de retenção de água no solo. Nesses sistemas, utilizando um manejo de água adequado, muito provavelmente essa diferença não será observada.

Tabela 2 - Produção comercial, produção de frutos verdes e podres, graus Brix e produtividade em função do sistema de plantio (PC = Plantio Convencional; PPR = Plantio com Preparo Reduzido; PD = Plantio Direto). Goiânia, 2006.

| Sistema de Plantio | Produção Comercial (kg/planta) | Produção Frutos Verdes (kg/ha) | Produção Frutos Podres (kg/ha) | Brix | Produtividade (kg/ha) |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|-----------------------|
| PC | 3,26 b | 11,42 b | 6,62 b | 5,00 a | 89,90 a |
| PPR | 3,44 b | 6,54 a | 3,86 a | 4,75 b | 83,44 a |
| PD | 3,77 a | 8,72 a b | 3,03 a | 4,60 b | 75,98 b |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Este experimento está sendo repetido no mesmo local em 2007, assim como devem ser feitos estudos semelhantes em outros locais, de modo a dar maior segurança quanto aos benefícios relacionados à adoção de sistemas preservacionistas.

De forma geral, os sistemas PD e PPR vêm apresentando produtividades semelhantes às do Plantio Convencional (PC). Contudo, os reconhecidos benefícios da adoção de sistemas preservacionistas, como a melhoria das características do solo, a minimização dos processos erosivos, a economia de água e mecanização, a redução de frutos podres e verdes e o menor custo de produção, são base para a escolha desses sistemas, principalmente em se tratando da Produção Integrada, modelo agrícola que preconiza a sustentabilidade dos recursos naturais e do sistema de plantio.

Acredita-se que, com a evolução gradual da Produção Integrada no Brasil em direção à maior sustentabilidade ambiental, os sistemas preservacionistas como o Plantio Direto e o Plantio com Preparo Reduzido passarão de práticas recomendadas para obrigatórias.

Implantação das unidades-piloto

Em 2007, foram implantadas quatro unidades-piloto: duas com produtores da empresa Unilever (uma em Itaberaí/GO e uma em Silvânia/GO), uma com produtor da empresa Goialli (em Goianésia/GO) e uma com produtor da empresa Produtos Dez (em Morrinhos/GO). As empresas processadoras parceiras do projeto PITI definiram a implantação dessas unidades com base no perfil dos produtores.

O acompanhamento das Unidades, pela equipe da Embrapa Hortalícias, tem sido a cada três a quatro semanas, totalizando cinco a seis visitas ao longo do ciclo da cultura.

Além da avaliação/discussão dos registros no Caderno de Campo, são verificadas outras documentações que devem estar disponíveis por ocasião das auditorias, como nota fiscal da aquisição de mudas e/ou documento comprobatório da origem genética da variedade e cópia do Certificado Fitossanitário de Origem (CFO), que devem ser providenciados pelo viveirista fornecedor.

Cursos realizados

Em 2005, foi realizado um curso, em Goiânia, para o lançamento oficial do Projeto e instalação do Comitê Gestor e Conselho Consultivo (VILLAS BÔAS *et al.*, 2007).

Em 2007, foi realizado, em fevereiro, um treinamento sobre as Normas Técnicas para os responsáveis técnicos das indústrias. Nos dias 15 e 16 de maio foi realizado um curso sobre o PITI, ambos em Goiânia. A lista de participantes constou de Gerentes Agrícolas e Responsáveis Técnicos das Indústrias Unilever, Quero, Goialli e Produtos Dez; pesquisadores da Embrapa Hortalícias e da Embrapa Arroz e Feijão; técnicos da DFA-GO; técnicos da Agência-Rural-GO; estudantes de doutorado da UFG e produtores ligados à Unilever e Produtos Dez, que instalaram as primeiras unidades-piloto do Projeto PITI. Foram registradas 60 inscrições.

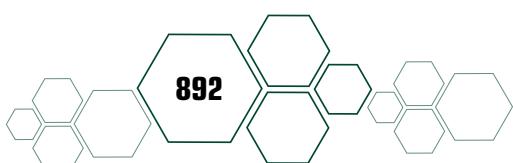
As palestras “Situação Atual da Produção Integrada no Brasil”, “Situação Atual e Perspectivas da Produção Integrada de Tomate Indústria (PITI)” e “Expectativas da Unilever como Indústria de Processamento de Tomate na Produção Integrada” foram apresen-



tadas, respectivamente, pelos Drs. Nasser/Mapa, Geni/Embrapa Hortaliças e Rafael Sant'Ana/Unilever. O Dr. Nasser ressaltou que o Sistema de Produção Integrada (PI) está auxiliando a organização da cadeia produtiva de diferentes setores, sobretudo frutas e hortaliças. Além disso, o Sistema de PI está contribuindo para uma redução marcante na utilização de agroquímicos, beneficiando consumidores, produtores e meio ambiente. A palestra da Dra. Geni mostrou a importância do projeto PITI, os objetivos e as metas dele, evidenciando a relevância da rastreabilidade. Foi relatada a atual fase do projeto, de validação das Normas Técnicas, em quatro unidades-piloto, conduzidas pelos produtores. O Dr. Rafael destacou que a Unilever vem adotando boas práticas agrícolas, que atendem às exigências de mercado e que possibilitam a rastreabilidade de produtos, além de respeito ambiental e social. Comentou, ainda, que o projeto PITI responde às expectativas da indústria e do mercado consumidor, apresentando normas claras, objetivas e adaptadas à realidade.

Durante o debate, os representantes das indústrias solicitaram maiores esclarecimentos sobre a auditoria e a certificação. Externaram preocupação com a logística de recebimento dos frutos oriundos de lavouras conduzidas no Sistema PITI e no sistema convencional. Esse ponto indicou claramente a necessidade de atividades futuras voltadas para a adequação da cadeia produtiva como um todo.

Na sequência, foram apresentadas as palestras da Dra. Rosa Maria V. Sanhueza, da Embrapa Uva e Vinho – “Situação Atual da Produção Integrada de Maçã: Produção e Mercado”; da Dra. Juliana de Freitas, da Empresa de Certificação Bureau Veritas Certification (BVQI) – “Certificação na Produção Integrada”; e do Dr. Leo Rufato, da Universidade Estadual de Santa Catarina (Lages) – “As dificuldades potenciais para a implementação da certificação”. A Dra. Rosa relatou sua experiência de três anos de avaliação de uma área de PI de Maçã. A Dra. Juliana mostrou que a certificação da PI está seguindo o mesmo caminho adotado na implantação da data de validade no rótulo de produtos. Inicialmente, havia um total desconhecimento do assunto: hoje, ninguém compra um produto sem conferir a data de validade indicada no rótulo. Esclareceu ainda que, para a certificação da PI, o produtor precisa estar pelo menos um ano neste sistema de produção. O Dr. Leo abordou as não-conformidades possíveis



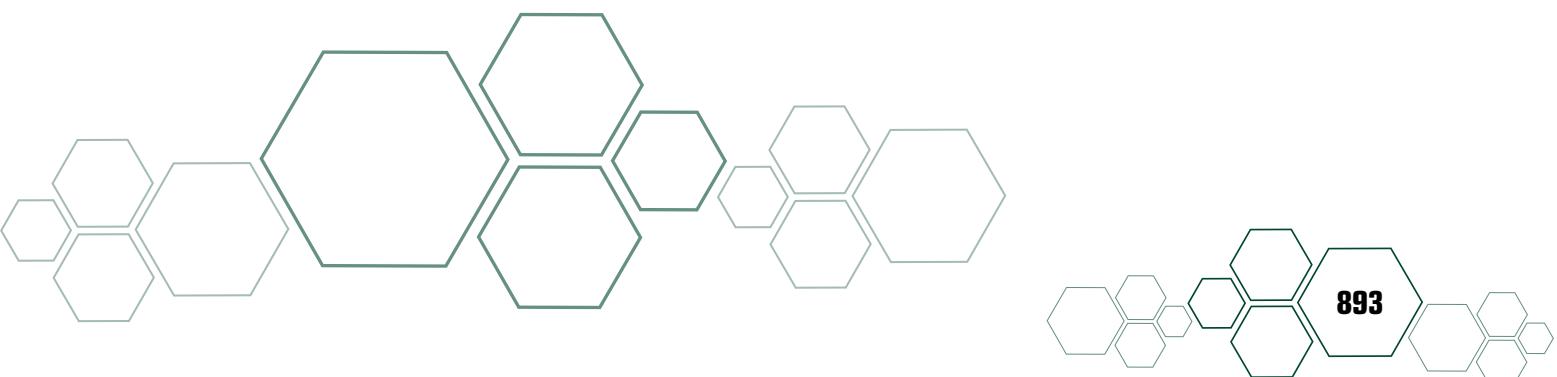
de serem apontadas durante as auditorias. No dia 16, foram apresentadas as palestras do Dr. Arilton Antonio Frenhani, consultor da Andef – “Avanços Tecnológicos dos Produtos Fitossanitários”, e da Dra. Débora Maria Rodrigues Cruz/Mapa – “Agrotóxicos para uso na Produção Integrada”. O Dr. Arilton discorreu sobre os novos produtos que vêm sendo disponibilizados para o mercado, menos tóxicos e mais seletivos. A Dra. Débora apontou as principais dificuldades para obtenção de registro de um produto, discorrendo também sobre as *minor crops*.

Durante o debate, foi enfatizado que o emprego de subdosagens, além de não ser uma prática autorizada, acelera a seleção de populações de insetos resistentes aos produtos empregados. Outro questionamento foi sobre as relações trabalhistas e os sistemas de PI, tendo sido ressaltada a importância da realização de cursos sobre legislação trabalhista para os envolvidos com o PITI. Os representantes das indústrias colocaram suas preocupações quanto ao custo de implantação do sistema PITI, custo da certificação e custo das análises de resíduos.

Finalizando o evento, o produtor responsável pela unidade-piloto de Itaberaí relatou: “se eu não aderir agora ao PITI, vou ter que aderir daqui a dois ou três anos, então faço agora, para me tornar competitivo o quanto antes”. O produtor responsável pela unidade-piloto de Silvânia destacou algumas dificuldades para o preenchimento do Caderno de Campo, porém considerou muito positiva a proposta do PITI.

Próximas etapas

Dar continuidade às ações de pesquisa e elaborar a Grade de Agrotóxicos. Também serão preparadas novas versões das Normas Técnicas e dos Cadernos de Campo e Pós-Colheita, levando-se em conta os resultados alcançados nas unidades-piloto.



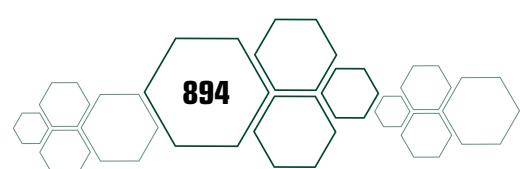
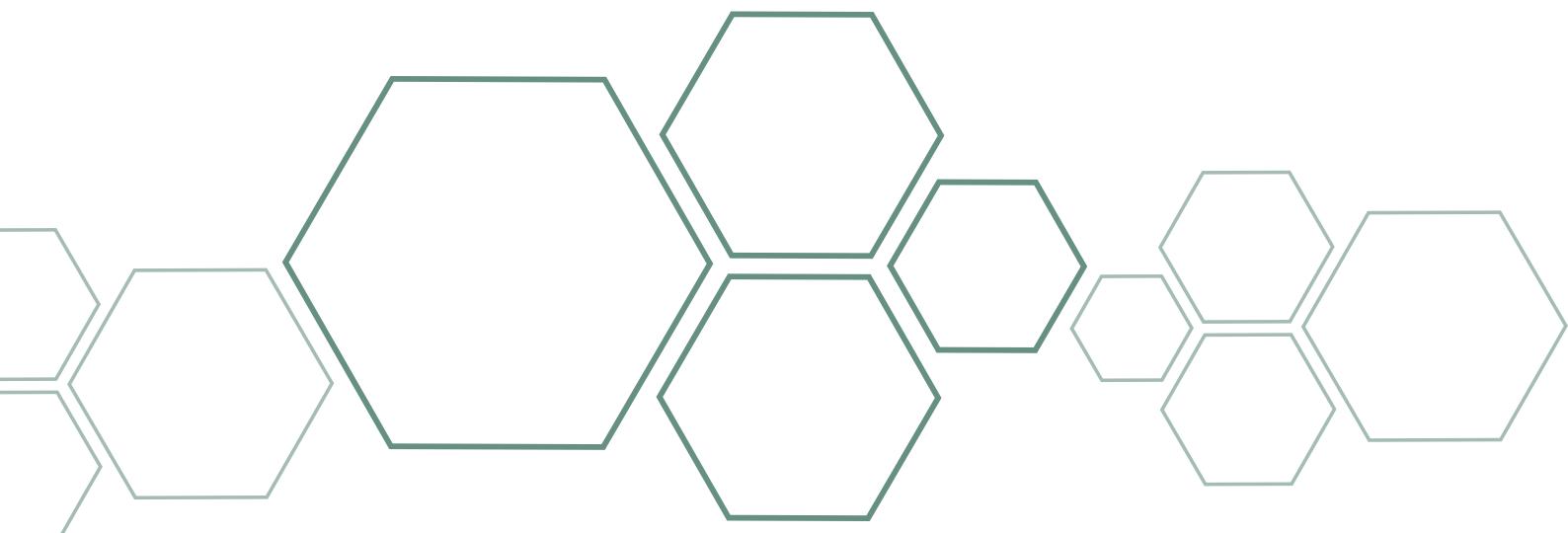
Conclusões



Apesar dos desafios para a implantação de um projeto dessa natureza, a Produção Integrada de Tomate Indústria é um requisito para garantir a qualidade do produto para os consumidores, reduzir os impactos ambientais desse sistema de produção, além de possibilitar que as indústrias mantenham seu espaço no mercado interno e a colocação futura desse produto no mercado internacional.

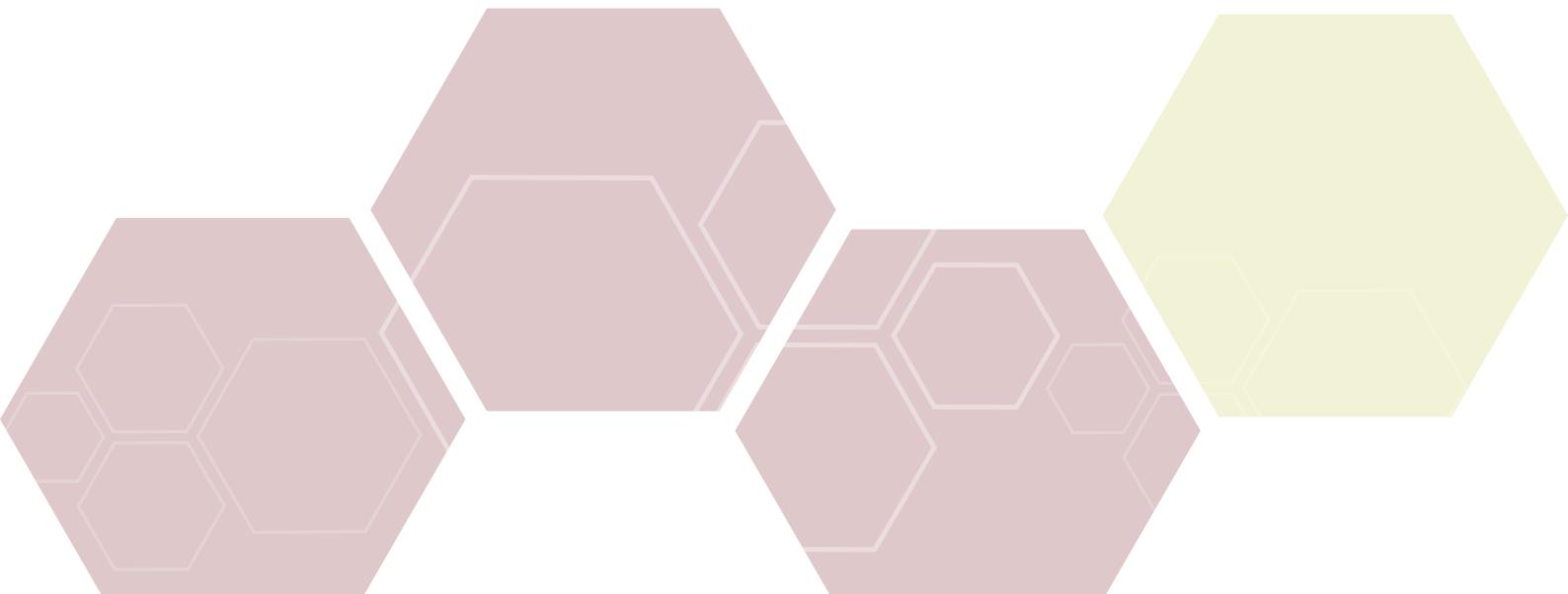
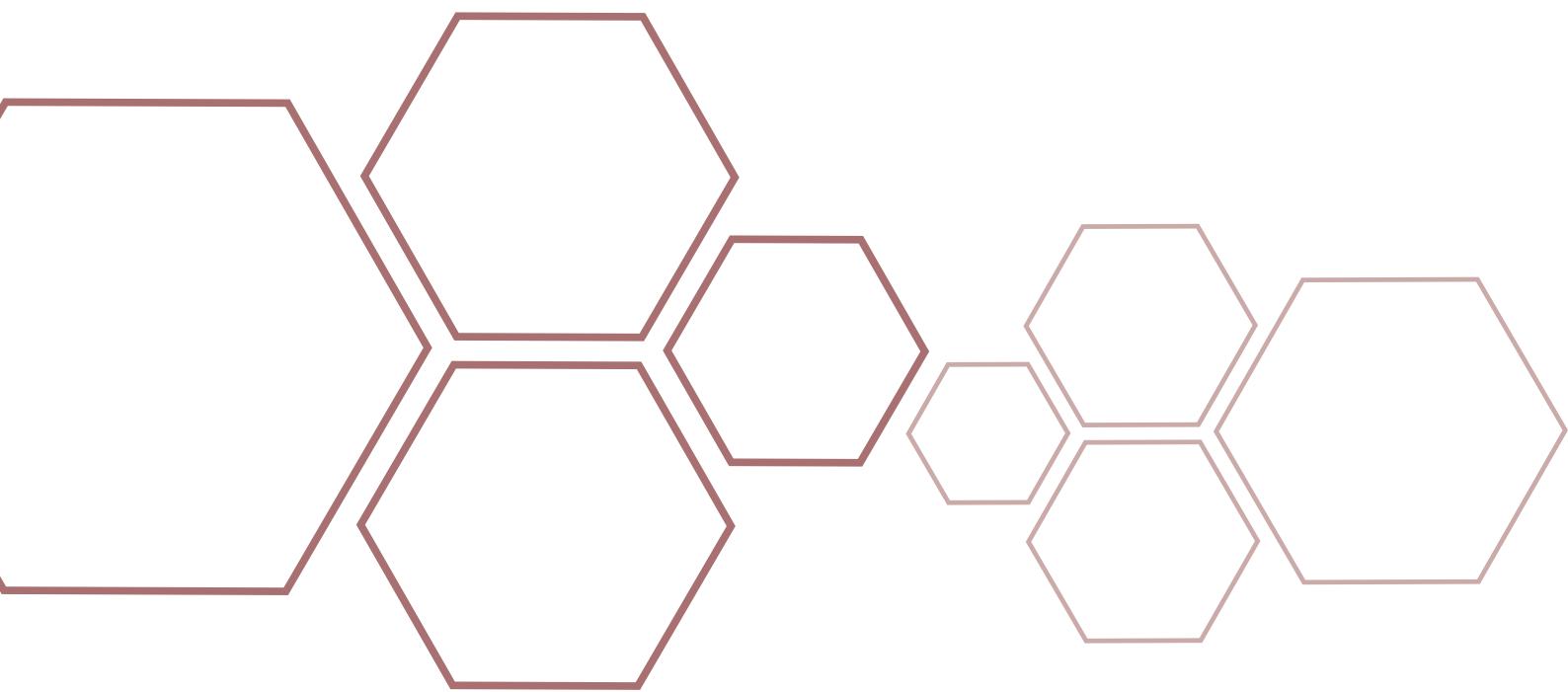
Para que a implementação do Sistema PITI tenha sucesso, é necessário o preparo profissional, a atualização técnica permanente e a capacitação dos técnicos e produtores. O processo de implementação é longo, envolvendo as etapas de campo, a logística de recebimento da Produção Integrada na indústria e a diferenciação dos produtos de Produção Integrada, o reconhecimento e a valorização por parte do consumidor.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

**PRODUÇÃO INTEGRADA DE TOMATE
NA REGIÃO DO ALTO VALE DO RIO DO
PEIXE, EM SANTA CATARINA**



Becker, W. F.⁸⁰; Mueller, S.⁸⁰; Santos, J. P. dos⁸⁰;

Wamser, A. F.⁸⁰; Suzuki, A.⁸⁰;

Marcuzzo, L. L.⁸¹

Introdução



No Brasil, por ordem de importância econômica, o tomate ocupa o segundo lugar entre as hortaliças. Santa Catarina ocupa a sétima posição em área plantada e a oitava em produtividade (53.997 kg/ha), envolvendo cerca de 10 mil estabelecimentos rurais (Epagri/Cepa, 2005). Do total do tomate produzido em Santa Catarina, 31,4% corresponde ao município de Caçador, localizado no Alto Vale do Rio do Peixe, com cerca de 650 ha de área plantada na safra 2005/06 (IBGE, 2006). Entretanto, essa atividade apresenta muitas oscilações na produção, sendo o ataque de pragas e doenças um dos fatores que contribuem para tais variações.

Desde 2005, a Epagri/Estação Experimental de Caçador tem desenvolvido trabalhos de pesquisa com a Produção Integrada de Tomate (PIT), com o objetivo de produzir tomates com uso de tecnologias mais limpas.

Na PIT, antes de iniciar o transplante das mudas, tem-se o cuidado especial com o preparo do solo, que se inicia com a semeadura da aveia-preta no inverno. Não é necessário fazer o tombamento nem o uso de dessecantes para o manejo das culturas de cobertura.

80 Epagri/Estação Experimental de Caçador.

81 Universidade do Contestado, Campus Caçador.

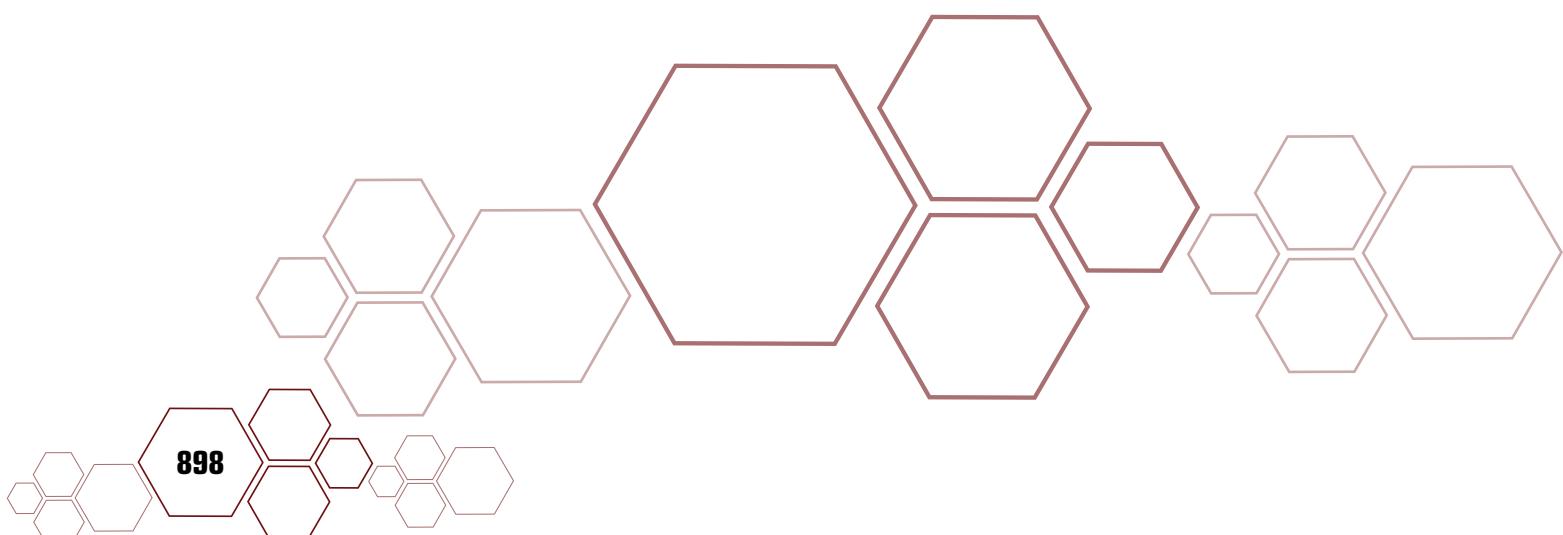


Na abertura dos sulcos de plantio na palha verde da aveia e nas operações de adubação, além de outros, o tombamento ocorre naturalmente. A adubação é feita conforme a análise de solo, e as recomendações são feitas seguindo a Comissão de Química e de Fertilidade do Solo - RS/SC (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004), porém modificada em termos de faixas de teores dos macronutrientes N, P e K, conforme a equipe de PIT, em que os teores sofrem uma interpretação para uma faixa abaixo. Isso resulta numa recomendação de adubação mais pesada.

Nos trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela Epagri, o sistema de plantio utilizado é o tutorado vertical com fitilho e condução das plantas com duas hastes, com alinhamento de filas de plantio no sentido leste-oeste.

Os experimentos foram realizados nas safras de 2005-2006 e 2006-2007, em uma área de tomateiro cultivar Alambra com dimensão de 22 x 19,2m conduzida no sistema de PIT, comparada com a mesma cultivar sob sistema de Produção Convencional de Tomates (PCT), em área de 15 x 27m, com lavração e gradagem da área de aveia, condução em sistema "V" invertido, tutoramento com bambu, espaçamento de 1,5 m x 0,60 m e adubação conforme análise de solo.

As pulverizações na área da PIT foram realizadas com equipamento costal motorizado, marca Maruyama, com caneta de três bicos modelo Yamaha HV-3 em alto volume e, na produção convencional, com trator e pulverizador de canetas com três bicos em alto volume. Ambas as áreas receberam adubação de base de acordo com o indicativo da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004) e de manutenção conforme Mueller *et al.* (2008).



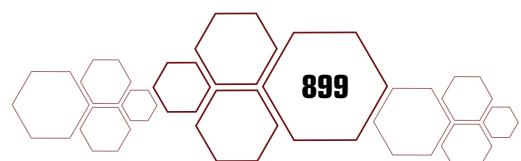
Adubação



O tomate responde muito bem à aplicação de adubos, porém esta deve ser realizada com critérios, ou seja, a partir de resultados da análise do solo em que a lavoura vai ser implantada para que se consiga uma adubação equilibrada. Salienta-se que o excesso de adubos é mais preocupante do que a deficiência, porque isso pode levar à salinização e/ou antagonismo entre nutrientes, com efeitos negativos sobre a produção. Por outro lado, a adubação deficiente implica a não-exploração do potencial genético das cultivares, além da maioria dos fatores ambientais. A recomendação de adubação deveria ser baseada nas recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004), mas esta se encontra defasada, principalmente, devido ao fato de estar baseada em cultivares de menores potenciais produtivos; logo, ocorre uma defasagem de pesquisa em termos de recomendações de adubos para essa cultura, e isso faz com que as recomendações dessa comissão, exceto para corrigir o pH do solo, não sejam seguidas pelos produtores.

Três experimentos foram realizados a campo, na Epagri/Estação Experimental de Caçador (SC), durante a safra 2007-2008, usando-se a cultivar de tomate *Stylus*, no sistema de plantio sobre a aveia, na condução vertical com fitilho e duas hastes por planta, no espaçamento de 1,5m x 0,6m, para estudar as respostas do tomateiro à adubação nitrogenada, potássica e com material orgânico, objetivando aperfeiçoar à adubação mineral e orgânica da cultura de tomate. O solo apresentava as seguintes características: teor de argila, 70%; pH SMP, 6.0; teor de P, 2,9 mg/dm³; K, 108 mg/dm³; e teor de matéria orgânica, 5,1m/v. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições.

Na adubação do solo foram usados 450 kg/ha de N, 600 kg/ha de P₂O₅ e 600 kg/ha de K₂O, em vez de 250 kg/ha de N, 600 kg/ha de P₂O₅ e 450 kg/ha de K₂O, além de 30 kg/ha de bórax. Entretanto, quando se tratava de estudo de um determinado nutriente, este era aplicado conforme as doses estudadas, e os demais nutrientes eram aplicados na dose cheia.



A adubação nitrogenada (nitrato de amônio) e potássica (cloreto de potássio) foram aplicadas um terço da dose recomendada antes do plantio e dois terços da dose, em cobertura a partir do 14º dia depois do transplante, conforme a curva de absorção do tomateiro, adaptada.

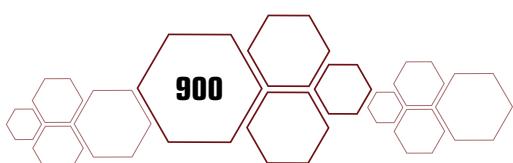
No experimento 1, seis níveis de N foram estudados (0, 150, 300, 450, 600 e 750 kg ha⁻¹), fonte Nitrato de Amônio. Depois das devidas análises de variância, de regressões polinomiais e econômicas, verificou-se que: 1) a Máxima Eficiência Técnica (MET) foi obtida com a aplicação de 556,3 kg ha⁻¹ de N; 2) as Máximas Eficiências Econômicas (MEE) para os preços de R\$ 4,00 a R\$ 30,00/cx tomate e R\$ 2,53/kg de N foram de 517 a 551 kg ha⁻¹ de N, respectivamente; 3) o peso e o número de frutos totais e comerciais e o peso médio dos frutos comerciais apresentaram resposta positiva, quadrática, aos aumentos das doses de N aplicadas.

No experimento 2, cinco níveis de N foram estudados (0, 150, 300, 450 e 600kg ha⁻¹), fonte cloreto de potássio. Verificou-se que: a produção comercial, extra AA, extra A e o peso médio dos frutos comerciais aumentaram conforme os aumentos das doses de K₂O.

No experimento 3, avaliou-se a resposta do tomateiro à adubação orgânica, cujos resultados da análise se encontram na Tabela 1. Utilizou-se o fatorial A x B, sendo o fator A os níveis de esterco de frango (0, 15, 30; 45 m³/ha) e o fator B os níveis de adubação química (zero e complemento para 450 N, 600 P₂O₅ e 600 K₂O kg ha⁻¹). Depois das devidas análises de variância e de regressão polinomial, observou-se que: 1) no sistema de adubação com esterco de aves, sem a complementação mineral, as médias de produção de frutos de tomate e de seus componentes aumentaram conforme foram acrescentadas as doses de esterco; 2) no sistema de adubação com esterco de aves, com complementação mineral, em todas as doses, as médias de produção de frutos de tomate e de seus componentes não diferiram entre si; e 3) a adubação apenas com cama de aves não é suficientemente equilibrada para a cultura do tomate.

Tabela 1 - Resultado da análise da cama de aviário utilizada na adubação do tomate.

| Nº ref | N | P | K | Ca | Mg | Umidade |
|--------|-------|-------|-------|------|-------|---------|
| Lab. | % | % | % | g/kg | g/kg | % |
| Médias | 2,59% | 2,67% | 3,70% | 68,8 | 17,05 | 43,85 |



Para a adubação potássica, a produção comercial, extra AA, extra A e o peso médio dos frutos comerciais aumentaram conforme os aumentos das doses de potássio.

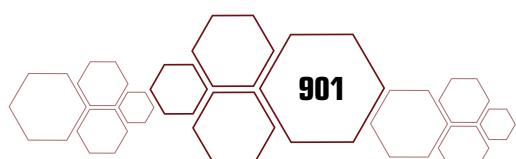
Condução de plantas



A redução do uso de defensivos com significativo controle de pragas, sem a perda da produtividade e qualidade do produto colhido, exige a adoção de práticas de manejo integrado que permitam seu controle eficiente. Várias práticas de manejo podem influenciar a sanidade das plantas, dentre elas os métodos de tutoramento e condução de plantas que têm papel importante na incidência de insetos-praga e doenças.

Um experimento foi realizado na safra 2005-2006, em Caçador (SC), com o objetivo de avaliar o efeito dos métodos de tutoramento e de condução de plantas sobre a produtividade e qualidade de frutos e a incidência de insetos-praga e doenças em diferentes cultivares de tomate. Os tratamentos consistiram na combinação de duas cultivares (Nemo Netta e San Vito), quatro métodos de tutoramento (cruzado, mexicano, vertical com bambu e vertical com fitilho) e dois métodos de condução de plantas (com uma e duas hastes por planta, mantendo o mesmo número de hastes por área). O método de tutoramento vertical com bambu foi superior aos demais, e todos os métodos de condução vertical foram superiores ao método cruzado na produtividade total e comercial de frutos. A condução de uma haste por planta obteve maior produtividade total e comercial de frutos, em relação à condução de duas hastes por planta. Os métodos de tutoramento vertical proporcionaram, também, menor severidade de doença e de ataque de insetos-praga em relação ao método de tutoramento cruzado. A severidade de doenças foliares e a porcentagem de frutos com ataque de insetos-praga não diferiram entre métodos de condução verticalizado de plantas.

A melhoria das condições fisiológicas e fitossanitárias das plantas com o tutoramento vertical permite a diminuição do espaçamento entre plantas e, consequentemente, pode in-



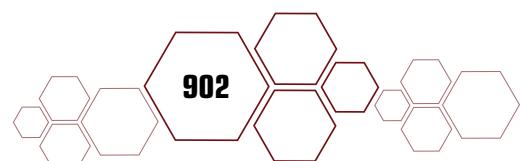
crementar a produção de frutos. Entretanto, o aumento da densidade de plantas reduz o peso médio do fruto. Geralmente, os frutos localizados nos cachos superiores possuem menor tamanho e, muitas vezes, não atingem o ponto de colheita por ocasião do final da colheita. A desponta é uma prática que remove a gema apical das hastes, limita o número de cachos por haste e permite o aumento do tamanho dos frutos remanescentes. Assim, a diminuição do espaçamento entre plantas, aliada ao uso da desponta, pode promover o aumento na produção sem comprometer a classificação dos frutos.

Com o objetivo de avaliar o efeito do espaçamento entre plantas e do número de cachos por haste do tomateiro sobre a produtividade e a qualidade de frutos, no método de tutoramento vertical com fitilho, um experimento foi conduzido na safra 2006/07 na Epagri/ Estação Experimental de Caçador (SC). Os tratamentos consistiram na combinação de três espaçamentos entre plantas (30cm, 45cm e 60cm), quatro alturas de desponta das plantas (cinco, sete, nove cachos por haste e sem desponta) e duas cultivares (Débora Max e Nemo Netta). O tutoramento vertical permitiu a redução do espaçamento de plantas de 60cm para 45cm, com aumento de 22,2% a 34,0% na produtividade de frutos comerciais, sem comprometer a qualidade dos frutos. Não houve diferença entre alturas de desponte para produtividade de frutos comerciais.

Pragas



Na região do Alto Vale do Rio do Peixe, os principais insetos-praga chave do tomateiro são a broca-pequena (*Neuleucinodes elegantalis*), a broca- grande (*Helicoverpa zea*), as moscas-minadoras (*Liriomyza* spp.), as vaquinhas (*Diabrotica* spp., *Epicauta atomaria*), os trips (*Frankliniella schulzei*) e os ácaros (*Aculops lycopersici*, *Tetranychus urticae*). Os insetos-praga secundários são a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), a lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), as lagartas-medé palmo (*Trichoplusia ni*; *Pseudoplusia includens*), a lagarta-rosca (*Agrotis* spp.), a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), a mosca-das-



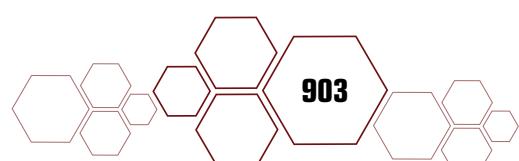
frutas (*Ragholethis* spp.), os pulgões (*Myzus persicae*; *Macrosiphum* spp.) e o percevejo fede-fede (*Nezara viridula*) (MUELLER et al., 2008). Para o controle racional dessas pragas, é necessário que várias práticas auxiliares sejam adotadas pelos agricultores, como: adubação equilibrada; não fazer escalonamento da produção em áreas próximas ao plantio; não utilizar defensivos químicos indiscriminadamente; manter a área com vegetação natural próxima da área de plantio, tendo-se o cuidado de eliminar somente as solanáceas nativas, pois estas podem ser hospedeiras de doenças e insetos-praga (MUELLER et al., 2008).

Na cultura do tomateiro, geralmente, o controle de insetos-praga e doenças é feito por meio da aplicação de agroquímicos em cobertura. Além de dispendiosos, esses produtos podem afetar a fauna de inimigos naturais, reduzir a diversidade biológica, desencadear o aparecimento de novas pragas e doenças e provocar desequilíbrio ambiental. A região do Alto Vale do Rio do Peixe é uma importante produtora de tomate do estado de Santa Catarina; no entanto, para controlar pragas e doenças há produtores que realizam até 60 pulverizações durante a safra.

Para controlar os insetos, muitos produtores realizam excessivas pulverizações preventivas de inseticidas, desconsiderando o nível de infestação da praga ou as condições climáticas favoráveis ao inseto. Além de aumentar os custos de produção, essa prática pode trazer sérios riscos de resíduos no produto colhido e problemas de intoxicação das pessoas envolvidas na aplicação (SANTOS, 2007a).

O uso intensivo de inseticidas para o controle de insetos-praga do tomateiro induz o aparecimento de populações resistentes, além de deixar resíduos tóxicos nos frutos (GRAVENA; BENVENGA, 2003). Apesar das dificuldades encontradas no controle das principais pragas do tomateiro, exigindo geralmente a adoção de controle químico, é possível associá-lo a medidas culturais, biológicas e físicas (PRATISSOLI; PARRA, 2001).

Quando a lavoura está sendo atacada por pragas, a primeira etapa do controle envolve o reconhecimento dos insetos e a observação da época de ocorrência destes. Devido à exigência dos consumidores por produtos sem resíduos e mais saudáveis, há uma tendência de diminuição do número de aplicações e de inseticidas disponíveis no mercado. Por isso,



outros métodos de controle menos agressivos e dispendiosos devem ser adotados (SANTOS, 2007a). Na Produção Integrada, o controle de pragas fundamenta-se em amostragens para determinar a intensidade do ataque da praga (GOMIDE *et al.*, 2001; BENVENGA *et al.*, 2007), bem como na sua dinâmica populacional (BAVARESCO *et al.*, 2005).

No manejo integrado de insetos-praga, o controle é baseado no monitoramento que, por sua vez, é feito quando o inseto atinge o nível de controle, ou seja, quando é capturado um número tal que permita a realização do controle. Essa prática permite fazer um acompanhamento do aumento e da diminuição das populações de insetos-praga e verificar as épocas de ocorrência e os picos populacionais, facilitando na orientação da tomada de decisão sobre o momento mais adequado para a realização do controle (SANTOS, 2007a).

Na agricultura, os feromônios podem ser utilizados no monitoramento ou no controle propriamente dito. Feromônios são substâncias utilizadas por machos e fêmeas durante o acasalamento. Nesse método, o monitoramento é feito com cápsulas difusoras, que ficam dispostas dentro da armadilha. O feromônio utilizado deve ser específico para o inseto-praga alvo, ou seja, aquele que se pretende controlar. Dessa maneira, o feromônio torna-se uma ferramenta importante para auxiliar na identificação das espécies que estão atuando no local e na elaboração de estratégias de controle. Em várias culturas, o feromônio sexual vem sendo adotado com sucesso, inclusive no tomateiro (SANTOS, 2007b).

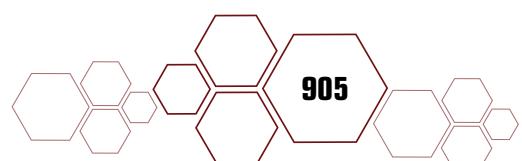
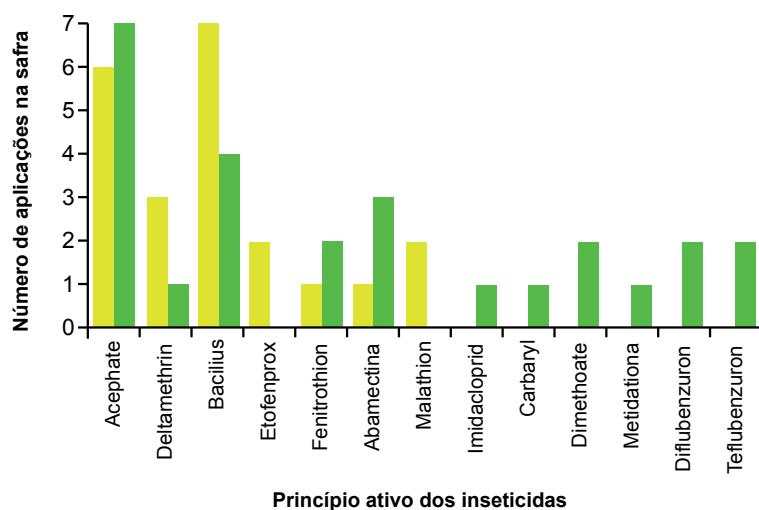
O monitoramento deve ser realizado periodicamente, durante a safra e nos períodos de revoada dos insetos; as avaliações devem ser semanais e mais rigorosas (SANTOS, 2007a).

No Brasil, na cultura do tomateiro, por enquanto, os feromônios estão sendo utilizados apenas para o monitoramento dos insetos, em armadilhas, na forma de cápsulas difusoras de feromônio sexual sintético específico para cada praga. Dessa maneira, a quantidade de insetos capturados nas armadilhas pode indicar um provável prognóstico do ataque da praga (MATTA; RIPA, 1981), tornando possível uma definição mais criteriosa das estratégias de controle (BENVENGA *et al.*, 2007). Nesse contexto, Santos (2007a) comenta que o monitoramento das pragas é importante para embasar o controle, pois permite acompanhar a incidência e os danos das pragas, facilitando a tomada de decisão de controle no momento adequado.

Na cultura do tomateiro já estão disponíveis no mercado septos de feromônio específicos para a traça-do-tomateiro e para a broca-pequena (SANTOS, 2007b). Outros métodos se baseiam na avaliação de algumas plantas pré-demarcadas na área e na captura de insetos com armadilhas adesivas coloridas, que atraem os insetos pela cor. Os pulgões, a mosca branca e as vaquinhas são monitoradas com armadilhas adesivas amarelas, e os trips, com armadilhas azuis. Infelizmente, muitos insetos ainda não têm nível de dano estabelecido, por isso as pesquisas nessa área são de fundamental importância. Portanto, é fundamental que as medidas de controle de pragas sejam rigorosamente corretas para evitar prejuízos devido a ataques, elevação de custos dos tratamentos, permanência de resíduos nos frutos após a colheita, riscos de intoxicação dos produtores e consumidores, contaminação ambiental e eliminação de organismos benéficos (SANTOS, 2007a).

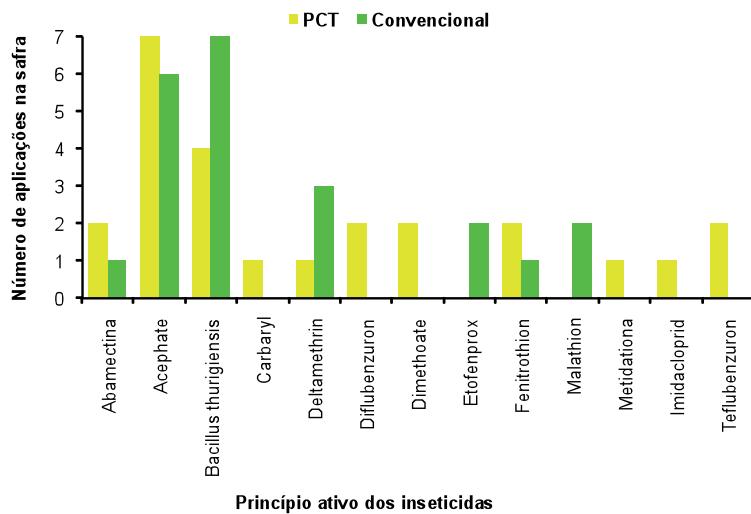
O controle de insetos-praga na área de PCT é feito conforme calendário, a cada sete dias, com a utilização de inseticidas em cobertura de todas as classes toxicológicas. Já na área da PIT, o controle é realizado com o auxílio de monitoramento, com aplicação de inseticidas preferencialmente das classes toxicológicas III e IV. Durante a safra 2005/2006, realizaram-se 23 e 18 aplicações de inseticidas na área de PCT e PIT, respectivamente (Figura 1).

Figura 1 - Princípio ativo e número de aplicações de inseticidas em área de PIT e PCT (Caçador, safra 2005-2006).



Já na safra 2006-2007 realizaram-se 25 aplicações na área de PCT e 22 aplicações na área da PIT (Figura 2).

Figura 2 - Princípio ativo e número de aplicações de inseticidas em área de PIT e PCT (Caçador, safra 2006/2007).



Além disso, tem-se o cuidado de rotacionar os princípios ativos dos produtos na área de PIT, dando-se preferência, quando possível, para os fisiológicos e biológicos (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Classe toxicológica e número de aplicações de inseticidas em área de PIT e PCT (Caçador, safra 2005/2006).

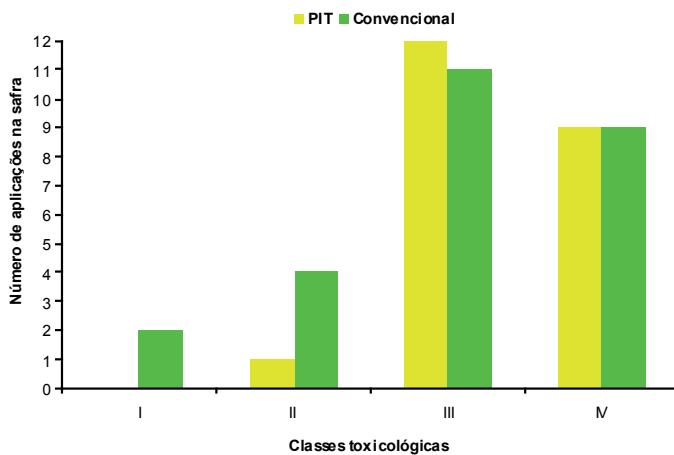
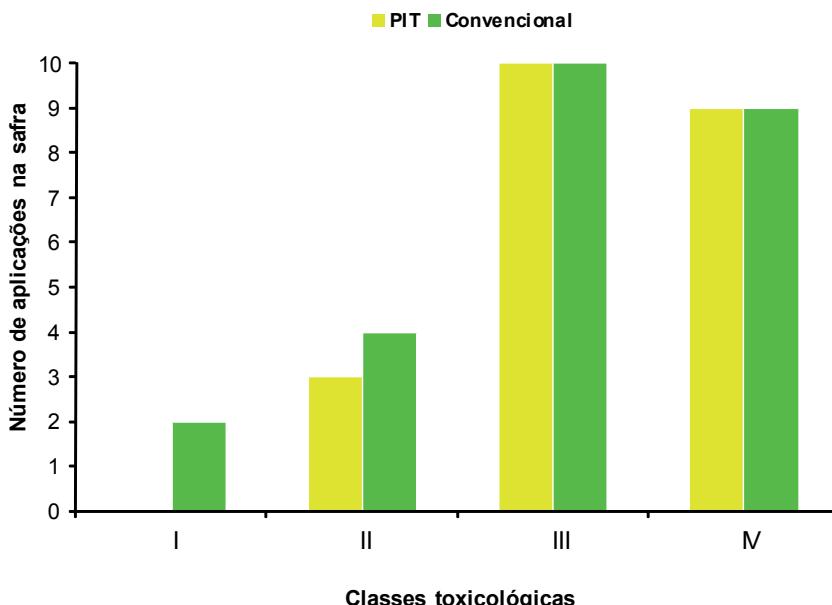


Figura 4 - Classe toxicológica e número de aplicações de inseticidas em área de PIT e PCT (Caçador, safra 2006-2007).

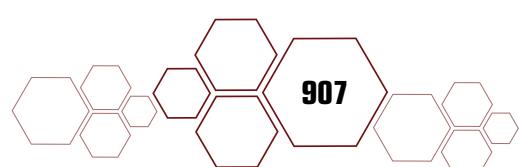


Doenças



O controle de doenças, como “requeima” ou “mela”, é feito com o método de alerta (previsão), que consiste na avaliação de fatores climáticos e valores críticos de severidade da doença como determinantes do momento de pulverização.

No manejo da requeima, a primeira pulverização efetiva foi realizada em 28 de novembro, 18 dias após o transplantio, quando o sistema de monitoramento indicou um período de 10 dias consecutivos favoráveis à requeima; as pulverizações subsequentes para esta doença foram conforme a ocorrência diária de valores severidade e pulverizada a cada somatório de oito valores. Na PCT, a primeira pulverização foi em 14 de novembro, quatro dias após o transplantio. Pela Tabela 2, observa-se que houve, no transcorrer das 18 semanas

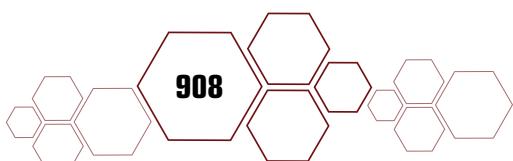


do cultivo de tomate (SPT), a ocorrência de 77 dias favoráveis à requeima (CR), principalmente entre a 7^a e 11^a semana. Apenas na 1^a, 13^a, 14^a e 18^a semana não houve condição favorável à doença, caracterizando um ciclo muito favorável à requeima. Em consequência, foram realizadas 14 pulverizações específicas para requeima (VSD=8), de um total de 18 pulverizações. Na PCT foram empregadas 21 pulverizações específicas à requeima, de um total de 25. Apesar das condições favoráveis do ambiente, o nível de severidade da requeima manteve-se baixo em ambas as áreas, controlado pelas respectivas pulverizações. Não houve diferença significativa (Teste T) para o nível de severidade da requeima entre as duas áreas, ao longo do ciclo (Tabela 3; Figura 5).

Com relação à mancha bacteriana, a partir de 15 de janeiro de 2007, a severidade foi crescente em ambas as áreas, contudo, o nível de severidade na PIT foi significativamente inferior ao da PCT (teste T), durante todo o ciclo, tanto na severidade avaliada no terço inferior da planta, quanto no terço médio (Tabela 3, Figura 6). Houve maior número de pulverizações e de quantidade de produto aplicado especificamente para controle da mancha bacteriana sem minimização da severidade, ao contrário da PIT. Esse fato pode ser explicado pelo tipo de sistema de condução ("V" invertido), já apontado por outras pesquisas como favorecendo as bacterioses, como pela exposição norte-sul, a qual implica maior sombreamento de um dos lados da fileira por um tempo maior que no sentido leste-oeste, usado na PIT.

A produção de frutos comerciais (classes AA e A) foi significativamente maior (teste F; $p \leq 0,2\%$) na PIT, com 87 t/ha, enquanto a PCT produziu 74,1 t/ha (Tabela 4). No descarte, devido à ocorrência de frutos miúdos, doentes ou outros defeitos, não houve diferença significativa entre os dois sistemas de produção, mas se observou tendência de menor ocorrência desses fatores na PIT.

Foram gastos 160,5 kg pc/ha na PCT, dos quais 39,5% foram inorgânicos (cúpricos); dentre estes, o oxicloreto de cobre foi o mais empregado. Na PIT foram gastos 75,5 kg pc/ha, dos quais os inorgânicos representaram 29,2% com maior uso do hidróxido de cobre. Na integrada, além da menor quantidade de produto, houve melhor distribuição de diferentes



tipos de princípios ativos durante o ciclo da cultura (Tabela 5), tanto de ação contra requeima como para a mancha bacteriana.

Embora a PCT tenha empregado maior número de tratamentos e quantidade de produto, isso não se refletiu em aumento de produção. Ao contrário, a PIT empregou menor quantidade de defensivos e proporcionou melhor controle das doenças do que a PCT, principalmente sobre a mancha bacteriana.

Uma redução significativa no uso de cúpricos poderá ser obtida com dados de previsão para a mancha bacteriana, cujo tratamento ainda é feito preventivamente. Com tais produtos, estudos estão em andamento. Verificou-se que o método de previsão foi altamente eficiente no controle da requeima.

Como consequência das técnicas empregadas na PIT, a mancha bacteriana foi mais bem controlada nesse sistema. Sistemas de alerta para outras doenças, como a pinta-preta e a mancha bacteriana, estão em fase de validação experimental e nos próximos ciclos deverão fazer parte da PIT, avaliando-os no conjunto do sistema.

Tabela 2 - Número de dias com condições favoráveis (CR) e número de pulverizações na respectiva semana para os sistemas de PIT e PCT (safra, 2006/2007).

| SPT ¹ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CR ² | 0 | 6 | 7 | 4 | 1 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 3 | 0 | 0 | 4 | 7 | 7 | 0 |
| Trat³. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIT ⁴ | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PCT ⁵ | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |

¹Semanas após o transplantio das mudas.

²Dias na semana com condição favorável.

³Pulverização efetuada na respectiva semana, conforme indicado pelo sistema de previsão MacHardy.

⁴Pulverização efetuada na respectiva semana pelo sistema Tradicional.



Tabela 3 - Severidade da requeima (*Phytophthora infestans*) e da mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) nos sistemas de PIT e PCT, cv. Alambra (safra, 2006-2007).

| | Severidade (%) requeima | | Severidade (%) mancha bacteriana Terço inferior | | | | | |
|---------|-------------------------|---------|---|---------|---------|---------|---------|--|
| | 30/1/07 | 12/2/07 | 15/1/07 | 30/1/07 | 13/2/07 | 01/3/07 | 12/3/07 | |
| PIT | 0,32 | 0,32 | 0,78 A ¹ | 2,75 A | 17,15% | 26,62 A | 24,9 A | |
| CV. | 0,70 | 0,49 | 2,97 B | 24,5 B | 29,25% | 34,76 B | 46,6 B | |
| Teste T | ns | ns | P=0,1% | P=0,2% | P=0,2% | P=3,9% | P=0,2% | |
| | | | Severidade (%) mancha bacteriana Terço médio | | | | | |
| PIT | | | 0 | 0,6 A | 3,5 A | 5,8 A | 6,8 A | |
| CV. | | | 0 | 3,0 b | 8,4 B | 14,0 B | 39,7 B | |
| Teste T | | | ns | P=2% | P=1% | P=0,5% | P=0,1% | |

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste T.

Tabela 4 - Número de pulverizações, produtividade e porcentagem de frutos descartados para os sistemas de PIT e PCT, cv. Alambra (safra, 2006-2007).

| Tratamento | Número de pulverizações | Produção | | Descarte (%) | |
|------------|-------------------------|---------------------|--------|--------------|--------|
| | | Comercial t/ha | Doença | Miúdos | Outros |
| PIT | 18 | 87,0 A ¹ | 0,68 | 10,9 | 2,5 |
| CV | 25 | 74,1B | 1,54 | 13,1 | 5,6 |
| Teste F | - | P≤0,2% | ns | ns | ns |

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste F.

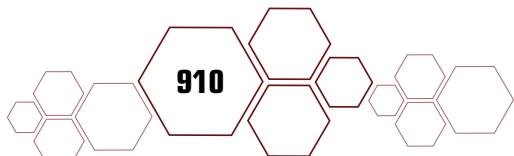


Tabela 5 - Volume (produto comercial kg/ha) de fungicidas por grupo químico aplicados em tomateiro cv. Alambra conduzido nos sistemas de PIT PCT (Caçador, safra 2006-2007).

| Grupo Químico | PIT | PCT |
|---|-------|-------|
| Acilaninato + alquilenobis (ditiocarbamato) | 0,00 | 15,50 |
| Inorgânico | 21,99 | 63,56 |
| Dicarboxamida | 11,40 | 23,00 |
| Isoftalonitrila | 5,78 | 2,72 |
| Acetamida + alquíleno (bisditiocarbamato) | 0,00 | 4,50 |
| Triazol | 0,00 | 0,62 |
| Alquíleno (bisditiocarbamato) + Inorgânico | 1,96 | 7,96 |
| Alquíleno (bisditiocarbamato) | 1,89 | 6,20 |
| Estrobirulina + Alquíleno (bisditiocarbamato) | 12,23 | 20,49 |
| Carbamato + Isoftalonitrila | 0,00 | 4,50 |
| Carbamato | 13,42 | 0,00 |
| Morfolina | 0,66 | 0,00 |
| Amônio Quaternário | 2,40 | 0,00 |
| Fosfito | 3,82 | 0,00 |

Figura 5 - Progresso da requeima do tomateiro nos sistemas de PIT e PCT (safra, 2006-2007).

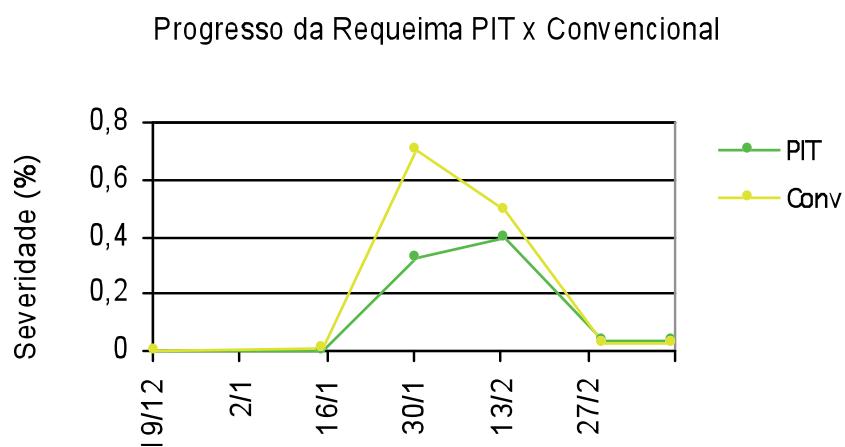
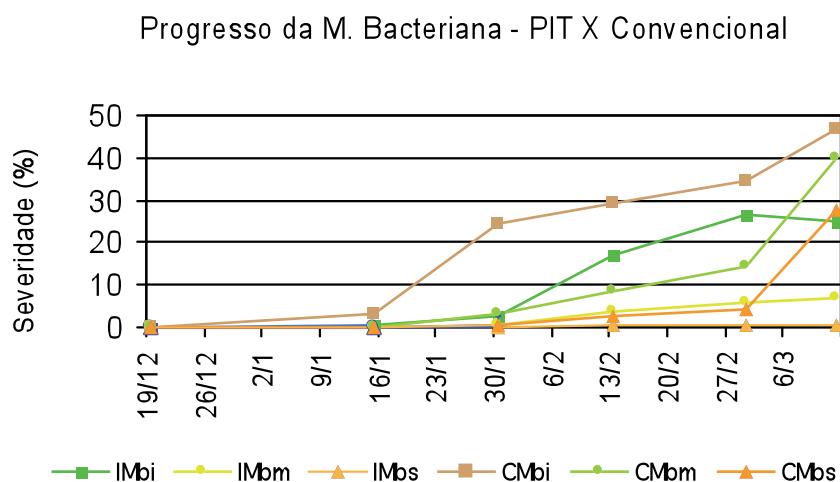
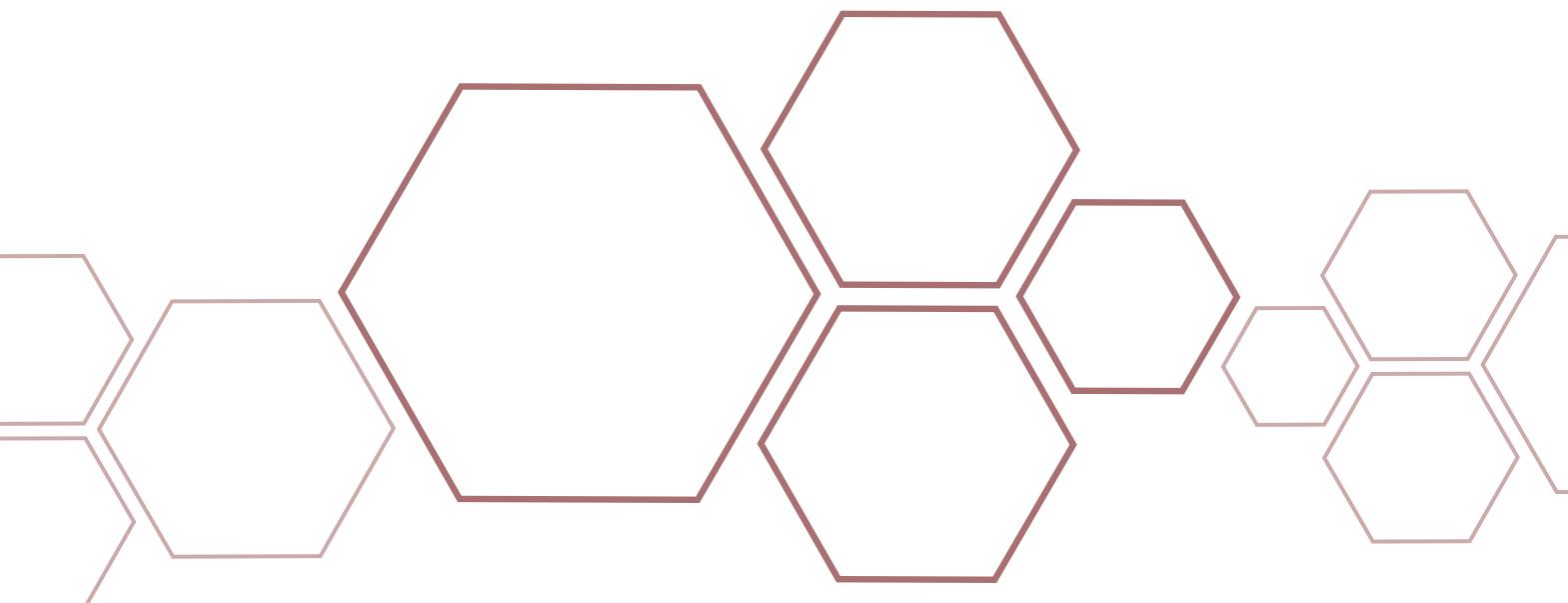


Figura 6 - Progresso da mancha bacteriana no terço inferior (IMbi) e terço médio da planta (IMbm) na PIT e no terço inferior (CMbi) e terço médio da planta (CMbm) na PCT.



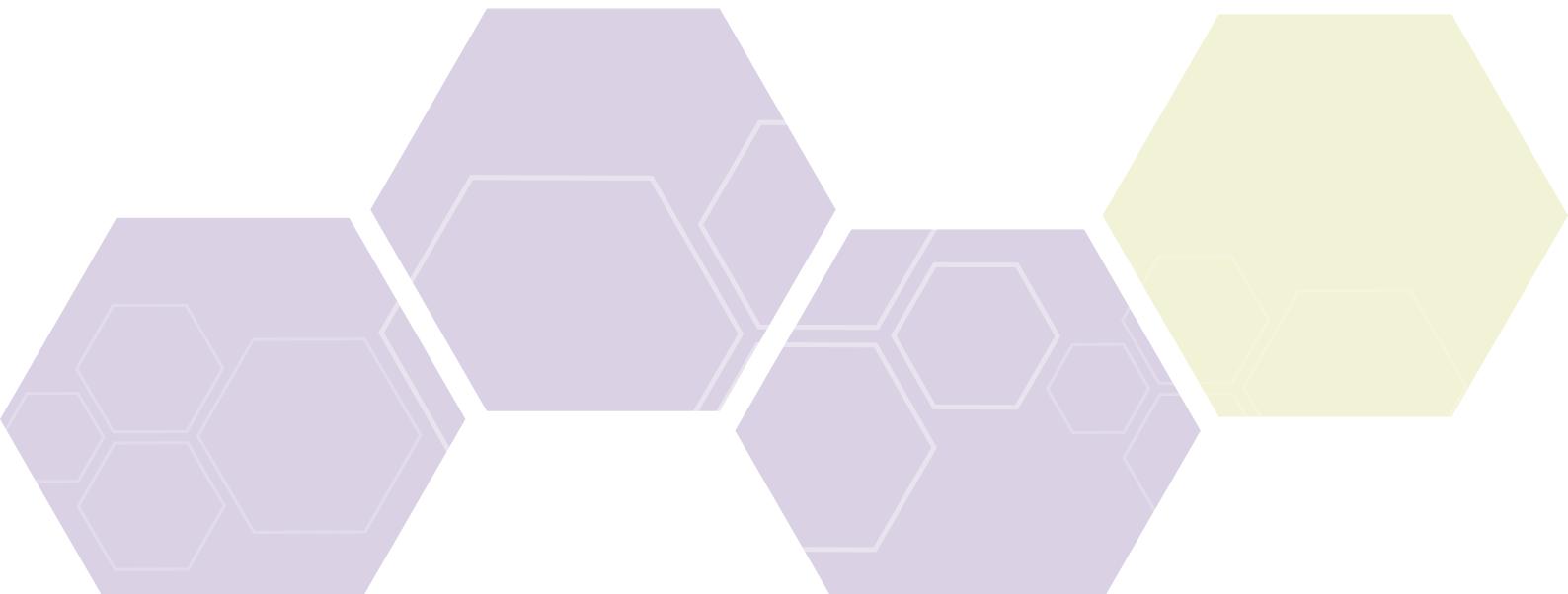
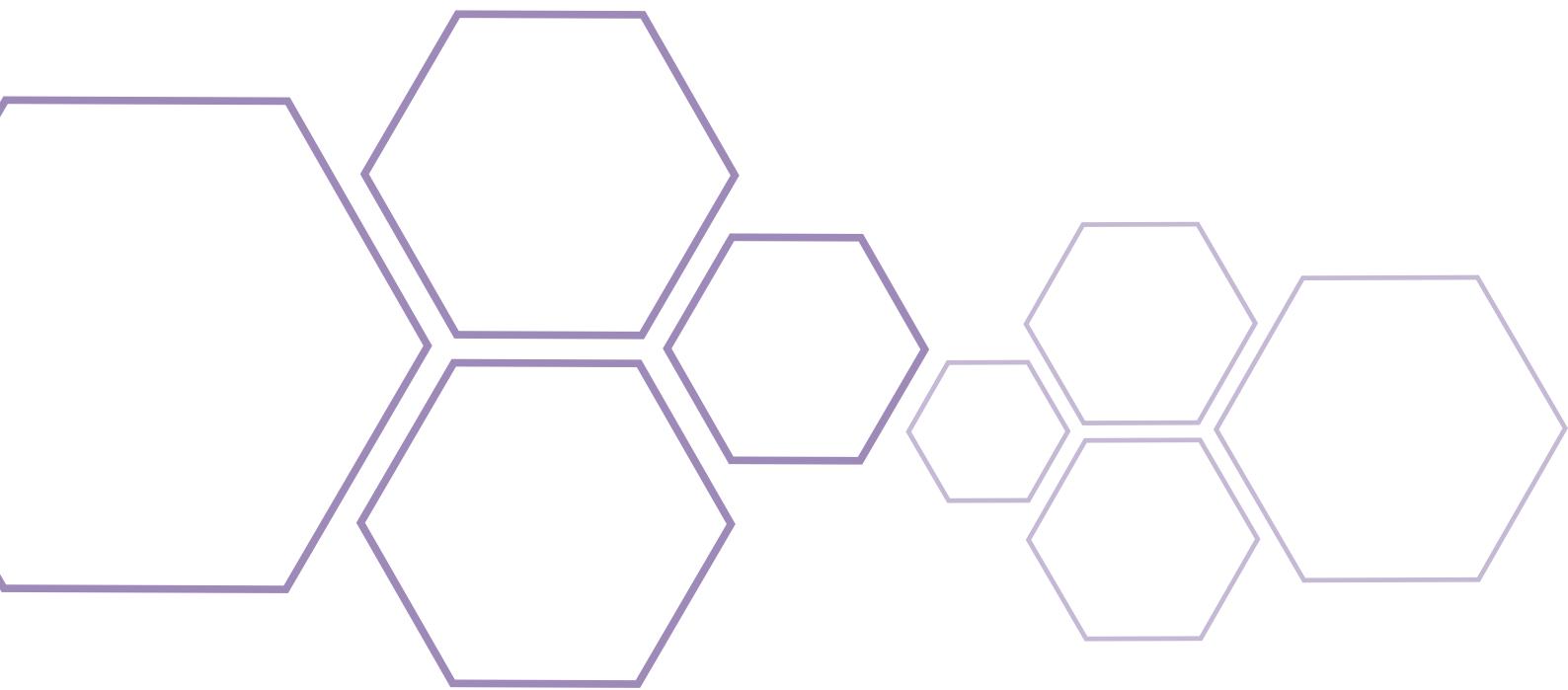
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

31

*PRODUÇÃO INTEGRADA DE UVA
NO VALE DO SÃO FRANCISCO*



Oliveira, J. E. de M⁸²; Lopes, P. R.C.⁸²;

Haji, F. N. P⁸²; Moreira, A. N.⁸²;

Miranda, J. dos R.⁸²

A segurança do alimento, a preservação do meio ambiente, a rastreabilidade e as questões sociais têm adquirido grande importância em todas as atividades, inclusive na agricultura. Hoje se observa uma cobrança maior por parte do consumidor para que sejam fornecidos produtos seguros para o consumo não só para o mercado externo como também para o mercado interno. Devido às barreiras não tarifárias dos países importadores, os países produtores vêm se adequando às normas fitossanitárias e aos Limites Mínimos de Resíduos (LMR's) impostos pelo mercado importador, onde o produtor comprova que segue esses requisitos por meio das certificações. Tendo em vista as transformações econômicas ocorridas na última década, como a crescente abertura da economia mundial, a criação e a unificação de mercados em blocos regionais e a elevação da concorrência em níveis globais, o Brasil precisa adequar-se a um sistema de produção que utilize melhores alternativas e exigências para a exploração do sistema agrário, assegurando um menor risco de contaminação ambiental direta e indireta, como também proporcione uma diminuição gradativa dos custos de produção.

O polo frutícola Petrolina-PE/Juazeiro-BA, situado no Submédio do Vale do São Francisco, é responsável por 95% das exportações nacionais de uvas finas de mesa, com uma área cultivada de 9.621 ha e produção de 245.500 t., onde 4.103 ha estão sendo conduzido sob o Sistema de Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa (PI Uva). O Sistema de Pro-

82 Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina.



dução Integrada é constituído de ações que visam à obtenção de produtos diferenciado e valores agregados, aptos a preencher os principais nichos nos mercados nacional e internacional, com a garantia da qualidade do produto; da sustentabilidade ecológica, econômica e social do processo de produção, da rastreabilidade e da certificação.

Introdução

A fruticultura no polo agrícola Petrolina (PE) - Juazeiro (BA), situado na região do Submédio do Vale do São Francisco, tem se caracterizado por apresentar uma rápida expansão da área cultivada, um elevado crescimento da produção e um significativo desenvolvimento do setor exportador de frutas, condicionando a região a vislumbrar uma perspectiva concreta de promover uma grande melhoria socioeconômica. Entre as fruteiras cultivadas nesse importante polo de irrigação, com potencial para inserção no mercado externo, destaca-se a uva de mesa, responsável por 95% das exportações brasileiras de uvas finas de mesa, cuja área plantada é de aproximadamente 9.621 ha e produção de 245.500 toneladas, segundo o Anuário Brasileiro da Uva e do Vinho, 2007.

Para atender às demandas internacionais, os produtores de frutas do Submédio do Vale do São Francisco, por meio da Associação de Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados (Valexport), demandaram da Embrapa Semi-Árido, um programa de certificação que viesse atender às exigências dos grandes mercados importadores de uvas finas de mesa. A Valexport, com recursos provenientes do Programa de Apoio e Desenvolvimento da Fruticultura Irrigada no Nordeste (Padfin) viabilizou os recursos financeiros para as primeiras ações do programa de produção integrada de Uvas Finas de Mesa (PI Uva). No final de 2000, com o convênio firmado entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foram liberados recursos para a condução do Projeto de PI Uva. Esse projeto teve como objetivo, implantar o Sistema de Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa, em áreas de produtores, tendo como área piloto

a região do Submédio do Vale do São Francisco. Com esse projeto e baseado nas Diretrizes Gerais e Normas Técnicas Gerais da PIF, até dezembro de 2007, na PI Uva, foi registrada a adesão de 219 empresas, totalizando uma área de 4.844,76 ha, correspondentes a 39,04% da área total cultivada com uvas de mesa no Submédio do Vale do São Francisco.

Dentre as inúmeras vantagens advindas da adoção desse sistema, como viabilidade e sustentabilidade, vale salientar a racionalização do uso de agrotóxicos e de outros insumos agrícolas. Nessas áreas, a redução média do uso de agrotóxicos, nos anos de 2002, 2003 e 2004, foi respectivamente, 47%, 56% e 79% (Haji *et al.*, 2005 e 2006). Em face dos ótimos resultados obtidos, o reconhecimento e o crescente interesse dos produtores na adoção da PI Uva, com a obtenção de um produto diferenciado e valores agregados, aptos a preencher os principais nichos nos mercados nacional e internacional, com garantia da qualidade, da sustentabilidade ecológica, econômica e social do processo de produção, rastreabilidade e certificação das uvas, é de fundamental importância realizar o acompanhamento do sistema PI Uva nas áreas implementadas e naquelas a serem implantadas.

Estado da arte da cultura – o problema

A crescente valorização da saúde do ser humano, baseada em uma alimentação rica em vitaminas encontradas em fontes naturais, elevou a demanda do consumo de frutas *in natura* e aumentou a conscientização sobre a importância da ingestão de frutas e de seus derivados isentos de resíduos de agrotóxicos. Em função dessa conscientização e demanda, o mercado internacional passou a sinalizar grandes mudanças nos sistemas de produção de frutas, exigindo dos produtores adoção de critérios de qualidade, produção certificada e cumprimento de normas internacionais relacionadas à segurança alimentar, à rastreabilidade e ao respeito ao meio ambiente e ao homem. Com isso, as grandes redes de supermercados europeus passaram a pressionar os produtores e exportadores para adotarem um sistema de certificação que garanta a qualidade de seus produtos.

Neste contexto, a fruticultura é uma forte aliada para elevar a competitividade, a produtividade agrícola e a renda do produtor. No pólo agrícola Petrolina (PE) - Juazeiro (BA), situado na região do Submédio do Vale do São Francisco, a fruticultura tem se caracterizado por apresentar uma rápida expansão da área cultivada, um elevado crescimento da produção e um significativo desenvolvimento do setor exportador de frutas, condicionando a região à vislumbrar uma perspectiva concreta de promover uma grande melhoria sócio-econômica.

Nos anos 70, surgiu na Europa, o Sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF), como uma resposta à necessidade de reduzir o uso de agrotóxicos e dar atenção e respeito ao meio ambiente e ao homem. Segundo Andrigueto (2002), a Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OILB), define a Produção Integrada como “o sistema de produção que gera alimentos e demais produtos de alta qualidade, mediante o uso dos recursos naturais e regulação de mecanismos para substituição de insumos poluentes e a garantia da sustentabilidade da produção agrícola; enfatiza o enfoque do sistema holístico, envolvendo a totalidade ambiental como unidade básica; o papel central do agroecossistema; o equilíbrio do ciclo de nutrientes; a preservação e o desenvolvimento da fertilidade do solo e a diversidade ambiental como componentes essenciais; e métodos e técnicas biológico e químico, cuidadosamente equilibrados, levando-se em conta a proteção ambiental, o retorno econômico e os requisitos sociais”.

Nesse contexto, processos que praticam o conceito de desenvolvimento sustentável da propriedade rural tornam-se fortes aliados à implantação desse sistema, pois fornecem um conjunto de atividades para o equilíbrio entre a responsabilidade social, econômica e ambiental. Buschinelli *et al.* (2004) realizaram inventário ambiental das propriedades participantes da PIF nas culturas da uva e da manga na região do Submédio do Vale do São Francisco, para a elaboração das bases cartográficas simplificadas das propriedades participantes desse sistema, situando, de forma georreferenciada, suas principais características e estrutura espacial como: limites, parcelas em uso e em pousio, infraestruturas (casas, galpões, captação ou reservatório de água etc), áreas com vegetação nativa, dentre outros atributos de importância ambiental. Estudos realizados por Araújo



& Correia (2004) apontam que a metodologia da PI Uva não registra nenhum impacto negativo ao meio ambiente quando comparada a tradicionalmente utilizada pelos produtores. Indubitavelmente, a grande redução do uso de agrotóxicos corresponde aos impactos ambientais mais significativos, vindos, em seguida, a conservação da capacidade produtiva do solo e o uso de recursos naturais. O grande reflexo da atuação positiva do conjunto desses impactos é a recuperação do ecossistema detectado nesta análise.

Apesar da importância econômica que a uva representa nos mercados nacional e internacional, essa cultura, na região do Submédio do Vale do São Francisco, ainda não atingiu um nível de exportação que reflete o seu verdadeiro potencial. Necessita de ajustes no seu sistema de produção com o objetivo de promover continuamente a melhoria de qualidade do produto e a sua competitividade nos mercados internacionais. Tendo em vista as condições edafoclimáticos peculiares associadas ao uso de irrigação, a região possui possibilidades excepcionais de produzir uvas em todos os meses do ano, podendo, assim, suprir os principais mercados importadores em períodos de entressafra. Além disso, com a implantação da PI Uva, são amplas as possibilidades dessa região concorrer com maior competitividade nos principais mercados nacional e internacional, por permitir a rastreabilidade e a certificação das uvas finas de mesa (EMBRAPA MEIO AMBIENTE 1999 a, b, c, d).



Objetivos



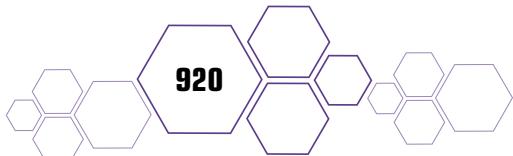
Dar continuidade às ações implementadas da Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa e implantar este sistema em novas áreas, tendo como área-piloto o Submédio do Vale do São Francisco, de acordo com as Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa (PI Uva), estabelecidas pela Instrução Normativa nº 20, do Mapa (BRASIL 2001a, b).

Objetivos específicos

- Diagnosticar as demandas tecnológicas da PI Uva e apoiar as ações de pesquisas sobre a cultura da uva, visando a promover os avanços tecnológicos e a melhoria do sistema de produção da referida cultura.
- Intensificar as ações de monitoramento da ocorrência de artrópodes, patógenos e plantas daninhas, para assegurar aos produtores a adoção das técnicas recomendadas.
- Reduzir o impacto ambiental por meio do uso de práticas racionais de manejo da água, do solo e da planta, manejo integrado de pragas e doenças, manejo pré e pós-colheita e o uso racional de agroquímicos.
- Monitorar os parâmetros relacionados à qualidade da água utilizada nos sistemas de irrigação, como a contaminação por agrotóxicos, metais pesados, micro-organismos e salinidade.
- Desenvolver um Sistema de Alerta de Pragas e Doenças com base nos dados climáticos e no monitoramento de pragas e doenças (esporos).

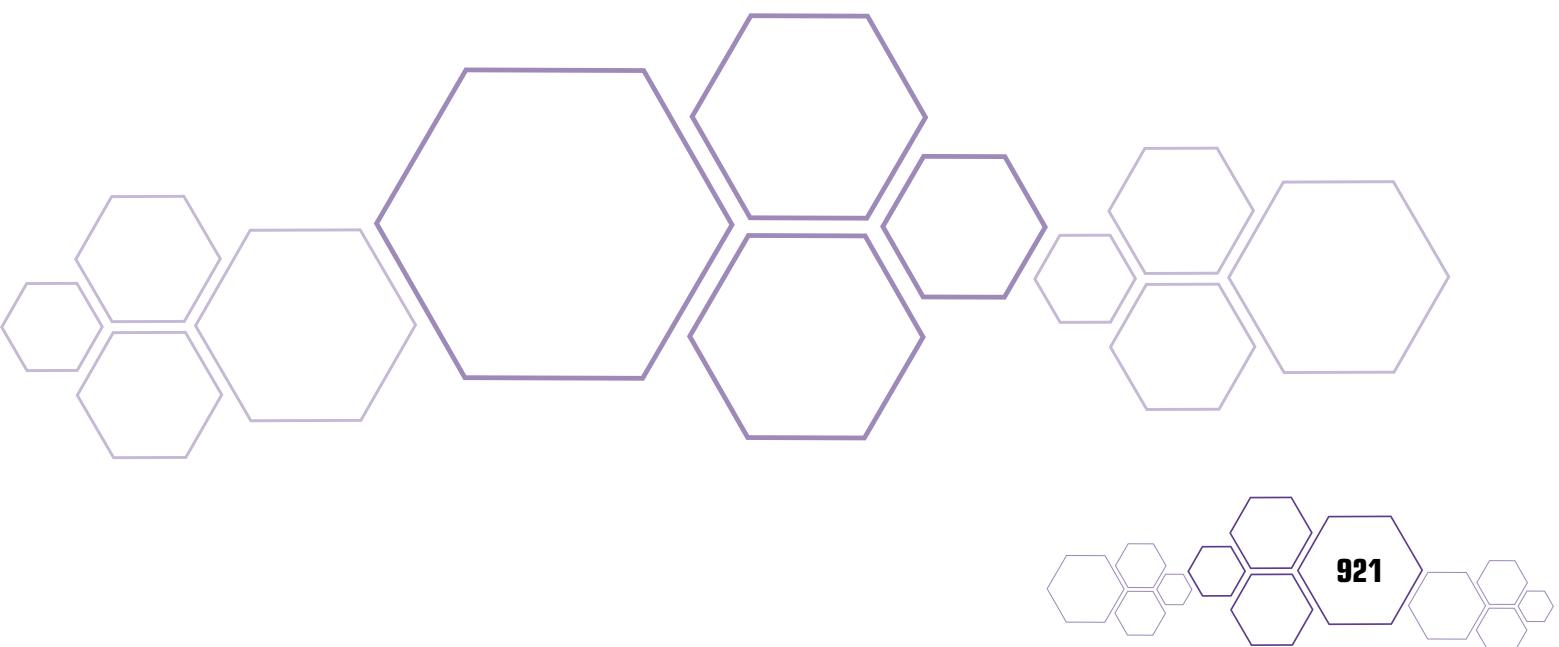
continua...

920



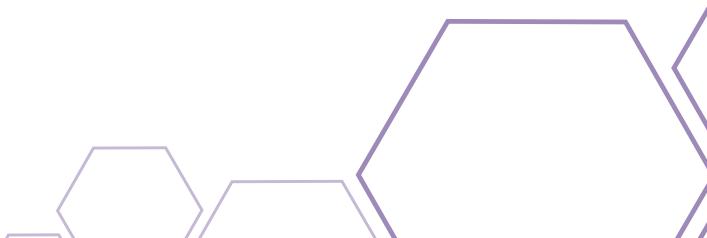
...continuação

- Realizar análise do impacto ambiental nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional e comparar os resultados.
- Avaliar a qualidade das uvas, com ênfase nas análises de resíduos de agrotóxicos.
- Desenvolver um manual sobre Boas Práticas Agrícolas (BPAs) para a PI Uva.
- Desenvolver e implantar o sistema de rastreabilidade, com base nas atividades registradas nos Cadernos de Campo e de Pós-Colheita.
- Disponibilizar aos produtores inseridos na PI Uva e àqueles que farão adesão a este sistema, o suporte técnico necessário para que possam conduzir bem todas as atividades.
- Realizar cursos e treinamentos para técnicos e produtores envolvidos no sistema PI Uva.
- Simular auditorias técnicas nas empresas e propriedades participantes da PI Uva, para ajustar os pontos de não-conformidade, deixando-as aptas à certificação.
- Elaborar publicações técnicas objetivando divulgar o sistema de PI Uva e dar suporte aos cursos e treinamentos.



Metas

- Dar continuidade às ações implementadas no Projeto PI Uva e implantar a PI Uva em novas empresas que aderirem a este sistema.
- Implantar o Manejo Integrado de Pragas e Doenças na cultura da uva, envolvendo o Sistema de Alerta, de Monitoramento e de Controle, visando ao uso racional de agrotóxicos.
- Elaborar, difundir e implantar o uso dos Cadernos de Campo e de Pós-Colheita, para permitir a rastreabilidade.
- Avaliar e comparar sistemas de irrigação no programa PI Uva.
- Implantar e avaliar o manejo adequado de fertilizantes na cultura da uva.
- Implantar o processo de avaliação de resíduos de agrotóxicos em uvas, por ocasião do período de colheita.
- Avaliar os custos financeiros, sociais e ambientais da implementação da PI Uva.
- Implementar um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para o processo de embalagem de uva.
- Capacitar técnicos e produtores sobre o sistema de PI Uva, para atuarem nas áreas produtoras de uvas da região-piloto e em outras regiões.
- Validar o sistema de produção recomendado na PI Uva nas áreas de atuação do projeto.



Resultados

- Número, área total e parcelas das empresas participantes da PI Uva:
 - ✓ 221 empresas inseridas na Produção Integrada.
 - ✓ 2.093 parcelas monitoradas.
 - ✓ 89 produtores/empresas certificados.
- Foram elaboradas e publicadas, no Diário Oficial da União, as Normas Técnicas Específicas da PI Uva (NTE PI Uva).
- Foram elaboradas as fichas de agroquímicos e os cadernos de campo (seção 1 e seção 2) e de pós-colheita.
- Foram implantadas as ações do sistema de avaliação da conformidade para auditoria da PI Uva.
- Foram instaladas sete estações edafoclimáticas para função de aviso fitossanitário.
- Os depósitos ou armazéns de agroquímicos das empresas atenderam aos requisitos da PI Uva.
- As embalagens vazias dos produtos químicos foram recolhidas e destinadas a central de recolhimento de embalagens da região.
- Foram capacitadas, até maio de 2008, pela PI Uva, 2.648 pessoas (Tabela 1).

continua...



...continuação

- Foram realizadas publicações (Tabela 2).
- Foram promovidos dois cursos para agrônomos sobre avaliação da conformidade.
- Foram divulgadas as atividades desenvolvidas no âmbito do Projeto de Produção Integrada de Uva em jornais, revistas, site, emissoras de rádio e televisão.
- Foram certificadas 89 empresas participantes do programa PI Uva (Tabela 3).

Benefícios ambientais da Produção Integrada (PI)



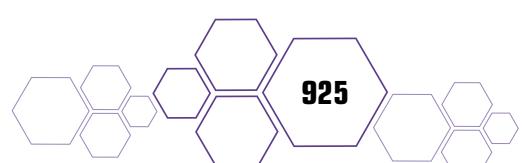
Segundo o Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec), o índice de impacto ambiental na PI Uva foi de 1,61 (Araújo *et al.*, 2007). Esse resultado decorre principalmente da análise da eficiência tecnológica do indicador “uso de agroquímicos” que apresentou uma significativa diminuição da frequência. Oliveira (2007) cita uma redução em média de 89% no uso de inseticidas e 100% de acaricidas em empresas que adotaram a PI Uva. Levantamentos realizados por Araújo *et al.* (2007) indicam que a média de aplicação de agroquímicos no cultivo convencional da videira é em torno de 12, enquanto que no cultivo em Produção Integrada a média de aplicação cai para sete. Outro fator é a diminuição no número de ingredientes ativos utilizados no cultivo da videira, pois na PI Uva são utilizados apenas produtos registrados no Ministério da Agricultura. O risco de intoxicação também apresenta um significativo grau de redução na PI Uva em comparação com o cultivo tradicional. Observa-se, também, uma moderada redução no uso dos fertilizantes e corretivos devido à exigência da análise de solo.

No que se refere ao indicador uso de energia, ao se comparar os dois sistemas, constata-se que ocorre uma considerável redução no sistema PI Uva no uso de *diesel*. Esse fato ocorre devido à diminuição da frequência e forma de aplicação motorizada dos agrotóxicos, como também na utilização do sistema de irrigação quando realmente necessita de água. Para se identificar a demanda de água para a cultura, utiliza-se de instrumentos como tanque classe A e de dados de estações metereológicas. Com relação à água para processamento, ocorre uma expressiva diminuição, uma vez que, com a redução na frequência de aplicação de agroquímicos, se reduz o volume de água usada na mistura dos mesmos. No tocante à conservação ambiental, a contribuição da PI Uva para a atmosfera é bastante expressiva quando comparada com a tradicional, inclusive, em nível de entorno, com relação a odores, devido a grande redução dos agroquímicos, e a ruídos provocados pela diminuição no uso dos tratores. A capacidade produtiva do solo também é impactada de forma positiva, pois, na PI Uva são realizadas práticas conservacionistas, como cobertura morta nas entrelinhas, com o objetivo de manter a biodiversidade e uma menor utilização das horas de tratores. Isso provoca uma redução moderada no processo de erosão e de perda de nutrientes e uma considerável redução na perda da matéria orgânica (ARAÚJO & CORREIA, 2004; ARAÚJO *et al.*, 2007).

Ganhos econômicos



Após a implantação do sistema PI Uva nos perímetros irrigados da região do Vale do São Francisco, observou-se a manutenção e inclusive a ampliação do número de empregos gerados na cadeia da uva de mesa. A exploração da uva no sistema PI gera, em média, por hectare, dois empregos diretos (produção) e cinco indiretos (demais elos da cadeia). Como atualmente se conta com cerca de 4.845 ha de uva de mesa explorados por meio da Produção Integrada na região Nordeste, pode-se dizer que a cadeia produtiva da uva em sistema de PI gera em torno de 33.915 empregos (ARAÚJO *et al.*, 2007). Observou-se, ainda, a diminuição de insumos (fertilizantes e agrotóxicos), o melhor aproveitamento e uso da água de irrigação e a economia da energia elétrica, reduzindo dessa forma os custos de produção.



Ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola

Com a exploração da uva fina de mesa por meio da Produção Integrada, todos os segmentos da cadeia produtiva são beneficiários. Começa com os produtores de uva, em especial, os produtores dos perímetros irrigados do Vale do São Francisco, que passam a gerar um produto de melhor qualidade, o que lhes permite garantir e até ampliar mercados. Os intermediários e distribuidores também passam a oferecer um produto que atende às exigências dos consumidores dos grandes mercados nacionais e internacionais. Finalmente, os consumidores passam a desfrutar de um produto saudável, saboroso e elaborado de acordo com normas, que não agredem ao homem nem ao meio ambiente. Além disso, cria no produtor rural a convicção de que a convivência harmônica com o meio ambiente é atualmente fator preponderante para a sustentabilidade de sua exploração.

Capacitação dos agentes envolvidos na PIF/SAPI

A PI Uva possibilitou um expressivo aumento de capacitação tanto em trabalhadores de campo quanto de técnicos de nível médio e superior. Os treinamentos são referentes aos aspectos técnicos da cultura da uva, enfatizando o monitoramento de pragas e doenças, o preenchimento dos cadernos de campo e pós-colheita (Figuras 1, 2 e 3). Somente a Embrapa Semi-Árido realiza anualmente cerca de sete cursos sobre essa tecnologia. As diretrizes desse método de cultivo também determinam que os trabalhadores tenham todo o conhecimento necessário para a execução de suas atividades, o que acarreta um maior grau de segurança no trabalho.

Paradigmas quebrados



A uva de mesa no Submédio do Vale do São Francisco é produzida por diferentes estratos de produtores, com participação significativa de pequenos produtores, em sua maioria, colonos dos projetos públicos de irrigação, que representam 70% dos viticultores. Embora detenham apenas 17% da área total cultivada, produzem mais de 60% da uva do Vale. O restante da produção está concentrada em áreas empresariais dos médios e grandes produtores (acima de 12 ha) instalados nos projetos públicos ou em propriedades privadas situadas nas proximidades das margens do rio São Francisco (LEITE *et al.*, 2005; GOMES, 2006; PINHEIRO & ADISSI, 2007). O pequeno produtor, apesar da sua importância, estava à margem do processo, sendo praticamente impossível adequar-se ao novo protocolo em um curto espaço de tempo. Entretanto, o esforço de instituições (DISNC-Codevasf, Embrapa Semi-Árido, Sebrae e o Mapa), juntamente com o produtor rural, possibilitou a inserção desses agentes no programa e, consequentemente, surgiram às primeiras certificações na PI Uva (Tabela 3).

Outro paradigma superado na PI Uva foi a adoção do Manejo Integrado de Pragas (MIP). A aplicação de agrotóxicos registrados para a cultura de acordo com o monitoramento das pragas e respeitando rigorosamente o período de carência de cada produto utilizado era considerada uma ilusão. Anteriormente à PI Uva, o manejo de agrotóxicos obedecia ao preconizado pela agricultura convencional, sem levar em conta as avaliações dos níveis de dano econômico das pragas e doenças em determinada área. As aplicações de agrotóxicos eram realizadas seguindo o calendário do ciclo fenológico da cultura, realizando de 12 a 14 aplicações por ciclo de produção (PINHEIRO & ADISSI, 2004).



Conclusão



A PI Uva tem demonstrado resultados positivos no âmbito econômico e social, na geração de emprego e na rentabilidade, estimulando a organização e o fortalecimento da cadeia produtiva da uva. Entretanto, o produtor ainda não vislumbrou vantagens econômicas no momento da venda do produto, principalmente, devido ao consumidor nacional não conhecer a marca PI Brasil e o consumidor internacional exigir outros protocolos de certificação da fruta brasileira, além dos requisitos da PI Uva. Dessa forma, a baixa demanda do mercado e a ausência de produtos nos supermercados brasileiros da PI é um prejuízo para o país, pois propicia a perda de um benefício para a qualificação e para a organização da produção e para a preservação ambiental. O desafio é fazer o consumidor nacional exigir alimentos certificados, necessitando juntos, os setores públicos e privados, ofertarem campanhas de esclarecimentos, promoção e divulgação sobre as vantagens de se consumir um alimento seguro.

Finalmente, entendemos que, apesar das barreiras interpostas e os desafios a serem ultrapassados, este sistema representa o futuro da agricultura nacional e mundial, pois o mesmo valoriza todos os agentes envolvidos nas cadeias produtivas e oferta ao consumidor alimentos seguros com qualidade, criando modelos socioambientais sustentáveis para o sistema de produção agrícola.

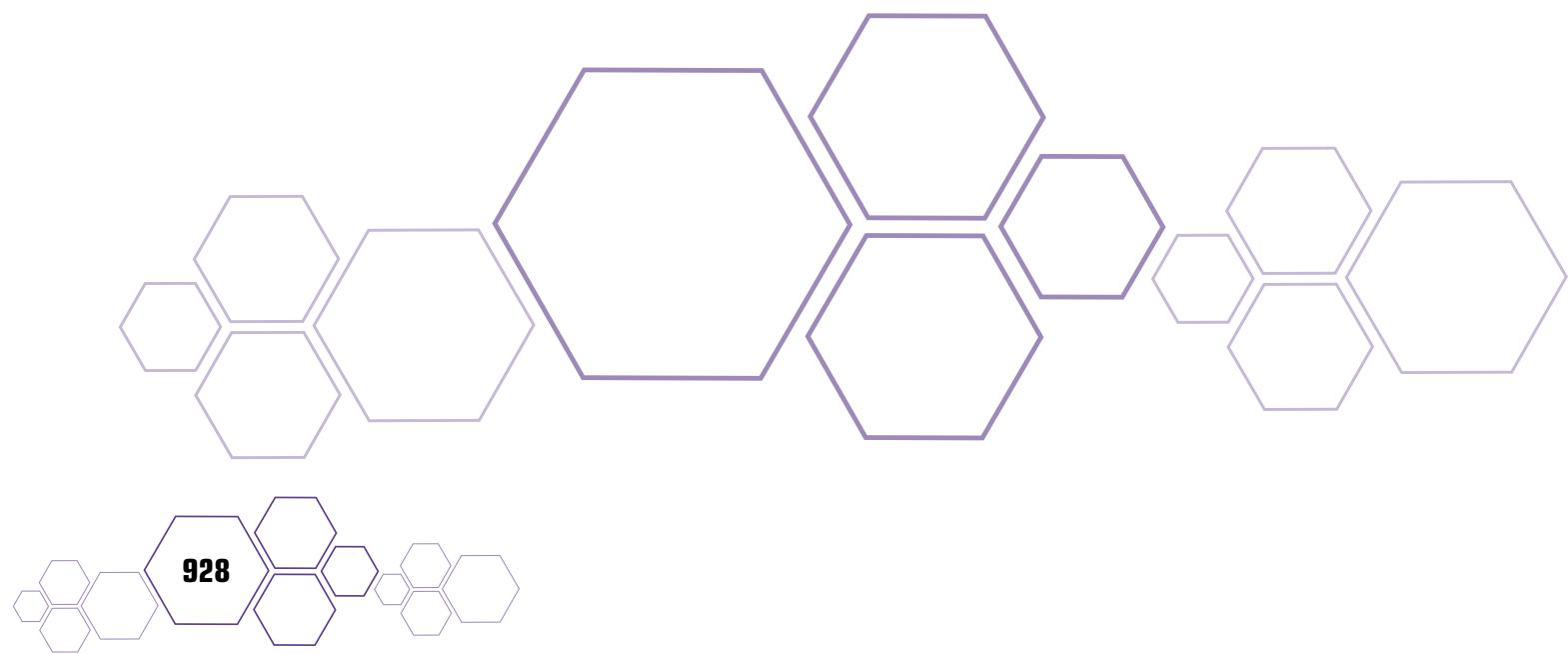


Tabela 1 - Capacitação de engenheiros agrônomos, técnicos agrícolas, estudantes e produtores em Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa, com ênfase no monitoramento de pragas e doenças.

| Especificação | 2001 | | 2002 | | 2003 | | 2004 | | 2005 | | 2006 | | 2007 | | 2008 (jan a maio) | | Total |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|-------|----------------------|-------|-------|
| | P* | T** e P | Sub-total | P | T e P | Sub-total | T e P | T e P | T e P | T e P | T e P | T e P | T e P | T e P | T e P | T e P | |
| Técnicos capacitados em PIF | 239 | - | 239 | 165 | - | 165 | 185 | 187 | 346 | 161 | 184 | - | 101 | - | - | - | 1.502 |
| BGMB | - | - | - | - | - | - | - | 87 | - | - | - | - | - | - | - | - | 87 |
| CAJ-BA | - | 05 | 05 | - | 22 | 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 27 |
| Cefet | - | 68 | 68 | - | 95 | 95 | 46 | 95 | - | - | - | - | - | - | - | - | 304 |
| Curso para Especialistas em Auditoria | - | - | - | - | 38 | 38 | 66 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 104 |
| Cursos Monitores em PIF | - | - | - | - | - | - | 64 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 64 |
| DISNC | - | 14 | 14 | - | 19 | 19 | 33 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 66 |
| Equipe Fitossanidade (bolsistas, estagiários e laboratoristas) | 21 | 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 21 |
| Famesf/Uneb | - | 18 | 18 | 61 | - | 61 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 79 |
| Palestras em empresas exportadoras | 117 | - | 117 | 86 | - | 86 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 203 |
| Pequenas empresas com MIP (estagiários, técnicos e produtores) | 72 | - | 72 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 72 |
| SAU (Secretaria de Agricultura de Juazeiro-BA) | - | - | - | - | 21 | 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 21 |
| Syngenta | - | - | - | - | - | - | - | 14 | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 |
| Estudantes Unesp/Jaboticabal | - | - | - | - | - | 18 | 18 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 |
| Total | 428 | 126 | 554 | 312 | 213 | 525 | 495 | 282 | 346 | 161 | 184 | 101 | 2.648 | | | | |

* P – prático, **T – teórico.

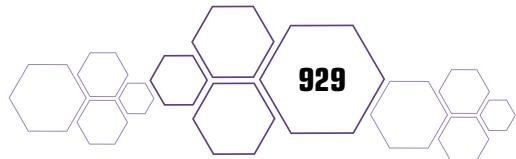


Tabela 2 - Trabalhos publicados pelo Projeto PI Uva.

| Publicações | Quantidade |
|--|-------------------|
| Artigo em periódico | 1 |
| Capítulos publicados em livro nacional | 1 |
| Série Documentos | 4 |
| Resumos simples em Congressos Nacionais | 21 |
| Resumos em eventos Internacionais | 1 |
| Circular Técnica | 18 |
| Divulgação da PI Uva na mídia | 20 |
| Visitas técnicas realizadas às empresas participantes da PI Uva | 233 |
| Palestras proferidas | 55 |
| Coordenação de cursos | 21 |
| Participação em bancas examinadoras de teses relacionadas à PI Uva | 6 |
| Número de trabalhos publicados | 45 |
| Reuniões técnicas realizadas | 26 |
| Reunião do comitê técnico | 31 |
| Reunião de coordenadores | 5 |
| Apresentação de trabalhos em eventos técnicos | 24 |
| Entrevistas apresentadas ao Anuário Brasileiro da Uva e do Vinho | 2 |
| Anuário Brasileiro da Fruticultura | 2 |
| Participação em minicursos | 2 |
| Curso CFO | 2 |
| Feira Nacional | 11 |
| Dia de campo | 12 |
| Informe agropecuário | 1 |
| Workshop | 1 |

Fonte: Haji, 2005 e 2006.

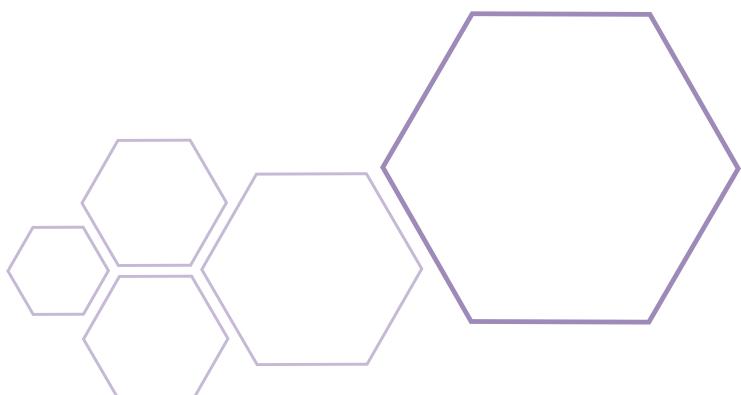
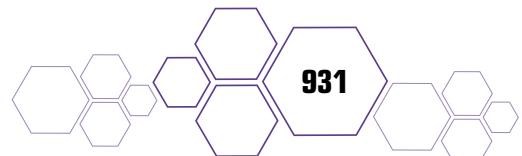
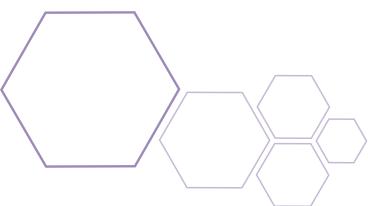


Tabela 3 – Empresa, área, OAC e categoria das empresas certificadas na PI Uva.

| Nº | Empresa | Área na PI Uva/Safra (ha) | | | OAC | Categoria |
|----|--------------------------------------|---------------------------|-------|--------|----------|---------------------------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | | |
| 1 | Açucena Gomes Silva | 4,95 | | | BVQI | Produtor |
| 2 | Agropecuária Asa Branca | | | 9,3 | Ibametro | Produtor |
| 3 | Agropecuária Boa Esperança | | | 14,73 | Ibametro | Produtor |
| 4 | Agropecuária Labrunier II | | 220 | 220 | SGS ICS | Produtor/ Empacotadora |
| 5 | Agropecuária Labrunier Ltda. | 130 | | | SGS ICS | Produtor/ Empacotadora |
| 6 | Agropecuária Vale das Uvas Ltda. | | | 150,13 | SGS ICS | Produtor/ Empacotadora |
| 7 | Agropecuária Orgânica do Vale | | | 229,87 | SGS ICS | Produtor/ Empacotadora |
| 8 | Alberto Nobuo Sasaki | | 11,04 | | Ibametro | Produtor |
| 9 | Almíro Jubilino Rodrigues | | 3,9 | | Ibametro | Produtor |
| 10 | Eurico Ribeiro / Fazenda Alpha Vale | | 9,2 | | BVQI | Produtor |
| 11 | Álvaro Solano Cavalcanti Macedo | | | 8,0 | WQS | Produtor |
| 12 | Amadeus Imp. e Exp. Ltda. | | 10,48 | | BVQI | Produtor/ Empacotadora |
| 13 | Andorinhas Empreendimentos Ltda. | | | 18,31 | Ibametro | Produtor |
| 14 | André Luiz Aquino de Carvalho | | 5,0 | | BVQI | Produtor |
| 15 | Andrea Pavesi | | 6,0 | | BVQI | Produtor |
| 16 | Antonio Fernando C. Pereira da Costa | | | 19,96 | Ibametro | Produtor |
| 17 | Cândido Issamu Shirakawa | | | 8,35 | Ibametro | Produtor |
| 18 | Carlos Augusto de Alencar | | 9,0 | | BVQI | Produtor |
| 19 | Carlos Augusto Cavalcanti Fernandes | | 5,07 | | BVQI | Produtor |
| 20 | César Hiroki Uzumaki | | 1,41 | | Ibametro | Produtor |
| 21 | Christiane Leite D'Angelo | | 1,0 | | BVQI | Produtor |
| 22 | Claudia Regina Ceccagno Cappellaro | | 11,22 | | BVQI | Produtor |
| 23 | Claudionor Leite de Oliveira | | 21,4 | | BVQI | Produtor |
| 24 | Darci Arbusti | | 6,7 | | BVQI | Produtor |

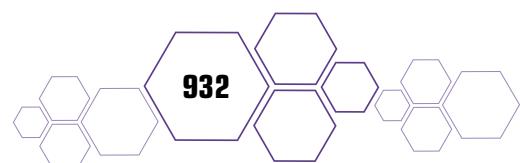
continua...



...continuação

| Nº | Empresa | Área na PI Uva/Safra (ha) | | | OAC | Categoria |
|----|---|---------------------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | | |
| 25 | Eder Ignácio de Souza | | | 8,0 | SGS ICS | Produtor/ Empacotadora |
| 26 | Eduardo Nazy Koury | 5,31 | | | BVQI | Produtor |
| 27 | Eduardo Tadafumi Fukagawa | | | 20,38 | Ibametro | Produtor |
| 30 | Emerson Seiji Uzumaki | | 8,92 | | Ibametro | Produtor |
| 31 | Estácio L. B. C. Quirino/ Ibatuba Agrícola | | | 16,0 | BVQI | Produtor/ Empacotadora |
| 32 | Euclides Marinho Mendes Sobreira | | 6,01 | | Ibametro | Produtor |
| 33 | Fábio Passos Monteiro | | 2,67 | | BVQI | Produtor |
| 34 | Faz. Santa Clara Frut. e Exp. Ltda. | | | 29,13 | Ibametro | Produtor |
| 35 | Flávio Riohiti Uzumaki | | 15,05 | | Ibametro | Produtor |
| 36 | Francisco Fernandes da Costa | | 5,5 | | BVQI | Produtor |
| 37 | Francisco Morais Neto | 7,0 | | | BVQI | Produtor |
| 38 | Frutecon-Fruticultura Ecol. do NE. S.A | | | 10,38 | Ibametro | Produtor |
| 39 | Frutimag Ltda. | | | 250 | Ibametro | Produtor |
| 41 | Giane Volite Coelho Nunes | | 17,52 | | Ibametro | Produtor |
| 42 | Seiki Shimabukuro | | 28,6 | | BVQI | Produtor |
| 45 | Ivo Lopes da Cunha | | 18,4 | | BVQI | Produtor |
| 47 | Jackson Rubem Rosendo Silva | | 3,5 | | Ibametro | Produtor |
| 49 | José Carlos Valente | | | 20,0 | WQS | Produtor |
| 51 | José Loyo Arcoverde Junior | | 1,75 | | Ibametro | Produtor |
| 52 | Otacílio Brito Rodrigues | | 4,9 | | BVQI | Produtor |
| 53 | Tânia Bené Florêncio Amorim | | 4,58 | | BVQI | Produtor |
| 54 | Luis Carlos Pereira de Araújo | | | 3,85 | Ibametro | Produtor |
| 55 | Marcelo de Almeida Giesta | | 4,2 | 6,0 | WQS | Produtor |
| 56 | Maria Aiko Kagayama Koshiyama | | 7,71 | | Ibametro | Produtor |
| 57 | Maria Alice Pereira Gomes | | 7,4 | | BVQI | Produtor |
| 58 | Maria Luiza dos Santos Nardini | 5,5 | | | BVQI | Produtor |
| 59 | Mario Mutsuo Sumiya | | | 8,52 | Ibametro | Produtor |
| 60 | Mario Tomoharu Okubo | | | 24,65 | Ibametro | Produtor |

continua...



...continuação

| Nº | Empresa | Área na PI Uva/Safra (ha) | | | OAC | Categoria |
|--------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------|-----------------|----------|---------------------------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | | |
| 61 | MF Agrícola Ltda. | | | 36,9 | Ibametro | Produtor |
| 64 | Miriam Dulce de Lima Cantarelli | | 8,51 | | BVQI | Produtor |
| 65 | Nelson Damasceno Gomes | | 9,86 | | BVQI | Produtor |
| 66 | Nelson Nikio Sonoda | | 1,37 | | Ibametro | Produtor |
| 67 | Newton Shun Iti Matsumoto | | | 37,49 | SGS ICS | Produtor/ Empacotadora |
| 68 | Oscar Yukishigue Tamura | | | 25,74 | Ibametro | Produtor |
| 69 | Paulo Henrique H. Prestes de Oliveira | | | 20,25 | Ibametro | Produtor |
| 70 | Paulo Massahiro Okubo | | 6,7 | | Ibametro | Produtor |
| 71 | Paulo Massato Sasaki | | | 52,0 | SGS ICS | Produtor/ Empacotadora |
| 72 | Paulo Medeiros da Silva | | | 5,2 | BVQI | Produtor |
| 73 | Pedro Kaoru Minagawa | | | 23,71 | Ibametro | Produtor |
| 74 | Pedro Mozart Lopes de Araújo | | 5,22 | | Ibametro | Produtor |
| 75 | Rafael Bruinje Bin | | 10,3 | | BVQI | Produtor |
| 78 | Raimundo Marcelo S. de Cerqueira | 8,5 | | | BVQI | Produtor |
| 79 | Reginaldo Bezerra de Amorim | | | 3,0 | BVQI | Produtor/ Empacotadora |
| 80 | Renato Barroso Schoenenberger | | 6,0 | | BVQI | Produtor |
| 81 | Rocha Agropecuária Ltda. | 11,02 | | | BVQI | Produtor/ Empacotadora |
| 82 | Gilberto Antônio Secchi | | | 61,75 | Ibametro | Produtor |
| 83 | São Francisco Grapes | | 6,0 | | BVQI | Produtor |
| 84 | Sunvalley Agroindústria Ltda. | | | 41,84 | Ibametro | Produtor |
| 87 | Tadao Sasaki | | 8,65 | | Ibametro | Produtor |
| 83 | Tadashi Yokota | | 3,54 | | Ibametro | Produtor |
| 84 | Teodoro José Martins | | | 6,0 | Ibametro | Produtor |
| 87 | Teófilo Ferreira Corcínio | | 13,44 | | Ibametro | Produtor |
| 88 | Timbaúba Agrícola S.A. | 252,4 | 252,4 | | SGS ICS | Produtor/ Empacotadora |
| 89 | Yoshio Uzumaki e Yaemi Sasaki | | | 42,71 | SGS ICS | Produtor/ Empacotadora |
| Total | | 424,68 | 790,12 | 1.432,15 | | |

Fonte: Inmetro, 2008.

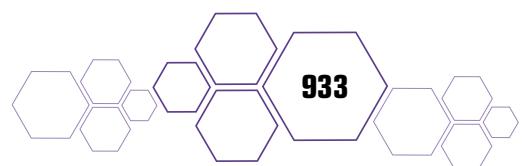
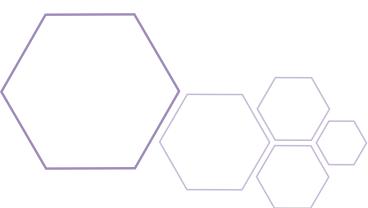
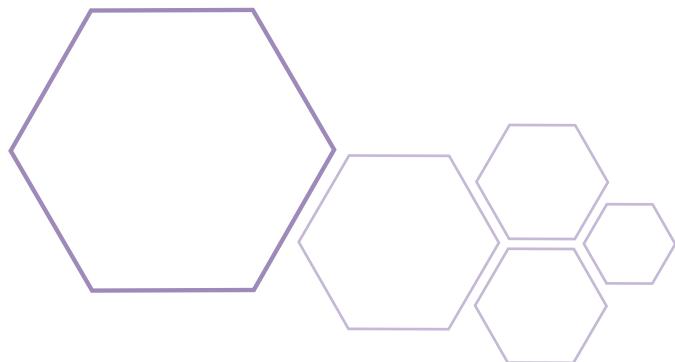


Figura 1 - Fotos de treinamento - parte prática.



**Figura 2 - Fotos de treinamento
- parte teórica.**



**Figura 3 - Geo-referenciamento em
áreas de produtor.**



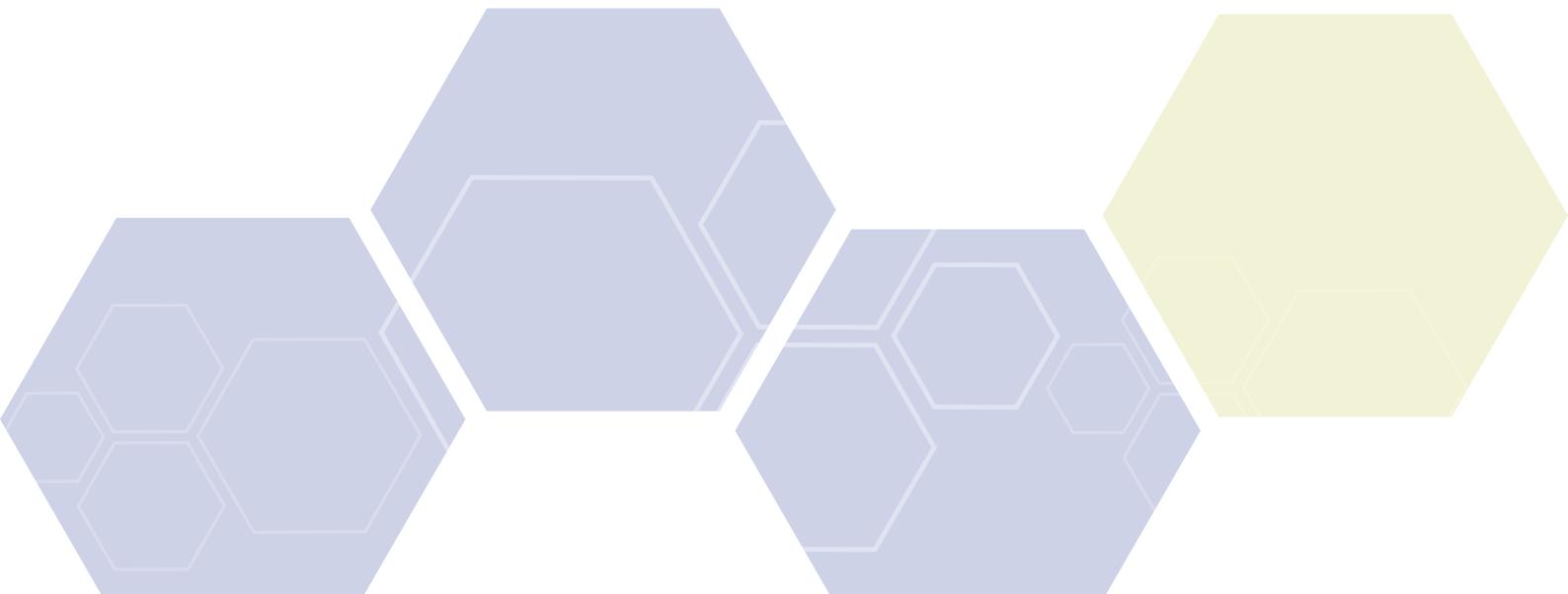
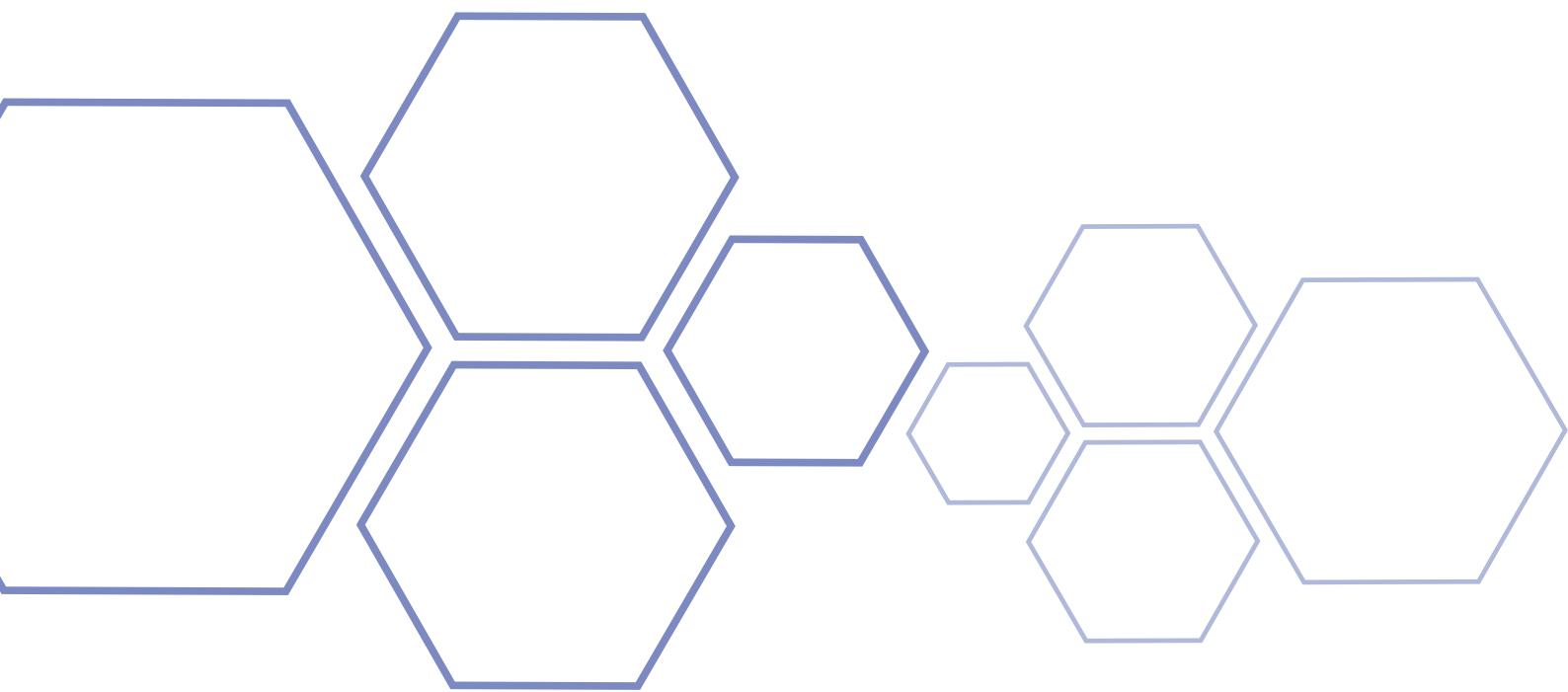
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

32

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE UVA PARA VINHO**





Lopes, P. R C.⁸⁴; Oliveira, J. E. de M.⁸⁴;
Assis, J. S. de⁸⁴; Oliveira, I. V. de M.⁸⁴; Silva, R. R. S. da⁸⁴;

O cenário mercadológico internacional sinaliza para grandes mudanças nos sistemas de produção de frutas, exigindo dos produtores adoção de critérios de qualidade, produção certificada e cumprimento de normas internacionais relacionadas a inocuidade dos alimentos, rastreabilidade e respeito ao meio ambiente e ao homem. A cada dia aumenta mais a conscientização dos consumidores em relação ao consumo de frutas e seus derivados sem resíduos de agrotóxicos. Para atender às demandas internacionais, a Embrapa Semi-Árido e a Associação de Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (Valexport) iniciaram o projeto de Produção Integrada de Frutas (PIF).

O Programa de Produção Integrada foi iniciado com as culturas da manga e de uvas finas de mesa, com o objetivo de melhorar os sistemas de produção em uso pelos agricultores, para garantir a qualidade e a sustentabilidade do processo de produção de frutas. O Vale do São Francisco é o segundo maior polo produtor de vinho do Brasil, contando hoje com sete vinícolas instaladas e uma área de 800 ha de uvas viníferas, com uma produção anual de 8 milhões de litros de vinhos. A atividade encontra-se em plena expansão, estimando-se atingir 1.500 ha implantados em 2005 e uma produção de 30 milhões de litros de vinho. A experiência e as informações disponíveis na Embrapa Semi-Árido na condução do projeto de Produção Integrada de Uvas de Mesa permitiram o desenvolvimento de um sistema direcionado para uvas viníferas, nos estados Pernambuco e Bahia. O Sistema de Produção

84 Embrapa Semi-Árido, Petrolina (PE).

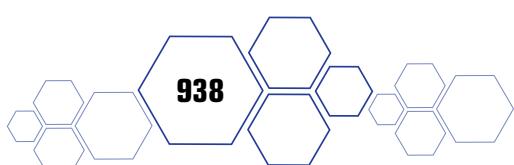
Integrada de Uvas para Vinho (PI UV) tem como metas viabilizar a organização da cadeia produtiva da uva para processamento industrial e, em consequência, permitir que se obtenha um produto diferenciado, de maior qualidade e valor agregado, apto a preencher um nicho nos mercados nacional e internacional, onde a rastreabilidade da matéria-prima é um requerimento para a comercialização. Além de ser uma proposta de agricultura sustentável sob os pontos de vista ecológico, econômico e social, o Sistema de Produção Integrada de Uvas para Vinho poderá aumentar muito a possibilidade de os vinhos do Vale do São Francisco concorrerem com maior competitividade nos principais mercados nacional e internacional, devido à certificação.

Introdução



O Vale do São Francisco consolida-se, definitivamente, como um dos maiores produtores de uvas de mesa e para a produção de vinhos do Brasil. Responsável por 95% das exportações de uvas de mesa do país e pela produção de oito milhões de litros de vinho por ano, o Vale vem se destacando como modelo de desenvolvimento para o Nordeste. A vinicultura pernambucana já detém 15% do mercado nacional e emprega diretamente 30 mil pessoas no Vale do São Francisco, única região do mundo que produz duas safras e meia por ano (SITE DO VINHO, 2008).

O cultivo de vinhas no semiárido brasileiro teve início a partir da segunda metade da década de 1980. Embora a atividade vitivinícola seja ainda muito recente em relação às regiões tradicionais do mundo – e mesmo no país –, não há notícia de vinhos tropicais com a qualidade dos que são produzidos no Vale do São Francisco. As variedades utilizadas atualmente na região estão adaptadas, mas a intenção é buscar outras cultivares, para assegurar novas opções de vinhos, considerando-se qualidade, tipicidade e complexidade. Para isso, a Embrapa vem testando novas variedades de uvas para vinhos de diferentes origens (portuguesas, espanholas, francesas, italianas, americanas e alemãs,

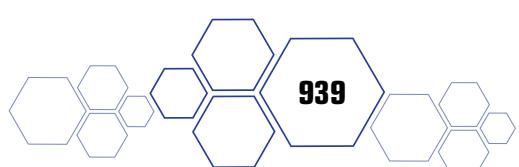


num total de 28 variedades), com bons resultados. Algumas já estão sendo cultivadas pelas vinícolas da região para produção comercial. Na prática, porém, os estudos serão conduzidos por alguns anos para que seja possível comprovar o desempenho, uma vez que as plantas ainda são muito jovens. Nos mais importantes concursos internacionais, vinhos e espumantes brasileiros têm se posicionado em destaque. Os vinhos tintos representam o maior volume, mas tem sido realizado trabalho intenso na divulgação dos espumantes. Os Estados Unidos mantêm a liderança nas compras, sendo responsáveis por 33%. Juntos, EUA, Rússia, Alemanha, Suíça, Japão, França e República Tcheca respondem por 97% das transações. Entre os importadores, cinco foram acrescidos em 2006: Inglaterra, Emirados Árabes, Suriname, Chile e Estônia. O Chile, um concorrente nos vinhos, está experimentando os espumantes nacionais (ANUÁRIO BRASILEIRO DE UVA E VINHO, 2007).

Como na região podem ser produzidos uvas e vinhos durante o ano todo, exceto no período de chuvas, que vai de fevereiro a abril, a Embrapa também está realizando trabalhos para que se possa determinar as variedades mais adequadas às diferentes épocas do ano.

Estado da arte da cultura – o problema

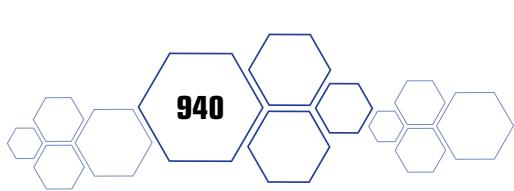
No Polo Petrolina (PE)/Juazeiro (BA), situado na região do Submédio do Vale do São Francisco, a fruticultura tem se destacado por apresentar rápida expansão da área cultivada, elevado crescimento da produção e significativo desenvolvimento do setor exportador de frutas, condicionando a região a vislumbrar uma perspectiva concreta de promover uma grande melhoria socioeconômica. Dentre as fruteiras cultivadas nesse importante polo de irrigação, com potencial para inserção no mercado externo, destacam-se as uvas finas de mesa, responsável por 98% das exportações brasileiras, cuja área plantada é de aproximadamente 12.400 ha (HORTIFRUTI BRASIL, 2007), com produção de 245.521 t (ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA E DO VINHO, 2007).



Apesar da importância econômica que a uva representa nos mercados nacional e internacional, essa cultura não atingiu ainda o nível de exportação que reflete o seu verdadeiro potencial. É uma cultura que necessita de ajuste no seu sistema de produção, com o objetivo de melhorar continuamente a qualidade do produto e a sua competitividade nos mercados internacionais. Tendo em vista as condições edáficas e climáticas peculiares associadas ao uso de irrigação, o polo Petrolina/Juazeiro apresenta possibilidades excepcionais de produção ao longo de todo o ano, podendo, assim, suprir o mercado externo em períodos de entressafra de uvas. Além disso, com a crescente organização de produtores em associações e cooperativas, as possibilidades dessa região em termos de aumento da participação no mercado externo são amplas.

No intuito de atender às demandas internacionais, os produtores de frutas do Vale do São Francisco demandaram à Embrapa que iniciasse um programa de certificação que viesse a satisfazer as exigências dos grandes mercados importadores. O Programa de Produção Integrada foi iniciado com as culturas da manga e de uvas finas de mesa, com o objetivo de melhorar os sistemas de produção em uso pelos agricultores, garantindo a qualidade e a sustentabilidade do processo de produção de frutas. Foi implantado em pomares comerciais, seguindo os padrões adotados mundialmente, uma vez que grande parte dos importadores desse produto pertence à União Europeia, países mais exigentes em questões ambientais e sociais relacionadas à produção.

O Sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF) surgiu na Europa, nos anos 70, como uma resposta à necessidade de reduzir o uso de agrotóxicos e dar maior atenção e respeito ao meio ambiente. Segundo a Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OICB), a Produção Integrada é um sistema de exploração agrária, que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade, mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para minimizar o uso de insumos e contaminantes, assegurando uma produção agrária sustentável. Por meio dela se equilibram cuidadosamente o uso de métodos biológicos, químicos e técnicos, considerando a produção e o meio ambiente, a rentabilidade e as demandas sociais.



O Sistema de Produção Integrada é constituído por um conjunto de práticas agronômicas selecionadas a partir das tecnologias disponíveis regionalmente que, no conjunto, asseguram a qualidade e a produtividade da cultura de forma sustentável. O uso de diferentes métodos (biológicos e químicos, entre outros) é cuidadosamente aplicado, levando-se em conta as exigências dos consumidores, a viabilidade econômica da atividade e a proteção ao meio ambiente.

Dentre as vantagens econômicas advindas da adoção do Sistema de Produção Integrada, cita-se, de forma direta, a diminuição dos custos de produção decorrente da racionalização no uso de insumos agrícolas e a crescente demanda da mídia por produtos “saudáveis”, os quais são identificados pela sociedade pelos selos de certificação de qualidade.

A experiência e as informações disponíveis na Embrapa Semi-Árido na condução de projetos relacionados à Produção Integrada permitiram o início do Projeto de Produção Integrada de Uvas para Vinho (PI UV), o qual tem como metas viabilizar a organização da cadeia produtiva da uva para processamento industrial e, em consequência, permitir que se obtenha um produto diferenciado de maior qualidade e valor agregado, apto a preencher um nicho no mercado nacional e internacional, onde a rastreabilidade do produto é um requerimento para a comercialização.

Os problemas relacionados à implementação do sistema PI UV, na região do Submédio São Francisco, são contornáveis com ajustes nos sistemas de produção, ou seja, com o uso de tecnologias de manejo e uso de insumos químicos. Entretanto, além dos acréscimos nos custos de produção gerados por cada tratamento ou prática adicional de manejo, a qualidade do produto final, no seu sentido mais amplo, fica comprometida, uma vez que é crescente a demanda do mercado por produtos naturais e orgânicos, produzidos com o uso de tecnologia “limpa”, sem comprometer ou colocar em risco o meio ambiente e a saúde do homem. Para solucionar esse problema, encontra-se em estágio avançado a implantação um programa de Produção Integrada⁸⁵ de Uva de Mesa no Vale do São Francisco – inclui vários quesitos ambientais, para viabilizar o cumprimento das restrições de intervenções químicas impostas por tal sistema (SILVA et al., 2000a, b).

⁸⁵ A Produção Integrada aqui mencionada é um tipo específico de certificação de qualidade (selo de declaração de conformidade) utilizada pelo mercado de frutas na Europa e não pode ser confundida com o tradicional conceito de Sistema Integrado de Produção (de abordagem holística da unidade produtiva, utilizado pela pesquisa agrícola).

A implantação do Sistema PI UV, proposto para o Vale, significa implantar um processo de gestão ambiental que facilite a inserção dos produtores do Vale do São Francisco, principalmente no mercado europeu, ao estabelecer normas similares que assegurem uma cuidadosa utilização dos recursos naturais, uso mínimo de agrotóxicos e insumos e uso de medidas preventivas de pragas e doenças, tendo-se como base as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas, estabelecidas pela Instrução Normativa nº 20 do Mapa (BRASIL, 2001).

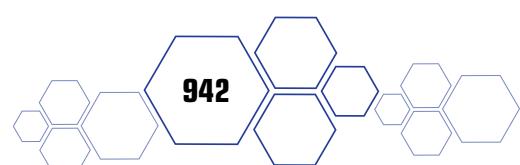
Após a elaboração do sistema PI UV, a implantação será iniciada em pomares comerciais do Vale do São Francisco, por meio da parceria entre Valexport, Embrapa Semi-Árido, Embrapa Uva e Vinho e Embrapa Meio Ambiente, seguindo os padrões técnicos adotados mundialmente e internalizados no país pelo Mapa/Inmetro (SANHUEZA, 2000). Ele será trabalhado em todas vinícolas instaladas na região, cuja meta é atingir o máximo possível de participantes.

Além de ser uma proposta de agricultura sustentável dos pontos de vista ecológico, econômico e social, o Sistema de Produção Integrada de Uvas para Vinho poderá aumentar muito a possibilidade de os vinhos do Vale do São Francisco concorrerem com maior competitividade nos principais mercados nacional e internacional, por permitir a rastreabilidade e a certificação.

Objetivos gerais



Desenvolver e implementar um modelo de Produção Integrada de Uvas para Vinho no Vale do Rio São Francisco, de acordo com as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas, estabelecidas pela Instrução Normativa nº 20 do Mapa (BRASIL, 2001).

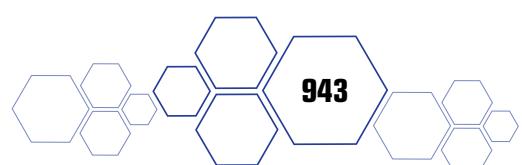


Objetivos específicos



- Instituir um Comitê Gestor para definir as diretrizes e as normas da Produção Integrada de Uvas para Vinho, com a participação de representantes das indústrias de vinhos do Vale do Rio São Francisco, de forma a permitir o uso racional dos recursos naturais e de mecanismos reguladores, para controlar o uso dos insumos agrícolas e assegurar uma produção sustentável.
- Desenvolver e implantar o sistema de rastreabilidade, mantendo e operando um banco de dados com históricos do manejo e utilização de produtos químicos, exigidos pelo sistema, por meio da utilização dos Cadernos de Campo e de Pós-Colheita.
- Diagnosticar as demandas de tecnologias do setor e executar ações de pesquisas capazes de melhorar os sistemas de produção em uso.
- Monitorar a ocorrência de artrópodes, patógenos e plantas daninhas.
- Monitorar os parâmetros relacionados à qualidade da água utilizada nos sistemas de irrigação, problemas de salinidade e contaminação por metais pesados e por microrganismos.
- Monitorar as características químicas e físicas do solo e nutrição da planta.
- Reduzir o impacto ambiental por meio do uso de práticas racionais de manejo da água, do solo e da planta; manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas; manejo pré e pós-colheita; e uso racional de agrotóxicos.
- Realizar análise do impacto ambiental nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional e comparar os resultados.

continua...



...continuação

- Avaliar o custo econômico e social da implementação do Sistema de Produção Integrada e compará-lo com o Sistema Convencional utilizado pela indústria.
- Avaliar a qualidade das uvas utilizadas para a fabricação de vinhos de qualidade, com ênfase nos aspectos microbiológicos e nos níveis de resíduos de agrotóxicos.
- Desenvolver um manual sobre Boas Práticas Agrícolas (BPA) e um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para a produção primária de uvas de vinho.
- Realizar treinamentos de técnicos envolvidos com a produção de uvas de vinho, bem como capacitar pesquisadores, extensionistas, técnicos e produtores para a condução do sistema PI UV.
- Elaborar publicações técnicas objetivando divulgar o Sistema de Produção Integrada de Uvas para Vinho e dar suporte aos treinamentos.

Metas



- Criar, nos três primeiros meses, o Comitê Gestor Voluntário de Produção Integrada de Uvas para Vinho no Vale do Rio São Francisco.



Tempo em que deve ser alcançada: três meses.

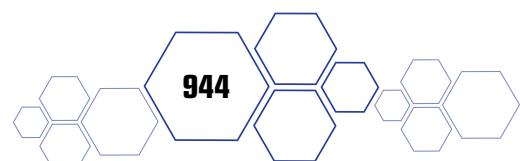


Desempenho atual: inexistente.



Aferidores da meta: Comitê Gestor criado e discutindo as ações a serem desenvolvidas.

continua...



...continuação

- Elaborar um diagnóstico da cultura no sistema convencional.

 **Descrição da meta:** levantar as práticas adotadas pelas vinícolas no Sistema Convencional, para identificar os principais problemas.

 **Tempo em que deve ser alcançada:** 12 meses.

 **Desempenho atual:** esse conhecimento não está sistematizado.

 **Desempenho desejado:** sistematização do sistema de produção atualmente empregado para as uvas viníferas, por meio de reuniões com técnicos das indústrias e entrevistas com produtores.

 **Aferidores da meta:** diagnóstico efetuado e principais pontos críticos identificados.

- Estabelecer e implantar as diretrizes e normas técnicas específicas para o sistema PI UV nos Estados de Pernambuco e da Bahia.

 **Descrição da meta:** definir um conjunto de diretrizes e normas para a Produção Integrada de Uvas para Vinho nos Estados Pernambuco e Bahia, por meio de reuniões com pesquisadores, professores, extensionistas, representantes do Mapa e das vinícolas instaladas na região.

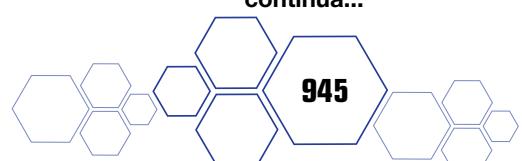
 **Tempo em que deve ser alcançada:** 18 meses.

 **Desempenho atual:** já existem tecnologias de produção disponíveis e que são parcialmente adotadas no sistema de Produção Convencional.

 **Desempenho desejado:** elaboração das normas para o sistema PI UV, com uso racional dos recursos naturais, redução de agrotóxicos e manejo da cultura.

 **Aferidores da meta:** diretrizes e normas publicadas.

continua...



...continuação

- Elaborar, difundir e implantar o uso de cadernos de campo e de processamento das uvas viníferas, para permitir a rastreabilidade.

✓ **Descrição da meta:** implantação do sistema de rastreabilidade, aplicado a todas as fases da cultura, integrando-o com outras informações tecnológicas por meio de banco de dados que envolvam todos os aspectos do itinerário técnico, visando a futura certificação.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 24 meses.

✓ **Desempenho atual:** inexistente para o sistema PI UV.

✓ **Desempenho desejado:** estruturação do sistema de cadastros individuais das vinícolas e propriedades que vierem a produzir para estas, onde todos os dados do sistema produtivo serão registrados.

✓ **Aferidores da meta:** sistema implantado, permitindo o acesso ao banco de dados dos registros.

- Implantar o Manejo Integrado de Pragas e Doenças nas áreas cultivadas com uvas viníferas no Vale do Rio São Francisco, envolvendo sistemas de alerta, monitoramento e controle, visando à redução de agrotóxicos.

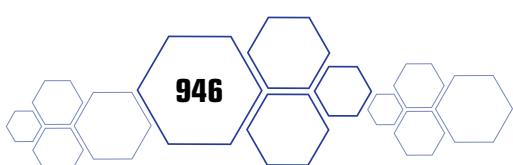
✓ **Descrição da meta:** reduzir o número de pulverizações efetuadas durante o ciclo da cultura.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 36 meses.

✓ **Desempenho atual:** o controle químico realizado nas videiras não é baseado no monitoramento de pragas e doenças.

✓ **Aferidores da meta:** o controle químico será realizado com base no monitoramento de pragas e doenças, reduzindo-se o número de pulverizações na cultura.

continua...



...continuação

- Avaliar e comparar sistemas de irrigação no programa de Produção Integrada de Uvas Viníferas.

 **Descrição da meta:** racionalizar o uso e a conservação de água e energia.

 **Tempo em que deve ser alcançada:** 36 meses.

 **Desempenho atual:** muito embora existam tecnologias de irrigação já desenvolvidas para o manejo racional da água na videira para processamento industrial, tanto por aspersão quanto por gotejamento, muitas vezes a irrigação é realizada de forma empírica, resultando em maiores custos de produção, em razão de maior uso de água e energia, interferência na eficácia de produtos químicos, além de possíveis impactos ambientais associados à erosão e ao aumento da salinidade.

 **Aferidores da meta:** programas de manejo para irrigação estabelecidos por meio do monitoramento da umidade do solo com tensiômetros, para os sistemas de irrigação por aspersão e por gotejamento.

- Implantar o manejo adequado da fertilização e avaliar a nutrição das plantas.

 **Descrição da meta:** correlacionar a fertilização com o estado nutricional da planta, a fim de se indicar o manejo adequado dos fertilizantes, e utilizar indicadores da qualidade do solo para fins de sustentabilidade.

 **Tempo em que deve ser alcançada:** 36 meses.

 **Desempenho atual:** manejo racional da fertilização pouco aplicado e inexistência de indicadores da qualidade do solo.

 **Aferidores da meta:** programa de fertilização estabelecido de acordo com análise química do solo, tecidos vegetais e indicadores de qualidade do solo definidos.

continua...



...continuação

- Implantar o processo de avaliação de resíduo de agrotóxicos nas uvas a serem processadas nas vinícolas.

✓ **Descrição da meta:** avaliar a incidência de resíduos de agrotóxicos nas uvas, por ocasião da colheita.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 36 meses.

✓ **Desempenho atual:** não é feita como rotina.

✓ **Aferidores da meta:** sistematizar o processo de análises.

- Avaliar os custos financeiros, econômicos, sociais e ambientais da implementação do sistema PI UV.

✓ **Descrição da meta:** comparar os sistemas produtivos quanto a rentabilidade, efeitos positivos e negativos da PI UV, nas dimensões econômica, social e ambiental.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 36 meses.

✓ **Desempenho atual:** esses estudos não são realizados de maneira sistemática.

✓ **Aferidores da meta:** estudos comparativos realizados.

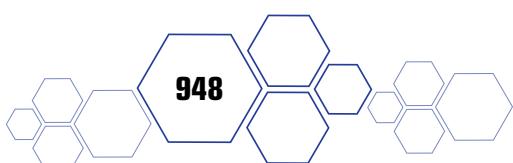
- Preparar um manual sobre Boas Práticas Agrícolas para a Produção de Uvas para Vinho.

✓ **Descrição da meta:** elaborar e publicar o manual de BPA.

✓ **Tempo em que deve ser alcançada:** 18 meses.

✓ **Desempenho atual:** manual inexistente.

continua...



...continuação



Aferidores da meta: manual elaborado e publicado.

- Desenvolver um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para o processo de produção industrial.



Descrição da meta: desenvolver o APPCC.



Tempo em que deve ser alcançada: 18 meses.



Desempenho atual: não existe, de maneira sistematizada.



Aferidores da meta: plano APPCC disponibilizado.

- Elaborar publicações técnicas.



Descrição da meta: reunir, em publicações técnicas, as principais informações existentes sobre a cultura e elaborar um sistema de produção para uvas viníferas.



Tempo em que deve ser alcançada: 24 meses.



Desempenho atual: inexistência de publicações técnicas para o sistema PI UV.



Aferidores da meta: publicações técnicas geradas.

- Capacitar técnicos e produtores, dentro dos princípios do sistema de PI UV, para atuarem nos municípios produtores do Vale do São Francisco.

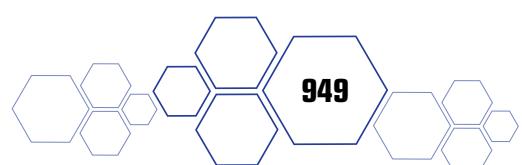


Descrição da meta: realizar quatro eventos/ano nas cidades de Petrolina e Casa Nova (BA), para capacitar 30 pessoas em cada evento.



Tempo em que deve ser alcançada: 30 meses.

continua...



...continuação



Desempenho atual: os técnicos e produtores não possuem treinamento no sistema PI UV.



Aferidores da meta: número de eventos realizados e técnicos capacitados.

- Validar o sistema de produção recomendado no PI UV nas vinícolas instaladas na área de atuação do projeto.



Descrição da meta: implementar o Sistema de Produção Integrada de Uvas Viníferas em todas as vinícolas instaladas na área de abrangência do projeto.



Tempo em que deve ser alcançada: 36 meses.



Desempenho atual: não existem sistemas validados para o sistema PI UV.

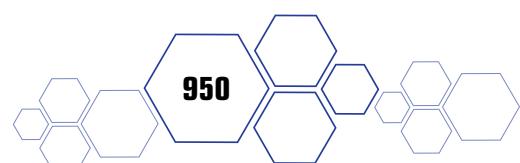


Aferidores da meta: sistemas implementados e avaliados.

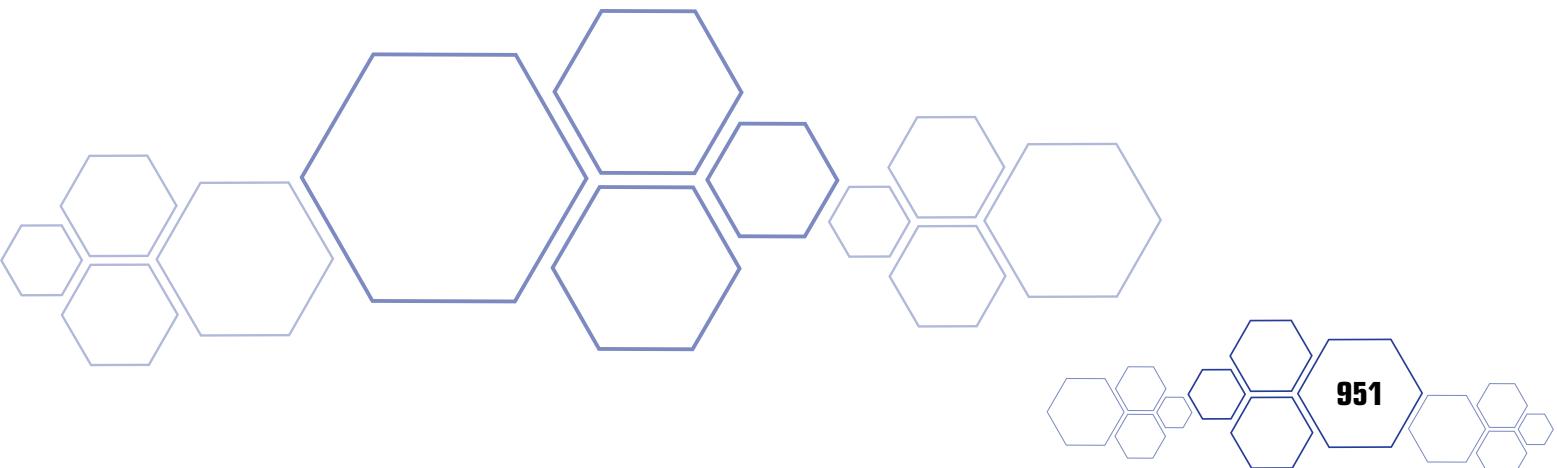
Resultados



| Especificações | Realizadas até 31/12/2007 | |
|---|---------------------------|------------------|
| Adesão de empresas (nº) | 4 vinícolas | |
| Área plantada (ha) | 750 | |
| Treinamento/Capacitação | Nº de Cursos | Nº de Treinandos |
| Outros treinamentos/capacitação em PI | 01 | 46 |
| Reuniões técnicas | 04 | |
| Visitas técnicas | 16 | |
| Participação de coordenador ou técnico do comitê em eventos | 04 | |
| Instalação de estações climáticas (nº) | 07 | |
| Central de recolhimento de embalagens na região (nº) | 01 | |



- Foram elaboradas as Normas Técnicas Específicas da PI UV.
- Foram elaboradas as fichas de agrotóxicos e os cadernos de campo (seção 1 e seção 2) e de pós-colheita.
- Projetos de pesquisa em execução.
 - ✓ Estudo da biologia de *C. gnidiella* em variedades de uvas de mesa e/ou viníferas.
 - ✓ Aspectos biológicos de *C. gnidiella* em uva vinífera.
 - ✓ Aspectos biológicos de *C. gnidiella* em dieta artificial.
 - ✓ Determinação da variação sazonal de adultos de *C. gnidiella* na cultura de uva vinífera, na região do Submédio do Vale São Francisco.
 - ✓ Avaliação dos danos provocados por *C. gnidiella* em variedades de uvas viníferas e/ou de uvas de mesa.
 - ✓ Avaliação da ocorrência de parasitoides do gênero *Trichogramma* e outros inimigos naturais associados a *C. gnidiella* na região, em áreas de empresas e/ou áreas experimentais.
 - ✓ Avaliação da eficiência de inseticidas químicos e biológicos para o controle de *C. gnidiella* na cultura da uva, conforme preconizado no Sistema de Produção Integrada de Uva.

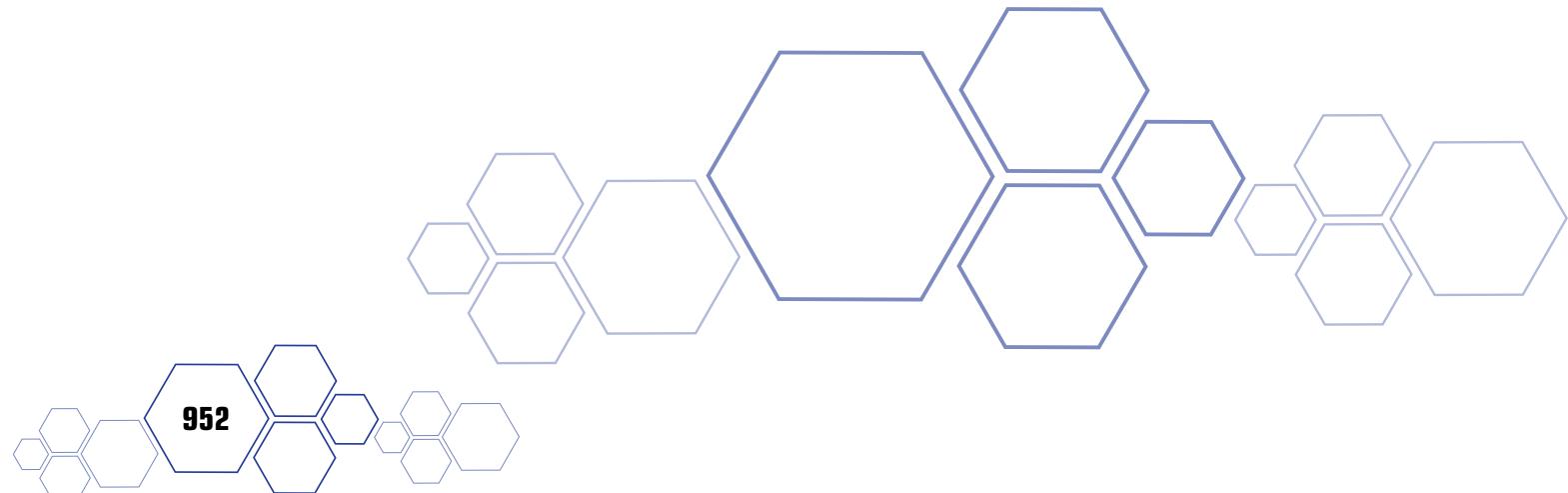


Benefícios ambientais da Produção Integrada

Segundo o Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec), o índice de impacto ambiental na PI UV foi de 1,61 (ARAÚJO *et al.*, 2007). Esse resultado decorre, principalmente, da análise da eficiência tecnológica do indicador “uso de agrotóxicos”, que apresentou significativa diminuição da frequência de uso. Levantamentos realizados por Araújo *et al.* (2007) indicam que a média de aplicação de agrotóxicos no cultivo convencional da videira para vinho é em torno de 12. Esperamos que no cultivo em Produção Integrada a média de aplicação seja reduzida para sete. Esperamos também reduzir o uso dos fertilizantes químicos e corretivos, devido à exigência da análise de solo para as recomendações de adubações.

Ganhos econômicos com a Produção Integrada de Uvas para Vinho (PI UV)

No momento não há dados suficientes para avaliar os ganhos econômicos do Sistema de Produção Integrada de Uvas para Vinho. Avalia-se, por enquanto, o desempenho do programa nas vinícolas.



Ganhos da sociedade em termos de contaminação do produto agrícola.

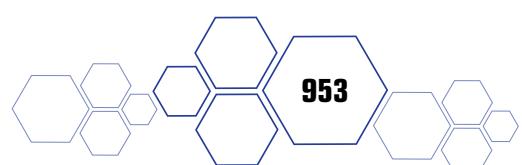
O cultivo de uvas viníferas por meio do Sistema de Produção Integrada poderá beneficiar todos os segmentos da cadeia produtiva. Com o uso racional dos insumos agrícolas, a matéria-prima chegará às indústrias com melhor qualidade, o que repercutirá na qualidade dos vinhos produzidos. Assim, os consumidores passarão a desfrutar de produtos mais saudáveis e elaborados de acordo com normas que não agredam o homem nem o meio ambiente.

Capacitação dos agentes envolvidos

Por meio do Projeto PI UV foram realizados treinamentos teóricos para agricultores e estudantes sobre a implantação e a condução do Sistema de Produção Integrada. Os treinamentos são conduzidos abordando os aspectos teóricos, com visitas às áreas das empresas participantes do programa.

Conclusão

Num mercado altamente competitivo, os exportadores brasileiros de frutas deverão ofertar, para os mercados importadores, um produto de qualidade que atenda às exigências dos consumidores. Assim, a Produção Integrada representa um conjunto



de técnicas voltadas à produção de alimentos de melhor qualidade, especialmente no que se refere aos baixos níveis de resíduos de agrotóxicos e ao impacto ambiental do sistema de produção.

A implantação do programa de Produção Integrada de Uvas para Vinho foi realizada com a integração entre pesquisadores da Embrapa Semi-Árido e as vinícolas existentes no Vale do São Francisco. Para dar o suporte tecnológico necessário ao programa, vários projetos de pesquisas estão sendo conduzidos para atender aos problemas cruciais da cultura da videira para produção de vinhos. O objetivo dos referidos projetos é de gerar novas tecnologias na área de fitossanidade, de forma a possibilitar o início do programa de monitoramento de pragas e doenças. Esperamos, dentro em breve, dispor de informações precisas e suficientes para preparar manuais de recomendações para o monitoramento fitossanitário das principais pragas e doenças existentes nas áreas cultivadas.

O grande desafio é tornar o sistema de produção de uvas para vinho mais eficiente do que o sistema convencional usado nas vinícolas, de modo a possibilitar o uso racional do uso dos insumos agrícolas, com vistas à preservação ambiental das áreas de produção.

Fazem parte do programa de Produção Integrada de Uvas para Vinho, no Vale do São Francisco, quatro vinícolas, totalizando uma área de 750 ha. Espera-se que o programa de Produção Integrada de Uvas para Vinho melhore os sistemas de produção em uso e apresente uma série de vantagens competitivas em relação ao sistema convencional, como o controle de todas as atividades no manejo da cultura e a racionalização no uso dos agrotóxicos, assegurando qualidade e produtividade em uma base sustentável, possibilitando a rastreabilidade e a certificação das uvas produzidas para o processamento industrial e impondo um diferencial para os vinhos da região.

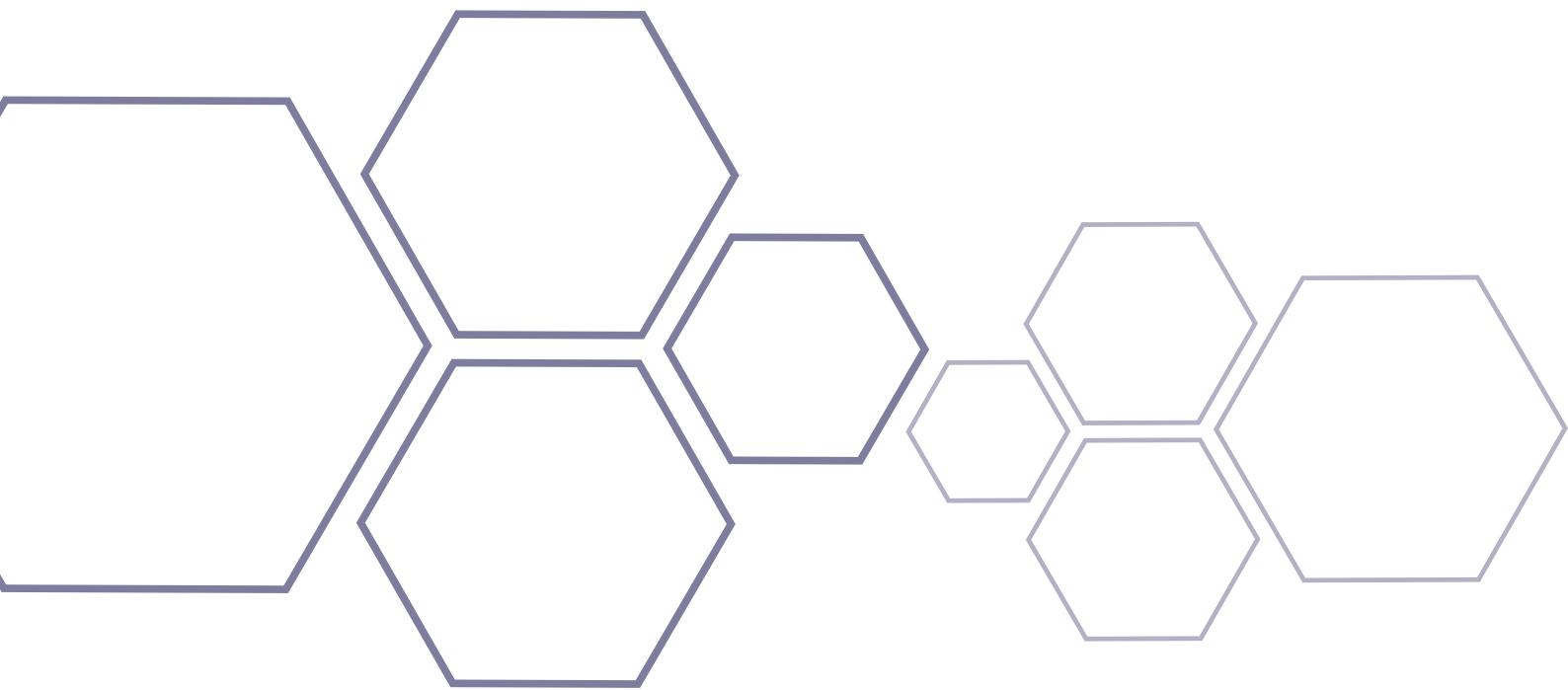
Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

**COMPORTAMIENTO DE
HERBICIDAS NO SOLO**

33





Silva, A. A. da⁸⁶;

Vivian, R.⁸⁷;

D'Antonino, L.⁸⁶

Introdução

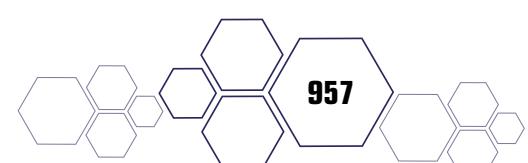


O sistema produtivo deve ser planejado desde o início da instalação da lavoura, no campo, até a sua comercialização final. Com relação à sua produção agrícola, espera-se que, além de competitiva e eficiente, esteja englobada por um sistema socialmente justo e ambientalmente correto, com a manutenção dos recursos naturais - como solo e, principalmente, água. Para isso, produtores tecnologicamente informados têm optado por sistemas rotacionais de culturas e pela implementação de coberturas vegetais anteriormente à instalação da lavoura, permitindo a melhoria e a manutenção das qualidades física e química do solo.

Mesmo nesses sistemas, reconhecidos dentro de um manejo integrado de agricultura, todas as culturas possuem suscetibilidade à interferência de plantas daninhas durante o seu cultivo, o que torna essencial a utilização do manejo químico, sobretudo quando cultivado em larga escala. A cultura deve ser mantida em baixos níveis de infestação, quer pela capacidade competitiva das plantas daninhas por recursos do meio, quer pela qualidade do produto colhida e eficiência das máquinas colhedoras. Assim, o manejo adequado das

86 DFT/UFGV.

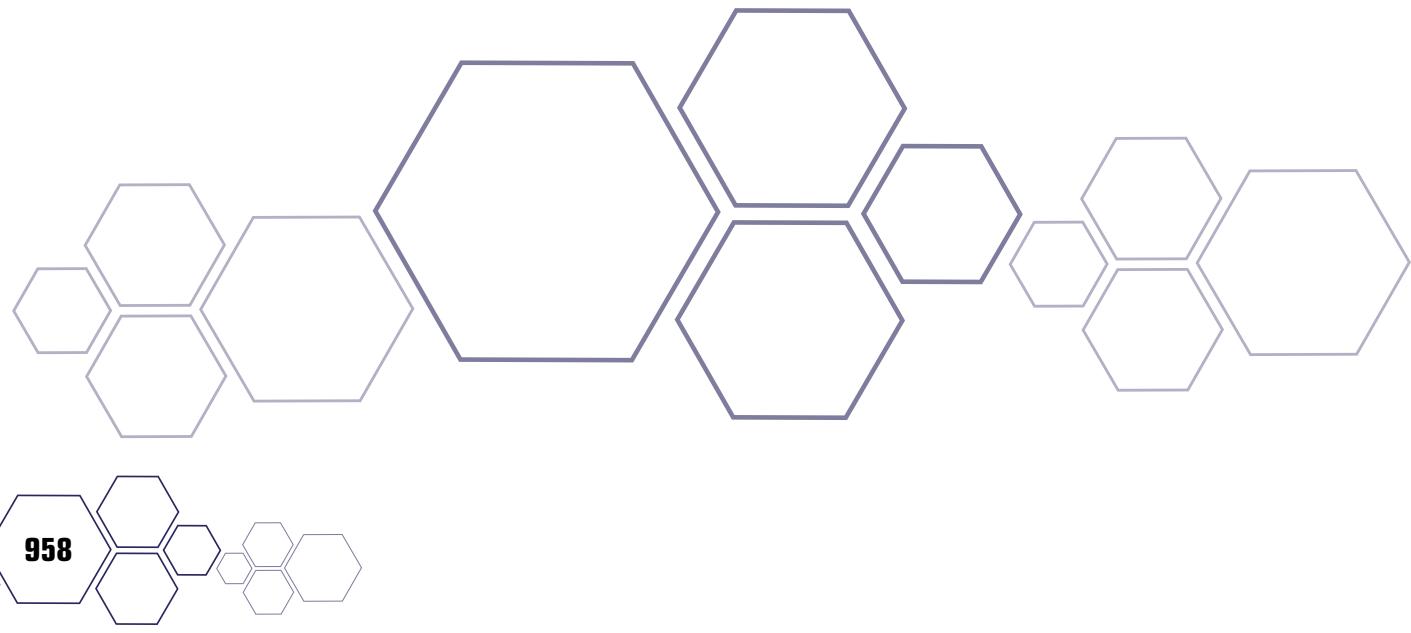
87 ESALQ/USP.



espécies infestantes depende não somente do controle químico das plantas daninhas durante o ciclo da cultura, como também do manejo do banco de sementes, do planejamento do sistema rotacional e da manutenção da atividade biológica do solo na área cultivada.

No entanto, verifica-se que os sistemas adotados em parte por alguns produtores encontram-se baseados simplesmente no controle químico com herbicidas pré-estabelecidos, não considerando as condições específicas locais, como solo, clima, cultivar ou mesmo o sistema rotacional de cultivo utilizado. Logo, um dos grandes problemas constatados nos diversos cultivos tem sido a intoxicação das plantas causada por herbicidas utilizados durante o ciclo da cultura ou, ainda, por aqueles pulverizados em culturas antecessoras e que possuem efeito residual no solo, comprometendo a produtividade. Assim, a compreensão da dinâmica dos herbicidas no solo em função das características do clima, do solo e do próprio herbicida é fundamental para a adoção do manejo integrado de plantas daninhas no cultivo da safra e nas culturas em sucessão.

Serão descritos, a seguir, algumas das principais características dos solos e dos herbicidas, bem como o modo com que a interação desses dois fatores pode influenciar a dinâmica dos herbicidas durante os cultivos sucessoriais. Posteriormente, serão apresentados alguns dos problemas residuais de herbicidas constatados em cultivos, decorrentes, principalmente, dos sistemas de manejo utilizados.



Potencial de sorção de herbicidas e sua dinâmica no ambiente

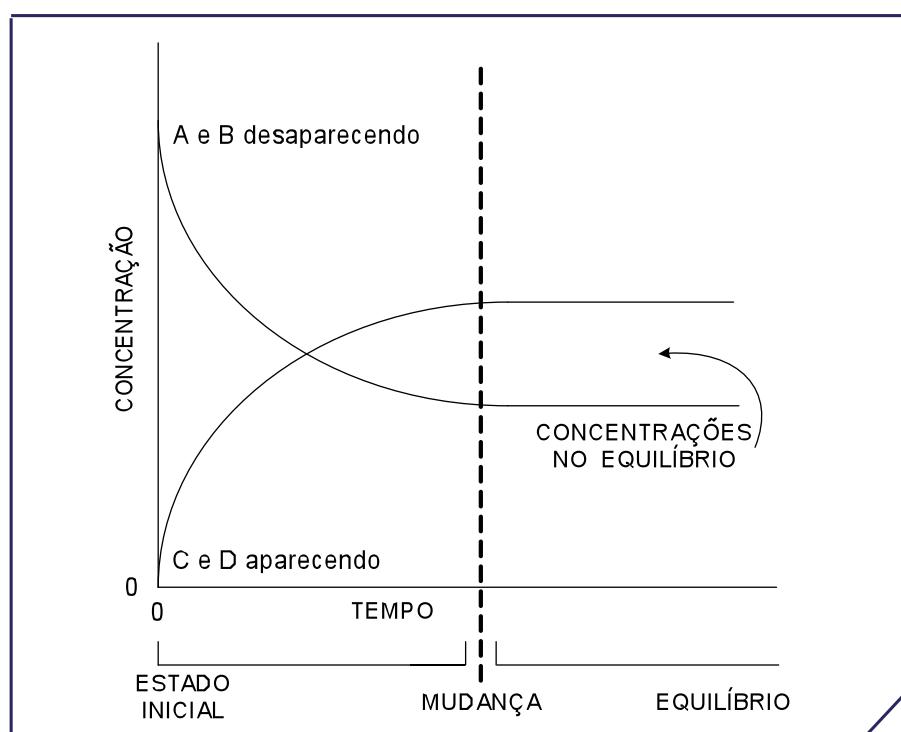
Devido à elevada utilização de herbicidas nos cultivos agrícolas brasileiros, tem-se observado maior preocupação quanto à contaminação do ambiente e à utilização racional dos recursos hídricos e do solo. Entre os efeitos diretos percebidos pelos produtores estão os sintomas de intoxicação e a redução de produtividade das culturas, ocasionados por herbicidas de ação residual. Sua permanência e degradação no solo são processos-chave na determinação do seu efeito residual (HINZ, 2001), sendo fundamentais para avaliar a eficiência de controle das plantas daninhas. No entanto a mensuração e a repetibilidade da permanência dos herbicidas no solo tornam-se difíceis, em razão de este ser considerado um ambiente heterogêneo sob influência de diversos fatores, onde interagem inúmeros processos de ordem física, química e biológica (DORAN & PARKING, 1994).

No solo, a adsorção ou sorção, conforme denominado por Koskinen & Harper (1990), caracteriza-se por um fenômeno temporário pelo qual determinada substância em solução se fixa a uma superfície sólida ou líquida. Essa fixação ocorre por interação de forças da superfície coloidal do adsorvente (solo) e do adsorvato (herbicida); o sentido e a intensidade dessas forças resultam no aumento ou na diminuição da concentração do herbicida na solução do solo. Na prática, a sorção é usualmente determinada apenas por meio do desaparecimento da substância química da solução do solo, sendo dependente das propriedades deste e do composto aplicado, as quais incluem tamanho, distribuição, configuração, estrutura molecular, funções químicas, solubilidade, polaridade, distribuição de cargas, natureza ácido/base dos herbicidas, entre outros. A quantidade do herbicida sorvido aos constituintes do solo é diretamente proporcional à superfície específica do material coloidal e decresce, geralmente, com o aumento da temperatura provocado pelo incremento da energia cinética das moléculas. Entretanto, a velocidade das reações químicas aumenta com a elevação da temperatura, podendo favorecer a sorção com os constituintes orgânicos do solo.



Além disso, o processo sortivo de herbicidas, seja ele avaliado em condições laboratoriais ou em campo, depende do tempo de equilíbrio estabelecido entre o solo e o herbicida, o qual varia em função do mecanismo e da velocidade das reações envolvidas (Figura 1). Esse é um dos motivos pelo quais determinados herbicidas possuem efeito residual prolongado no solo e podem comprometer as culturas em sucessão.

Figura 1 - Representação do equilíbrio da sorção de herbicidas no solo em função do tempo.

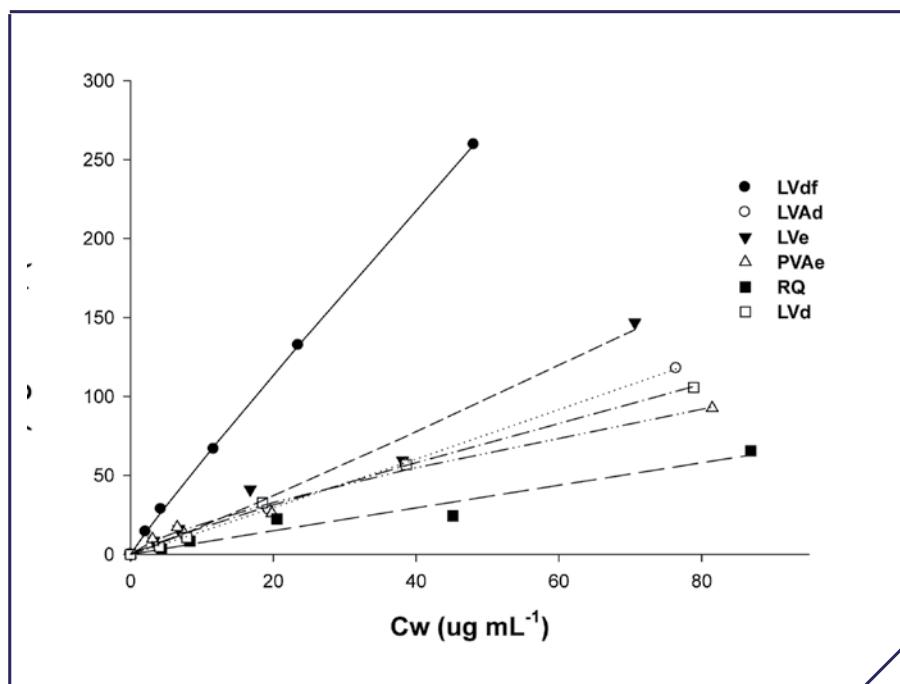


A determinação do potencial de sorção de herbicidas e, consequentemente, a estimativa do seu efeito residual no solo é fundamental na previsão da sua persistência, podendo ser estimado por meio de coeficientes. Estes são normalmente utilizados como valores comparativos entre diferentes herbicidas para os mais variados solos estudados. O coeficiente de partição ou sorção (K_d) é o principal deles e representa a relação entre a concentração do herbicida sorvido ao solo C_s ($\mu\text{g/g}$) e a concentração do herbicida encontrada na solução de equilíbrio C_w ($\mu\text{g/mL}$), para determinada quantidade do herbicida adicionado.



Assim, solos que possuem Kd mais elevados para o mesmo herbicida, na mesma concentração testada, são mais eficientes na retenção dessas moléculas na sua fração orgânica e/ou mineral. Logo, sua permanência no ambiente tende a ser maior quando mantidas as mesmas condições edafoclimáticas. Resultados apresentados por Vivian *et al.* (2006) demonstram a divergência entre os coeficientes sortivos para o herbicida ametryn em relação a solos de características distintas (Figura 2). Observa-se que o solo Latossolo Vermelho distroférreo - LVdf apresentou elevada capacidade de sorção do ametryn em relação aos demais solos avaliados, favorecendo, assim, sua persistência no ambiente.

Figura 2 - Estimativas dos coeficientes de sorção para ametryn em diferentes solos: LVdf (SL) $\hat{Y}=6,7533 C_w^{0,9420}$; LVAd (JP) $\hat{Y}=1,3503 C_w^{1,0296}$; LVe (CE) $\hat{Y}=1,5118 C_w^{1,0674}$; PVAe (PN) $\hat{Y}=3,5533 C_w^{0,7425}$; RQ (TM) $\hat{Y}=0,7951 C_w^{0,9790}$; e LVd (SSP) $\hat{Y}=2,1793 C_w^{0,890}$, em função da solução em equilíbrio (C_w).



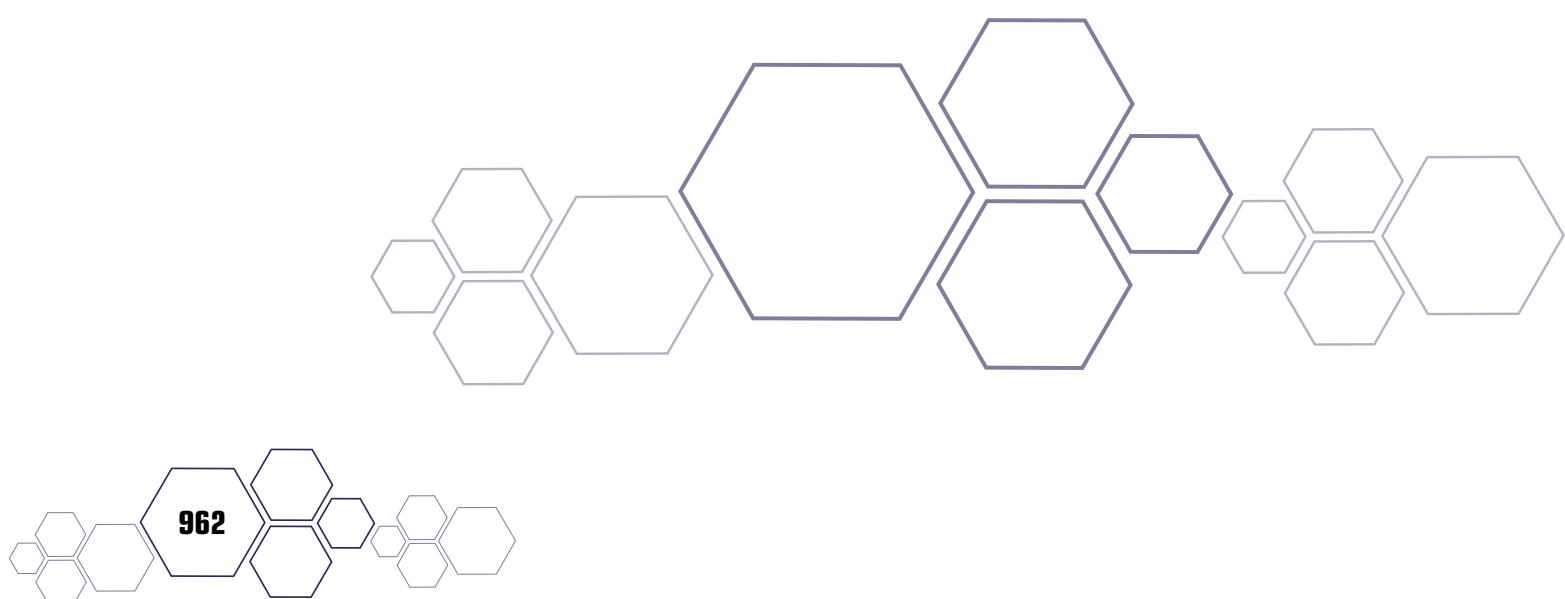
Além do Kd, muitos autores utilizam a correção desse coeficiente em relação ao teor de matéria orgânica do solo, obtendo o coeficiente de sorção Koc. Entretanto, a padronização do Kd em relação ao teor de matéria orgânica do solo não é consenso entre os pesqui-



sadores da área, pois a sorção de herbicidas à matéria orgânica do solo ocorre de forma heterogênea, em função dos mecanismos e da fração orgânica envolvida no processo sortivo, cujos índices podem não representar a realidade.

No entanto, Kd e Koc expressam a adsorção de herbicidas em uma única concentração avaliada, o que não é válido para maiores ou menores concentrações disponíveis no solo. Um ajuste entre as concentrações em solução e a fase sólida do solo pode ser obtido por meio do estudo de isotermas. As isotermas mais usadas na pesquisa com adsorção de herbicidas em solo são obtidas pela equação empírica de Freundlich (VIEIRA *et al.*, 1999), a qual considera que a afinidade inicial é alta, e, conforme aumenta a cobertura da superfície, diminuem a afinidade e declividade, reduzindo a energia de interação, proporcionalmente ao recobrimento da superfície (CLEVELAND, 1996). Por meio das isotermas de Freundlich, obtém-se o coeficiente ou constante de Freundlich (K_f), o qual pode ser utilizado como parâmetro comparativo do potencial de sorção de herbicidas no solo.

Outro fator considerado na dinâmica dos herbicidas no ambiente é sua meia-vida, definida como o tempo necessário para que ocorra a dissipação de 50% da quantidade inicial aplicada do herbicida. Por outro lado, embora a meia-vida sirva como parâmetro para avaliação do tempo de permanência do herbicida no ambiente, sua persistência é dependente, fundamentalmente, de quatro fatores: solo (teor de matéria orgânica, pH, textura etc.), população de micro-organismos (atividade e densidade), ambiente (radiação, temperatura e precipitação) e práticas culturais (sistemas de semeadura e manejo).



Características do solo e atividade de herbicidas



Matéria orgânica e pH

O teor e a qualidade da Matéria Orgânica (MO) são os principais componentes do solo que influenciam a atividade de herbicidas registrados para uso em solos tropicais. Para os solos brasileiros, as propriedades que mais se correlacionam com a sorção são a capacidade de troca catiônica (CTC) e o teor de MO, principalmente para os herbicidas de caráter básico e não-iônicos (OLIVEIRA Jr. *et al.*, 1999), uma vez que a maior parte da CTC nesses solos está relacionada à matéria orgânica. Mallawatantri & Mulla (1992) demonstraram que pelo menos 80% do incremento da sorção observada para metribuzin, diuron e 2,4-D, ao compararem solos com diferentes propriedades, estavam relacionados ao aumento do conteúdo de carbono orgânico. O mesmo também foi observado por Thompson *et al.* (1984), quando avaliaram a persistência e lixiviação do herbicida 2,4-D, e Pinho *et al.* (2007), ao estudarem o comportamento de atrazine em horizonte orgânico do solo.

Além do seu potencial de sorção de herbicidas, a MO está relacionada à atividade de micro-organismos, sendo mais abundante nas camadas superficiais do solo. Os micro-organismos atuam nos processos de biodegradação das moléculas dos herbicidas, podendo utilizá-los tanto como substratos quanto para fonte de energia (metabolismo), ou, ainda, a ação microbiana pode modificar a estrutura química do produto, sem fornecimento de energia para o seu crescimento – co-metabolismo (MONTEIRO, 1996). Segundo Ravelli *et al.* (1997), a taxa de degradação dos herbicidas pode diminuir com a profundidade do solo. Portanto, se um herbicida é lixiviado rapidamente da camada superficial, onde tem maior chance de ser biodegradado, ele pode se tornar mais persistente, uma vez que está menos exposto ao contato direto com a microbiota do solo.



Sem dúvida, a adição de matéria orgânica ao solo acelera a degradação dos herbicidas, sobretudo para aqueles cuja ação microbiana é a principal forma de degradação. Conforme Prata *et al.* (2001), a adição de vinhaça ao solo favoreceu o processo de mineralização de ametryn, acelerando a sua degradação. Logo, embora se verifique extrema quantidade de interferentes nas características de sorção de herbicidas à matéria orgânica, sabe-se que a sorção herbicida – matéria orgânica é mais estável do que aquela resultante da ligação com componentes minerais do solo. Dessa forma, os solos com altos teores de matéria-orgânica apresentam menor tendência geral de lixiviação dos herbicidas, representando menor risco de contaminação dos lençóis freáticos (COX *et al.*, 1998).

Existe grande complexidade e variabilidade da MO presente em diferentes solos. Essas diferenças podem interferir não só na retenção dos herbicidas, mas também na sua transformação e no seu transporte (CORREIA, 2000). Nesse sentido, Traghetta *et al.* (1997) observaram que o pH do meio é outro fator extremamente relevante na avaliação da capacidade de sorção dos herbicidas no solo, provocando mudanças conformacionais nas moléculas da matéria orgânica com a variação do pH do meio.

Na prática, as correções do solo pela calagem interferem na capacidade de sorção dos herbicidas, podendo inclusive redisponibilizar as moléculas dos herbicidas já sorvidos para a solução do solo. Esse processo ocorre naturalmente e é denominado de dessorção, o qual pode ser intensificado pela utilização de calcário. Normalmente, os solos com pH elevado, acima de 6,0, possuem menor capacidade de reter os herbicidas, devendo-se atentar para as práticas de calagem antes da instalação da lavoura, quando utilizados herbicidas residuais na cultura antecessora. Para o herbicida 2,4-D, é comum o aumento da sua disponibilidade na solução do solo com o aumento do pH do meio, conforme se verifica na Figura 3. Para se compreender melhor o efeito do pH na sorção dos herbicidas, deve-se considerar conjuntamente a capacidade de ionização dos herbicidas, a qual será abordada posteriormente nas características destes.

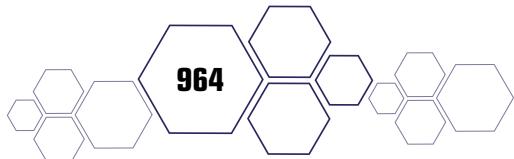
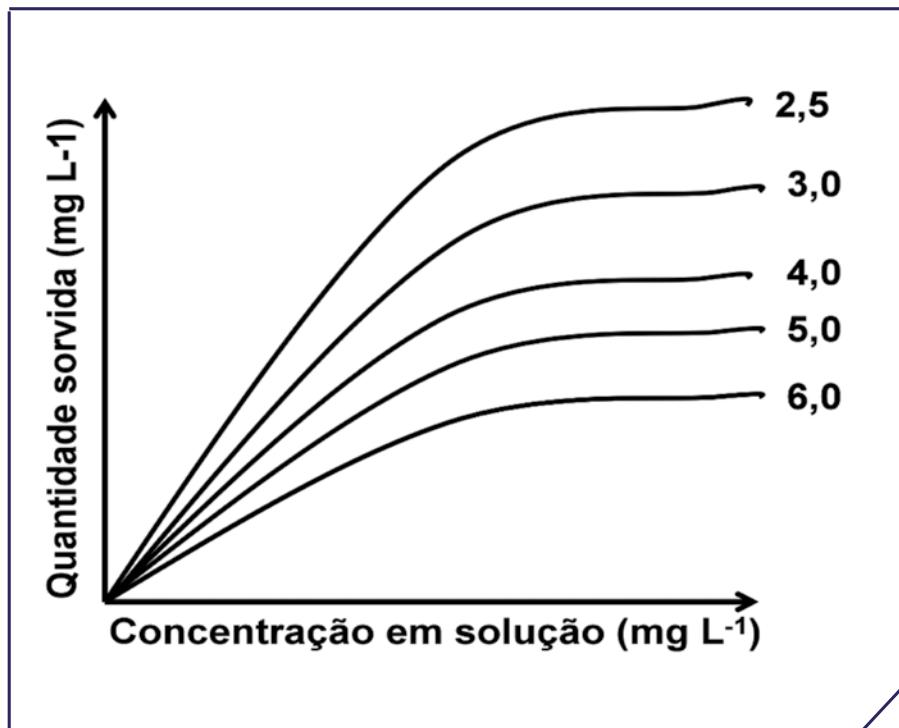
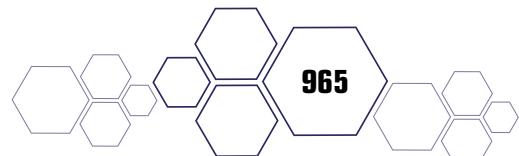


Figura 3 - Representação da sorção do herbicida 2,4-D no solo em função do aumento do pH.



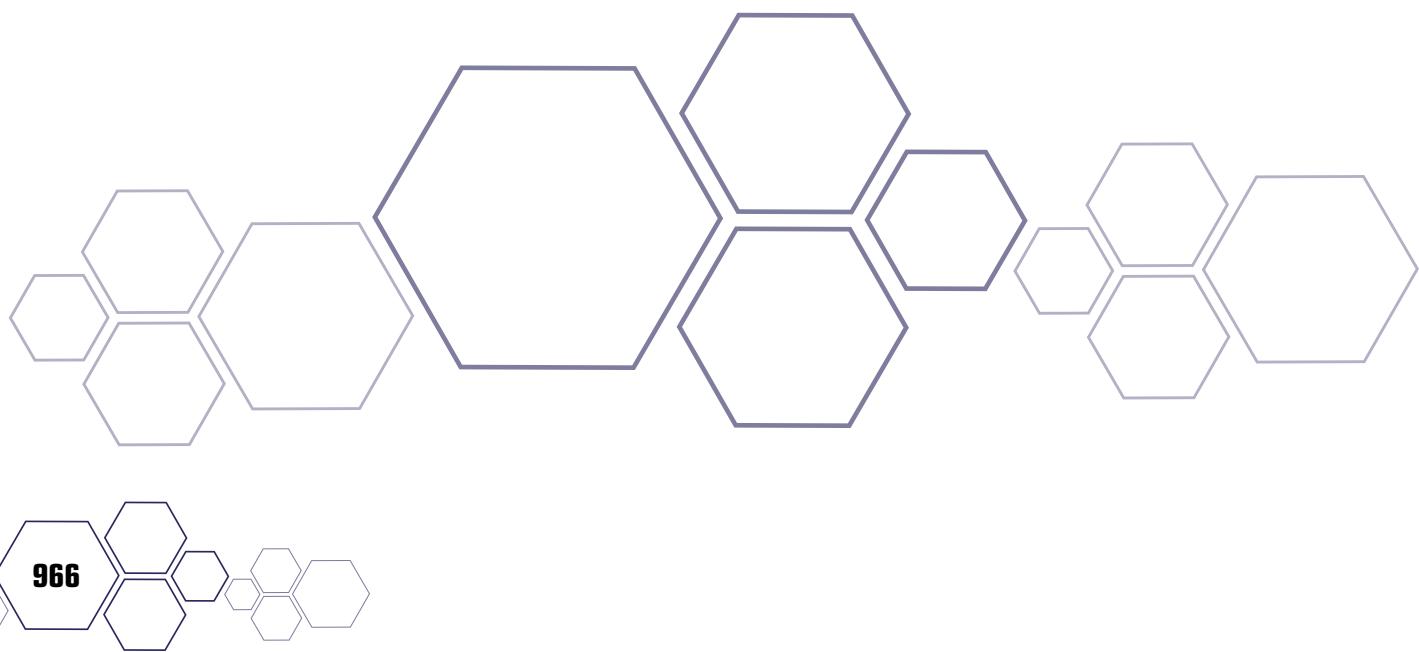
Textura e mineralogia

Outra importante característica do solo que interfere no seu potencial de sorção dos herbicidas é a sua classe textural. Em conjunto com a MO, a textura do solo é um dos principais parâmetros considerados na escolha dos herbicidas e das doses recomendadas. Solos argilosos possuem, em geral, maior potencial de sorção das moléculas dos herbicidas, sendo fundamental considerar o tipo de argila predominante. A variação das argilas e a formação de compostos argilominerais representam diferentes possibilidades de sorção a essas partículas. Logo, em alguns casos, não ocorrem correlações entre a sorção do herbicida e o teor de argila, principalmente para herbicidas ácidos ou em solos com altos teores de MO.



Em solos brasileiros altamente intemperizados, com predominância de argilas do tipo 1:1, como a caulinita (não expansível), as cargas de atração podem ser geradas nas bordas do mineral pela dissociação de prótons H^+ , permitindo a sorção de herbicidas catiônicos. Contudo, outros solos com predominância de argilas expansíveis 2:1 (montmorilonita) apresentam maior área superficial específica e, consequentemente, possuem maior capacidade de sorção. Isso ocorre devido à formação de forças de atração de grande intensidade, contribuindo significativamente para a sorção das moléculas. A formação de cargas nos minerais 2:1 ocorre pela substituição isomórfica nas camadas tetraédricas e octaédricas. Esses minerais apresentam fraca atração dos cátions entre as camadas expansíveis, permitindo que água, herbicidas e outras moléculas penetrem entre os planos basais e provoquem grande expansão do material.

Juntamente com a textura, a mineralogia, representada fundamentalmente por óxidos de ferro e alumínio, também atua na sorção de diversos herbicidas, sobretudo aqueles com capacidade de dissociação de prótons (herbicidas ácidos fracos). Os solos brasileiros, devido ao seu grau de intemperismo, possuem elevados teores desses óxidos. A sua contribuição na sorção de herbicidas é considerada significativa, principalmente em latossolos onde existe a predominância desses minerais. Conforme Prata (2002), a sorção de glyphosate ocorre basicamente na fração mineral do solo, sendo elevada e instantânea; deve-se ressaltar que, em seus estudos, a fração orgânica exerceu papel secundário na sorção desse herbicida.



Características dos herbicidas e comportamento no solo



Assim como para o solo, as características físico-químicas das moléculas dos herbicidas e sua formulação comercial interferem na sua dinâmica no ambiente. Dentre as principais, destacam-se o coeficiente de partição octanol-água (K_{ow}), a solubilidade (S), a capacidade de dissociação eletrolítica quando em solução aquosa (pK_a), a pressão de vapor (PV) e a constante da Lei de Henry (H).

Coeficiente de partição octanol-água e solubilidade

O K_{ow} indica a afinidade que a molécula do herbicida tem em relação a duas fases, polar e apolar, representadas pela água e pelo octanol, respectivamente. Porém, os herbicidas possuem geralmente regiões polares e apolares em suas moléculas, sendo o seu comportamento determinado pela fase que predominar na molécula ou pela própria formulação comercial. A polaridade é muito importante para penetração das moléculas dos herbicidas pela cutícula das folhas e também interfere nos processos sortivos com o solo. Geralmente os herbicidas apolares ou lipofílicos ($K_{ow} > 10.000$) possuem maior potencial de se adsorver à fração orgânica dos colóides do solo. Para os herbicidas polares ou hidrofílicos ($K_{ow} < 10$), sua afinidade é maior em relação à fração mineral do solo.

Já a S de um herbicida expressa a quantidade máxima com que este é dissolvido em água, em determinada temperatura, até que ocorra a saturação da solução. Quando saturada, haverá duas fases distintas, dependendo se o herbicida for um sólido ou um líquido (LAVORENTI, 1996). Seu valor, expresso em mg L^{-1} , reflete a polaridade da substância química. Logo, quanto maior a quantidade de grupos hidrofílicos na molécula do herbicida (mais polares), maior será a sua afinidade por água e, consequentemente, maior a sua solubilidade. As moléculas muito solúveis possuem facilidade de se dissiparem no ambiente por fluxo de água e apresentam coeficientes de sorção relativamente baixos no solo. A solubilidade também pode se correlacionar diretamente com o grau de ionização das moléculas, embora isso nem sempre ocorra (KOGAN & PÈREZ, 2003).

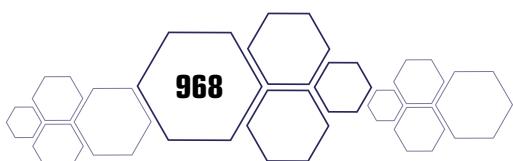


Potencial de dissociação eletrolítica

O potencial de dissociação ácido/base, também conhecido como pK_a , representa o potencial de dissociação da molécula do herbicida. O seu valor é expresso em unidade de pH no qual ocorre a dissociação de 50% do composto, ou seja, o valor de pH em que o herbicida apresenta 50% das suas moléculas na forma dissociada e 50% não dissociada. Por meio dos valores de pK_a , os herbicidas podem ser agrupados em três classes: herbicidas ácidos fracos, herbicidas bases fracas e os não-iônicos.

Essa classificação se torna importante sob o ponto de vista da compreensão da dinâmica dos herbicidas no solo em função do pH do meio. Para herbicidas ácidos fracos, quando o pH do solo for igual ao seu pK_a , a molécula estará 50% na sua forma molecular ou neutra e 50% na forma dissociada (aniônica). Portanto, quanto menor o pH do solo em relação ao pK_a do herbicida, maior será a tendência de este ser sorvido às partículas coloidais do solo. Ao contrário, quando o pH do meio for superior ao pK_a do herbicida, este será prontamente dissociado e sua capacidade de sorção no solo será muito menor. Entre os herbicidas ácidos fracos, cita-se o 2,4-D, o qual pode liberar íons hidrogênio numa solução quando o pH do meio se encontra acima do seu pK_a . Esse é um dos motivos pelos quais os solos pulverizados com 2,4-D podem liberar esse herbicida para a solução do solo após sua correção com calcário e causar fitotoxicidez às culturas subsequentes. Outros compostos apresentam comportamento semelhante, como o dicamba, o picloram e demais herbicidas pertencentes ao grupo das sulfoniluréias e imidazolinonas, cujo período residual pode variar em função do seu pK_a e do pH do solo.

Quanto aos herbicidas de características base ou base-fraca, eles apresentam a capacidade de receber prótons e formar íons carregados positivamente, podendo competir com os sítios de adsorção de nutrientes no solo. Semelhantemente ao observado para os herbicidas de caráter ácido-fraco, quando o pH do solo for inferior ao seu pK_a , há tendência de esse herbicida ficar sorvido às partículas de argila e aos grupos funcionais que formam a CTC do solo. Entretanto, quando o pH do solo for superior ao seu pK_a , sua forma molecular predominará, reduzindo seu potencial de sorção (KOGAN & PÈREZ, 2003). Os herbicidas atrazine, simazine, cyanazine, hexazinone, entre outros, apresentam essa ca-



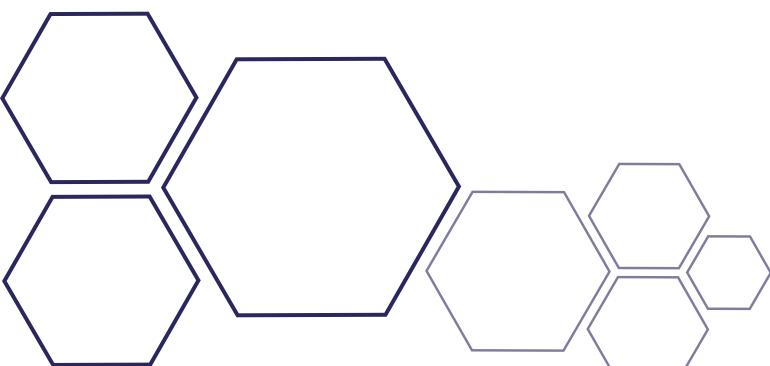
racterística, podendo atrair íons hidrogênio em uma solução ácida, passando a apresentar carga líquida positiva.

Já os herbicidas que não doam nem recebem prótons na solução do solo são considerados não-iônicos, os quais não possuem carga elétrica líquida. Alguns exemplos desses herbicidas são o alachlor, o metolachlor e o diuron, sendo o último extremamente importante para o manejo químico na cultura do algodoeiro. Embora não-iônicos, esses herbicidas podem ser polares e, em virtude dessa condição, ser afetados em menor intensidade pelo pH do solo, ficando retidos aos argilominerais e ao material orgânico.

Pressão de vapor e a constante da Lei de Henry

A PV representa a tendência de volatilização de um herbicida no seu estado normal puro (sólido ou líquido), sendo função direta da temperatura. Sua importância é ressaltada na estimativa da distribuição ou transferência do herbicida no ambiente; é muito utilizada nos cálculos para prever a volatilização dos herbicidas. Contudo, além do valor específico da PV, a volatilização do herbicida depende também da intensidade e da velocidade de movimento até a superfície do solo onde ocorre o processo.

No momento da escolha e aplicação do herbicida, deve-se levar em consideração além da PV, a constante da Lei de Henry (H), com a intenção de reduzir as perdas por volatilização e deriva do produto. O H é um coeficiente de partição entre o ar e a água (solução do solo); valores elevados de H são indicativos de herbicidas altamente voláteis. Sua determinação é importante para os herbicidas na fase líquida do solo, podendo ser utilizado, assim como o PV, na indicação do potencial de volatilização de determinados herbicidas.



Persistência e lixiviação de herbicidas

Conforme anteriormente descrito, vários fatores influenciam o comportamento de herbicidas no solo. Assim, o conhecimento dos parâmetros de sorção e lixiviação auxiliam na prevenção dos prejuízos ambientais e na predição da dinâmica e potencial residual para culturas em sucessão. Nesse sentido, a aplicação intensiva de herbicidas, em solos cuja capacidade de sorção seja baixa, pode resultar em danos produtivos às culturas posteriormente instaladas, assim como favorecer a contaminação de reservas de água.

A ação dos fatores ambientais também altera a dinâmica desses compostos no ambiente, denotando a importância de pesquisas em condições de campo para auxiliar na compreensão do seu comportamento. Entre os fatores climáticos, a intensidade e o volume de precipitação pluvial da região ou local podem afetar significativamente os processos de sorção e lixiviação de herbicidas. Elevados índices pluviais permitem maior solubilidade e distribuição dos herbicidas no solo, podendo favorecer a sua percolação no perfil. Esse fenômeno é intensificado quando se utilizam altas doses dos compostos em solos arenosos ou com baixos teores de material orgânico. Em áreas agrícolas irrigadas, a dinâmica de persistência e lixiviação de herbicidas também é afetada, principalmente para compostos que apresentam elevada solubilidade ou com degradação microbiana rápida (CRESPIN *et al.*, 2001).

Por outro lado, a baixa umidade do solo no momento da aplicação do herbicida também pode afetar o processo de sorção deste. Conforme Procópio *et al.*, (2001) teores menores de água no solo favorecem a ligação das moléculas do herbicida à fase sólida, reduzindo a sua mobilidade no perfil do solo. Todavia, herbicidas lipofílicos podem ter sua sorção reduzida em condições de solo úmido, devido à competição por sítios hidrofóbicos no material orgânico do solo.

Segundo Carter (2000), a quantidade do herbicida perdido pela movimentação no perfil do solo é geralmente entre 0,1 e 1% do total aplicado, podendo, em determinadas circuns-

tâncias, ser igual ou superior a 5%. Nesse sentido, Pfeuffer & Rand, (2004) monitoraram os teores de herbicidas utilizados no sul da Flórida, entre 1992 e 2001. Seus estudos revelaram que atrazine e ametryn foram os compostos mais comumente encontrados em águas superficiais. Já no Brasil, Laabs *et al.* (2002) estudaram a contaminação da região nordeste do pantanal mato-grossense por pesticidas utilizados na agricultura. Foram detectados resíduos de ametryn na maioria das amostras coletadas em águas de superfície, embora em baixa concentração. Entretanto, em amostras de sedimentos, as concentrações foram superiores a $4,5 \mu\text{g kg}^{-1}$. A elevada frequência de detecção de ametryn, juntamente com sua alta concentração em algumas amostras, foi atribuída, conforme os autores, ao intenso cultivo de cana-de-açúcar no nordeste do pantanal.

Em condições de campo, a temperatura e a radiação também afetam processos como volatilização, lixiviação, sorção e degradação dos herbicidas pulverizados, podendo alterar a sua persistência no meio. Assim, qualquer conclusão sobre a decomposição e a persistência de um produto químico deverá considerar um conjunto de condições particulares de solo e ambiente.

Conforme estudos realizados por Mandelbaum *et al.* (1993), a degradação do atrazine pode ser fortemente influenciada pela elevação da temperatura. Os autores verificaram que abaixo de 7°C a degradação foi insignificante, mas se acelerou acima de 15°C , o que demonstra que a temperatura ótima para ocorrer a degradação está dentro da faixa de atividade metabólica máxima dos micro-organismos. Posteriormente, Andrea *et al.* (1996) também constataram, em seus experimentos, que a degradação de atrazine é proporcional ao aumento de temperatura.

Já em relação à radiação, alguns herbicidas apresentam sensibilidade à fotodegradação, podendo alterar a sua persistência no ambiente em função da exposição à radiação solar. O oxifluorfen é um dos exemplos, cuja meia-vida foi reduzida de 25 para 13 dias quando aplicado em ambiente sombreado e em outro a pleno sol, respectivamente (CASSAMAS-SIMO, 2006). Outro composto sensível à fotodegradação é a trifluralina, cuja persistência é função do seu elevado potencial de volatilização e da sua degradação pela radiação solar incidente sobre a superfície do solo (HORNSBY *et al.*, 1995).



Práticas de manejo e dinâmica de herbicidas no solo



Dante da importante função assumida pela agricultura no contexto empresarial, é lógico que o sucesso desse setor está estreitamente relacionado com a manutenção das áreas em condições adequadas para o seu cultivo. No entanto, a prática demonstra que grande parte das áreas cultivadas enfrenta problemas relacionados à interferência de plantas daninhas. Por isso, a adoção do controle químico dentro de um sistema integrado de manejo da área é fundamental para o sucesso produtivo da lavoura. Nesse sentido, o uso de herbicidas no controle químico tem sido o método mais eficaz no controle das plantas daninhas, em face das dificuldades no uso de capina manual ou controle mecânico na linha da cultura. Logo, a determinação do período crítico favorece o manejo adequado das plantas daninhas da área, com significativos resultados na redução dos custos de controle, além de permitir a delimitação do período residual que o herbicida deve ter para cobrir o período de interferência das plantas daninhas.

Nesse contexto, o manejo de plantas daninhas nas áreas agrícolas não pode ser realizado somente durante o seu cultivo ou no início da instalação da lavoura. As práticas de manejo devem considerar o sistema rotacional de culturas em curto e médio prazo, o nível de infestação das plantas daninhas, o banco de sementes, a variedade cultivada, o sistema de semeadura e as condições edafoclimáticas predominantes.

Atualmente, o sistema de controle das plantas daninhas é realizado normalmente em Pré-Plantio (PP), em Pré-Plantio Incorporado (PPI), Pré-Emergência (PRE) ou em Pós-Emergência (POS). Além dos efeitos desses herbicidas nas culturas e no ambiente, outros herbicidas utilizados em culturas antecessoras podem causar intoxicação à cultura atual ou mesmo reduzir a produção sem causar sintomas visuais à cultura. Os herbicidas 2,4-D e, principalmente, o picloram são compostos que apresentam elevados índices de intoxica-

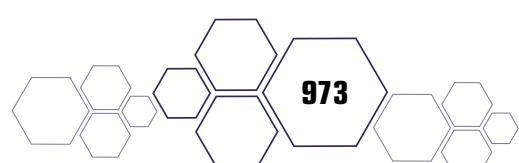


ção ao algodoeiro, podendo permanecer durante dias até meses no solo, conforme as condições de solo e clima. Esses herbicidas são utilizados fundamentalmente em áreas de pastagem, sendo o 2,4-D recomendado também para a cultura do milho. A meia-vida do 2,4-D costuma ser próxima a 30 dias, embora o picloram possa permanecer até 300 dias em solos argilosos e com teores elevados de matéria orgânica. Além disso, por ser um herbicida volátil, deve-se evitar a utilização da formulação éster do 2,4-D em áreas próximas ao cultivo do algodão, inclusive da formulação amina (não-volátil), devido à elevada sensibilidade dessa cultura ao herbicida.

O sulfentrazone, registrado para controle de plantas daninhas nas culturas de eucalipto, cana-de-açúcar e soja, possui elevada atividade no solo, podendo também exercer ação residual em sistemas rotacionais, como soja e algodão. Apesar de a sua degradação no solo ser predominantemente microbiana, sua meia-vida pode variar de 110 a 280 dias, dependendo das condições edafoclimáticas. Sua sorção e mobilidade são dependentes do tipo e do pH do solo, sendo a sua mobilidade favorecida com o aumento do pH do meio. Segundo Ohmes *et al.* (2000), a dissipação do sulfentrazone está diretamente relacionada com a disponibilidade de água no solo, a qual pode favorecer a degradação da molécula ou mesmo lixiviá-la.

Outros herbicidas comumente utilizados na cultura da soja também podem afetar o cultivo do algodoeiro em sucessão. Dentre eles, destacam-se o imazaquin, o imazethapyr e o diclosulam, os quais podem permanecer por longos períodos no solo. O diclosulam, por exemplo, pode permanecer por período superior a 18 meses no solo (EMBRAPA, 1999), causando sintomas de intoxicação a culturas sensíveis, como o girassol. Já o imazaquin, é recomendado o intervalo de 300 dias após a aplicação para o cultivo do milho, podendo causar sérios danos à cultura do algodoeiro (BARNES *et al.*, 1989).

O fomesafen também é um herbicida amplamente utilizado na cultura do feijão e necessita de cuidados para as culturas em sucessão. Seu efeito residual no solo afeta culturas sensíveis como o milho e o sorgo, necessitando de intervalo mínimo de 90 a 210 dias após aplicação, conforme resultados constatados por Jakelaitis *et al.* (2006).



Paralelamente aos herbicidas utilizados, os sistemas de cultivo, sejam eles convencional, mínimo ou de semeadura direta, devem ser considerados na avaliação do efeito residual dos herbicidas. No caso do cultivo mínimo ou semeadura direta, o manejo de plantas daninhas é frequentemente realizado com o cultivo do milheto, com intuito de reduzir a sua infestação e melhorar as condições do solo. Nesse caso, os resíduos vegetais atuam como camada isolante, protegendo o solo das alterações térmicas extremas ao longo do dia e favorecendo a manutenção da sua umidade. Além desses benefícios, os resíduos vegetais podem impedir a germinação e, durante a sua decomposição, produzir substâncias alelopáticas que atuam sobre as sementes das plantas daninhas (COBUCCI, 2001).

Por outro lado, alguns herbicidas, como trifluralin, pendimethalin, metolachlor (BANKS & ROBISON, 1986) e dimethenamid (COBUCCI, 2001), são retidos na palhada, não atingindo o solo ou atingindo-o em pequena quantidade, mesmo após a ocorrência de chuva. Outros herbicidas, entretanto, são facilmente lixiviados da palhada para o solo, como é o caso do atrazine (FORNAROLLI, 1997), diclosulan e sulfentrazone (COBUCCI, 2001; BARROS *et al.*, 2000). Segundo Lowder & Weber (1979), é necessária a utilização de doses maiores de atrazine sobre cobertura vegetal em relação ao plantio convencional. Os mesmos autores verificaram, ainda, que atrazine é lixiviada mais facilmente da palhada de aveia do que de milho, influenciando a quantidade do herbicida que chega ao solo.

Nos sistemas de cultivo convencional ou direto, a dinâmica de micro-organismos também é influenciada pelos processos de aração e gradagem tradicionais ou pela manutenção dos resíduos vegetais sobre o solo, respectivamente. Isso contribui de forma distinta nos processos de biodegradação e sorção de herbicidas. Espera-se que solos cultivados sob o sistema de semeadura direta possuam maior velocidade de degradação de herbicidas, pela sua elevada atividade microbiológica. Por outro lado, também, é muito importante cultivar espécies nas entre-safras que sejam capazes de promover a descontaminação do solo (fitorremediação). Além disso, a manutenção de resíduos vegetais também favorece o incremento da fração orgânica do solo, podendo aumentar a sorção e a persistência de herbicidas.

A técnica da fitorremediação – uso de plantas para descontaminar terra e água da ação de resíduos de diversas substâncias tóxicas –, desenvolvida há mais de 300 anos na Europa,



para descontaminação de esgotos (CUNNINGHAM *et al.*, 1996), ganhou atualmente certa importância, por ser considerada prática de manejo sustentável na agricultura (SANTOS *et al.*, 2007). Apesar de a técnica ser antiga, somente na última década foi oficialmente definida como “uso de espécies vegetais e dos micro-organismos a elas associados, como ferramenta para contenção, isolamento, remoção ou redução das concentrações de contaminantes em meio sólido, líquido ou gasoso” (US EPA, 2000).

No Brasil, o termo fitorremediação ainda parece desconhecido para grande parte da comunidade científica. Entretanto, quando são consideradas as condições climáticas mais favoráveis e a biodiversidade existente, comparativamente às regiões de clima temperado, o país apresenta grande potencial de uso dessa tecnologia. Por esse motivo, alguns grupos de pesquisas ligados a essa linha de trabalho têm dedicado especial atenção para estudos em áreas agricultáveis, com trabalhos que evidenciaram a possibilidade de empregar plantas para reduzir a intoxicação por herbicidas a culturas suscetíveis, cultivadas em áreas que receberam tais compostos (SANTOS *et al.*, 2007). Essa linha de pesquisa pode ser considerada a mais recente para o emprego da técnica, pois, além de promover a recuperação de ecossistemas contaminados, tem-se o efeito prático de se reduzir o intervalo de tempo necessário ao plantio de culturas sensíveis (SANTOS *et al.*, 2007).

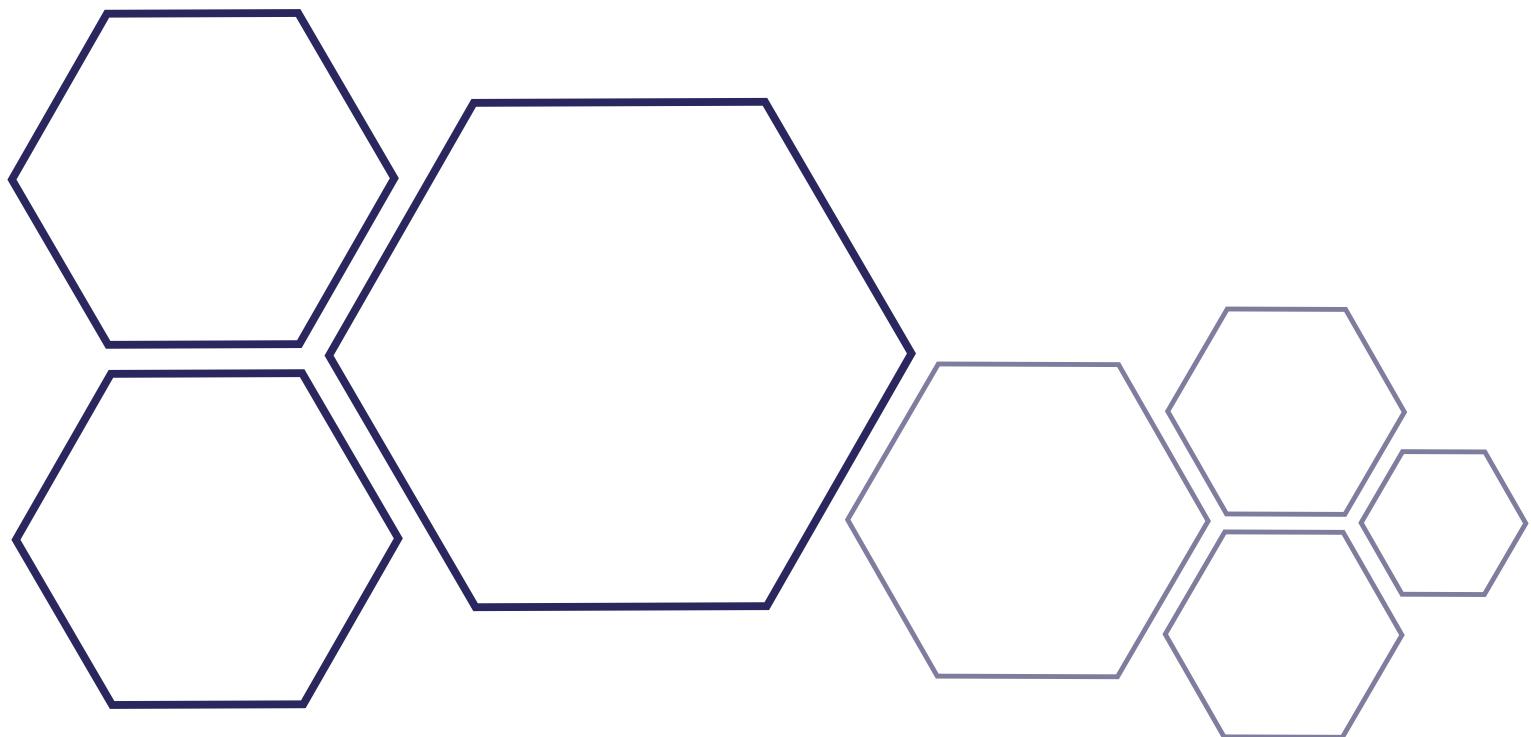
Na prática, o que se conquista é a antecipação da produção de culturas agrícolas de interesse econômico antes impossibilitadas de serem cultivadas por até três anos em determinadas áreas, além da garantia de sustentabilidade para gerações futuras. Espécies como mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) já foram testadas, apresentando grande potencial para descontaminação de áreas com residual dos herbicidas trifloxysulfuron-sodium e tebuthiuron, muito utilizados nas culturas do algodão e da cana-de-açúcar, respectivamente (SANTOS *et al.*, 2004; PIRES *et al.*, 2006). O cultivo dessas leguminosas por determinado período favorece o plantio sequencial de espécies como feijão e soja, muito sensíveis à presença desses compostos no solo.

A pesquisa na área da fitorremediação de solos contaminados por herbicidas deve ser priorizada para aqueles compostos com elevado poder residual nos solos. Essa prática possibilita opções de manejo, como rotação de culturas e sistemas de consorciação, dimi-



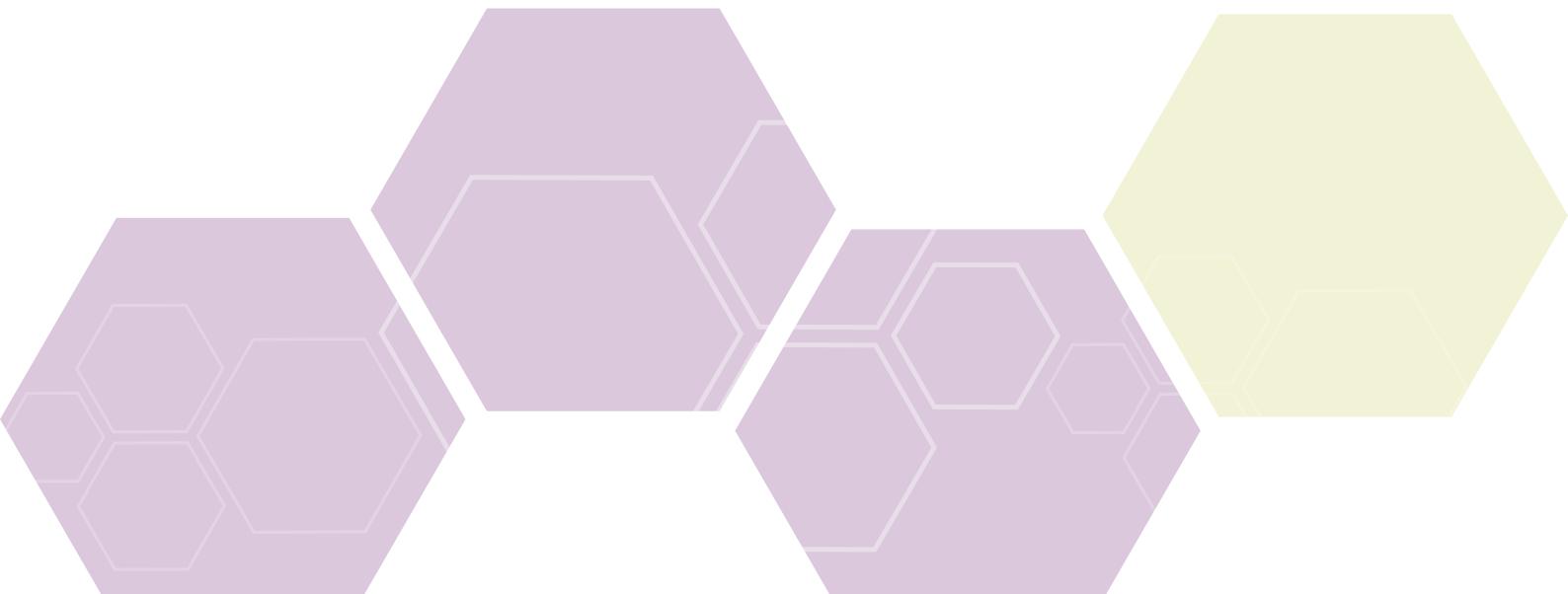
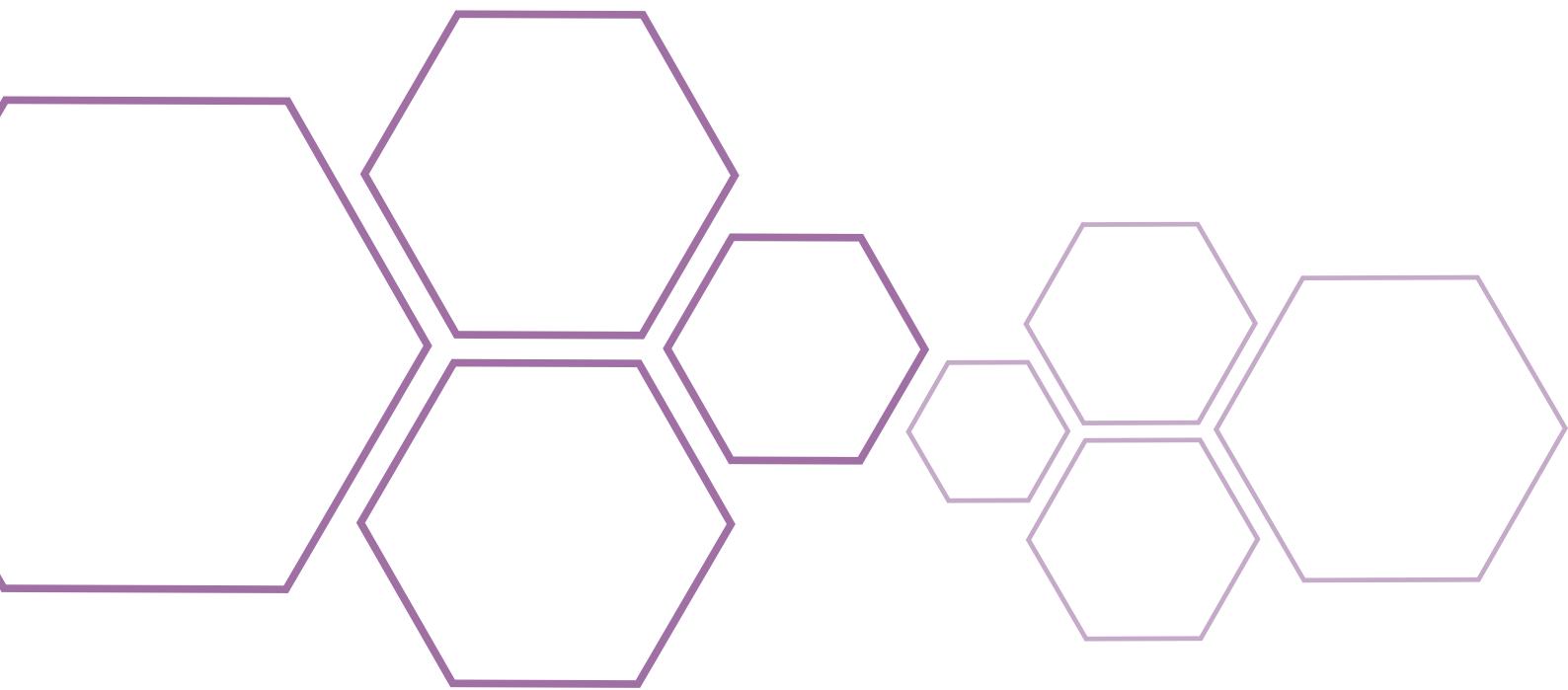
nuindo o impacto negativo que tais produtos promovem no ambiente. Portanto, observa-se que o conhecimento disponível em relação às propriedades dos compostos do solo, aos fatores climáticos envolvidos e aos mecanismos de interação herbicida-ambiente em condições de campo ainda é restrito, principalmente em relação à cultura do algodoeiro. Assim, a sequência de pesquisas na dinâmica de herbicidas em solos e clima brasileiros é fundamental na manutenção da qualidade ambiental e no incremento da produtividade agrícola. Pelo fato de o tema ser abrangente, considera-se que as características e os fatores envolvidos na dinâmica de herbicidas no solo atuam de forma conjunta, sendo necessária a continuidade dos estudos e o incentivo nesse setor.

Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.



capítulo

**MANEJO E LOGÍSTICA NA COLHEITA
E PÓS-COLHEITA NA PRODUÇÃO
INTEGRADA DE FRUTAS NO BRASIL**





Cantillano, R. F. F.⁸⁸;

Almeida, G. V. B. de⁸⁹

Introdução



No novo milênio, a produção e o consumo de alimentos saudáveis, especialmente frutas, produzidas com uma clara consciência ecológica, convertem-se em uma oportunidade viável para a agricultura. O crescimento acelerado da demanda por esse tipo de produto reflete uma mudança de orientação nas preferências dos consumidores, para alimentos gerados com técnicas não agressivas ao meio ambiente, inócuos e nutritivos. A atual preferência de consumo desse tipo de alimento se explica pela incorporação ao consumo das jovens gerações, educadas nos conceitos de respeito ao meio ambiente e de uma vida mais saudável. Por outro lado, está claro que o sistema de produção agrícola convencional não atende à demanda crescente por este tipo de alimento. Dentro deste cenário, a Produção Integrada vem satisfazer as demandas dos consumidores, pois é o sistema que melhor otimiza o binômio “produtividade-proteção ambiental”, ao melhorar o aproveitamento dos recursos disponíveis e, ao mesmo tempo, permitir a obtenção de produtos saudáveis e de melhor qualidade.

88 Embrapa Clima Temperado, Pelotas.

89 Ceagesp, São Paulo.

A modernização integral da cadeia produtiva, que abrange desde a produção agrícola até a comercialização dos produtos no mercado, incluindo as etapas intermediárias de processamento e embalagem, assim como o conhecimento das normas de certificação, faz parte da adequação da produção convencional ao Sistema de Produção Integrada. Nesse contexto, essas técnicas de Produção Integrada aplicadas na pré-colheita das frutas não teriam sentido, caso esses produtos não conseguissem chegar até a mesa do consumidor preservando essas características. É conhecido que os fatores de pré-colheita influenciam significativamente o comportamento e a qualidade pós-colheita da fruta. Assim, a fisiologia e a tecnologia pós-colheita têm como objetivo fundamental manter a qualidade que as frutas obtiveram no pomar, durante as etapas de colheita, beneficiamento, transporte, distribuição e comercialização.

Um aspecto básico na fisiologia pós-colheita é saber que as frutas são organismos que continuam vivos depois de separados da planta, portanto, continuam com as funções vitais inerentes aos mesmos como respiração e transpiração, as quais devem ser mantidas durante a etapa de pós-colheita, retardando assim a senescência e morte do produto. As frutas, de acordo com padrão respiratório, podem ser divididas em climatéricas e não climatéricas. Nas frutas climatéricas existe uma elevação da taxa respiratória pouco antes da colheita. Paralelamente se verifica um aumento nos níveis do etileno endógeno. Nas frutas não climatéricas esse aumento não se verifica.

O manejo pós-colheita pode variar em função dessas características. Maçã, pêssego, nectarina, ameixa, kiwi, pera, mamão, banana e manga são exemplos de frutos climatéricos. Morango, cereja, frutos cítricos e uva de mesa são exemplos de frutos não climatéricos. Manter as frutas com uma taxa de respiração e transpiração adequada é de vital importância para colocar nos mercados produtos de alta qualidade. O pré-refriamento e o refriamento mediante o uso de baixas temperaturas, bem como o uso de atmosfera controlada e modificada têm sido tradicionalmente utilizados com essa finalidade. Entretanto, outros aspectos de manejo também devem ser incorporados e/ou enfatizados na Produção Integrada na fase pós-colheita, como a segurança alimentar (produção de alimento seguro) e a rastreabilidade.

Producir as frutas no campo e mantê-las na pós-colheita de acordo com as normas de segurança alimentar é um aspecto relevante na Produção Integrada de Frutas. Diversos



sistemas e práticas são recomendadas com essa finalidade, como a aplicação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e a aplicação das Boas Práticas Agrícolas (no campo) e Boas Práticas de Fabricação (na empacotadora).

Outro aspecto importante no manejo pós-colheita, no âmbito da Produção Integrada é a rastreabilidade, definida como a capacidade de encontrarmos o histórico de localização e utilização de um produto ou lote, por meio de uma identificação única registrada. O sistema que integra a identificação única e os registros históricos de localização e utilização é denominado de Sistema de Rastreabilidade do Produto. A rastreabilidade é uma ferramenta a serviço da qualidade e da segurança alimentar, mas isolada não garante qualidade ou segurança alimentar. Um alimento de qualidade, necessariamente deve ser seguro e, então, rastreável.

Um alimento rastreável não necessariamente é seguro e nem sempre tem qualidade. Na etapa de pós-colheita deve ser mantida a rastreabilidade gerada no campo. Os registros fidedignos desde a entrada da fruta na empacotadora, na classificação, no armazenamento, na embalagem e na expedição da mercadoria devem ser mantidos sempre atualizados. Dessa forma, poderá ser identificado o setor ou a parcela de produção de forma rápida, no caso de algum lote de fruta apresentar problemas no mercado.

É de extrema importância a determinação do estado de maturação da fruta no momento da colheita. O estabelecimento dos critérios de colheita, índices de maturação e índices de colheita ajudam nessa determinação. No manejo pós-colheita, a determinação do ponto de colheita é um aspecto de fundamental importância na manutenção da qualidade das frutas. Diversos índices são utilizados para determinar a maturação das frutas. Entre eles podem ser destacados a firmeza da polpa, o teor de sólidos solúveis, a acidez titulável, a relação sólidos solúveis/acidez, o índice de iodo-amido, a cor de fundo da epiderme, a cor de superfície, a observação fenológica (contagem do número de dias após a antese), os quais são importantes e práticos de medir em condições de campo e de laboratório. A medição da respiração e da emissão de etileno são determinados em laboratórios especializados e servem para ajustar os índices utilizados no campo em diversas frutas. Tanto frutas tropicais como temperadas utilizam um ou vários desses índices isolados ou em conjunto.



Na Produção Integrada devem ser aprimorados os índices de maturação, bem como os procedimentos e normas de colheita, pois em várias espécies de frutas é seriamente limitado ou proibido o uso de agroquímicos em pós-colheita. Assim, o desafio é alcançar os mercados distantes com frutos de alta qualidade, sem o uso de agroquímicos, tarefa nem sempre fácil de realizar.

A colheita deve ser realizada seguindo normas e procedimentos previamente estabelecidos, devendo ser uma operação bem planejada. Os cuidados na colheita evitando golpes, batidas e feridas na fruta são de extrema importância. Os impactos na maçã, entre a colheita, transporte, seleção, calibração, empacotamento e envio ao mercado de destino podem significar 64%-90% de danos. As batidas também podem produzir outras respostas fisiológicas, como o aumento da taxa respiratória e um aumento na síntese induzida de etileno endógeno.

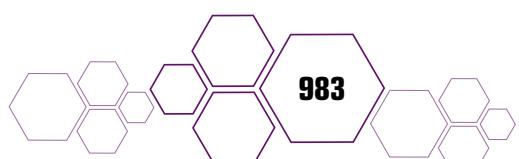
Os frutos, após chegarem à recepção das empacotadoras, podem ser submetidos a uma lavagem. Entretanto, outros tipos de frutos como uva de mesa, morango, mirtilos e outros não devem ser submetidos a lavagem com água após a colheita, por problemas fitossanitários. Após a lavagem, os frutos são secos e classificados e podem, antes ou durante a embalagem, ser submetidos a tratamentos para proteção contra pragas ou doenças. Esses tratamentos geralmente são efetuados por processos físicos ou por meio de aplicação de produtos químicos que não deixam resíduos tóxicos ou em doses que não ultrapassem o Limite Máximo de Resíduo (LMR) definido para o produto. Os processos físicos consistem geralmente em tratamentos hidrotérmicos (mamão, manga) ou fumigação por meio de sachet de metabissulfito (uva de mesa). A aplicação de ceras de origem vegetal é um tratamento pós-colheita complementar para melhorar a aparência e reduzir a perda de água do fruto durante o armazenamento e o transporte, que pode retardar o amadurecimento e reduzir a ocorrência de alterações fisiológicas internas do fruto.

No Sistema de Produção Integrada de frutas tropicais e temperadas recomenda-se que os procedimentos e as operações realizadas na empacotadora sejam aprimoradas visando a manter a segurança alimentar e a qualidade da fruta. Os produtos utilizados como co-adjuvantes da fruta, bem como na limpeza e sanitização da empacotadora, devem estar autorizados nas normas técnicas específicas de cada cultura, bem como dos Ministérios

da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e da Saúde, conforme o tipo de produto utilizado. A água utilizada na empacotadora deve ser potável, não devendo apresentar riscos de contaminação. Os funcionários que trabalham na empacotadora devem seguir práticas de higiene pessoal, estar com sua documentação referente às leis trabalhistas em ordem e seguir as normas de segurança no trabalho. Os produtos químicos ou materiais de embalagens utilizados na empacotadora não podem ser despejados ou descartados nos rios, lagoas ou fontes de água, para não contaminar o meio ambiente. Isto representa uma mudança com relação ao sistema convencional tradicionalmente utilizado pelos agricultores nas empacotadoras, principalmente no que diz respeito a segurança alimentar, segurança do trabalhador e respeito ao meio ambiente. Com relação às embalagens, as mesmas devem estar de acordo com as normas do Mapa, devendo ser novas, higienizadas e com dimensões adequadas para serem paletizadas. A Produção Integrada potencializa esses conceitos, visto que a paletização e o uso de contêineres são as principais formas de unificação da carga, fato importante na logística de transporte de frutas nos principais países produtores e exportadores de frutas.

O pré-resfriamento ou resfriamento rápido é utilizado para retirar rapidamente o calor que o fruto traz do campo. Pode ser realizado com água fria, ar frio forçado, combinação de ar frio e água na forma de ducha ou na própria câmara, dependendo de cada tipo de fruta. A maioria das frutas de clima temperado são armazenadas a baixa temperatura (0°C - 1°C) e com alta umidade relativa (90%-95%). Na maçã, podem ser utilizadas temperaturas de $-0,5^{\circ}\text{C}$ e -1°C apenas quando existir uma ótima precisão no controle da temperatura. O pêssego e a ameixa se armazenam a $-0,5^{\circ}\text{C}$ a 0°C durante duas a cinco semanas, respectivamente. Os mirtilos e as framboesas se armazenam a $-0,5^{\circ}\text{C}$ a 0°C durante duas semanas e três a dez dias, respectivamente. As frutas tropicais são armazenadas a temperaturas mais elevadas. As mangas e os mamões são armazenados a 10°C . As frutas cítricas são armazenadas a temperaturas variadas, entre 2°C e 13°C . A umidade relativa deve estar entre 90%-95%, na maioria das frutas.

Durante o armazenamento refrigerado, a qualidade extrínseca e intrínseca da fruta deve ser preservada. Por esse motivo, a adequada higienização e limpeza das câmaras e a verificação e calibração dos instrumentos como sensores de temperatura, umidificadores, analisadores de oxigênio e dióxido de carbono, são fatores enfatizados na Produção Integrada.



O transporte refrigerado até os mercados é importante para manter a qualidade da fruta, sendo o meio recomendado na Produção Integrada. A aferição dos termostatos, a limpeza e higiene de caminhões e contêineres, a paletização da carga e uma logística de transporte eficiente entre a saída da fruta da empacotadora até sua chegada nos mercados de destino são aspectos importantes na Produção Integrada.

Nos locais de vendas, como supermercados, feiras livres, pontos de atacado e varejo, as frutas da Produção Integrada devem ser mantidas identificadas, informando ao consumidor o sistema de produção utilizado, a região de origem, variedade etc. O consumidor tem o direito de saber que está comprando um produto de ótima qualidade, seguro e produzido com a melhor tecnologia disponível no momento.

Na Produção Integrada, a qualidade da fruta, principalmente durante o armazenamento refrigerado, deve ser constantemente monitorada, especialmente nas frutas temperadas, visto que essas frutas devem ser armazenadas por tempos maiores que as frutas tropicais. Além disso, o uso de baixas temperaturas, próximas ao ponto de congelamento, utilizado tanto para conservação quanto para tratamentos quarentenários, pode representar um risco de problemas de congelamento ou de danos pelo frio, em função da maior permanência dessas frutas na refrigeração. Em frutas tropicais, o uso de temperaturas abaixo das recomendações técnicas pode causar injúrias pelo frio nesses produtos. Por outro lado, o uso de tratamentos quarentenários utilizando água quente (48°C) é um ponto crítico, pois se a temperatura é superior à recomendada pode causar danos ao fruto, mas se for menor pode não controlar a praga, objetivo do tratamento.

De forma complementar, a aplicação dos conceitos de uma logística integrada, com ênfase no transporte terrestre e marítimo, no armazenamento, na gestão de fretes, na tecnologia de informação aplicada à logística, na utilização de operadores logísticos junto com uma melhor capacitação dos gerentes das empresas frutícolas na gestão de comercialização de frutas, permitirão uma eficiente e necessária modernização do setor, facilitando a comercialização das frutas da Produção Integrada nos mercados interno e externo. A modernização dos sistemas de transporte, a simplificação da burocracia, a redução de custos, a melhor estruturação dos portos e aeroportos, a diminuição da tramitação de documentação são

também aspectos importantes a ser considerados. Uma correta análise da produção e da estrutura do mercado da fruta, o desenvolvimento das vantagens comparativas e competitivas, o conhecimento das fortalezas e debilidades das empresas do setor, as oportunidades e desafios nos mercados emergentes, os sistemas preferenciais de comercialização e uma adequada estratégia de *marketing* junto aos consumidores certamente ajudarão na eficiente comercialização das frutas provenientes do Sistema de Produção Integrada.

As crescentes restrições ao uso de agroquímicos e a maior disponibilidade de informações sobre a fisiologia da fruta no Sistema de Produção Integrada em pós-colheita fazem com que exista um grande desafio a ser vencido nos próximos anos. Provavelmente, as novas informações de pesquisa com métodos adicionais de manejo e armazenamento, como uso de baixo oxigênio e/ou alto CO₂ inicial, pré-tratamentos com calor, ionização do oxigênio (ozônio), maior efetividade dos tratamentos com cálcio, uso do metilciclopropeno (1-MCP) podem resultar em técnicas mais adequadas do manejo pós-colheita de frutas tropicais e temperadas.

A capacitação permanente de produtores e técnicos em pós-colheita é um aspecto de fundamental importância no Sistema de Produção Integrada. Pouco valor terá um aprimoramento tecnológico se a base produtiva não está capacitada para assimilar as novas tecnologias. Por esse motivo, a ênfase na capacitação dos produtores, bem como no desenvolvimento de novas tecnologias, deve ser constantemente estimulada para assegurar o êxito do programa.

Estado da arte do Manejo e Logística na Colheita e Pós-Colheita na Produção Integrada de Frutas no Brasil

Vários dos conceitos de pós-colheita relatados anteriormente são pouco observados na produção convencional. As normas de segurança do alimento e a rastreabilidade não fa-

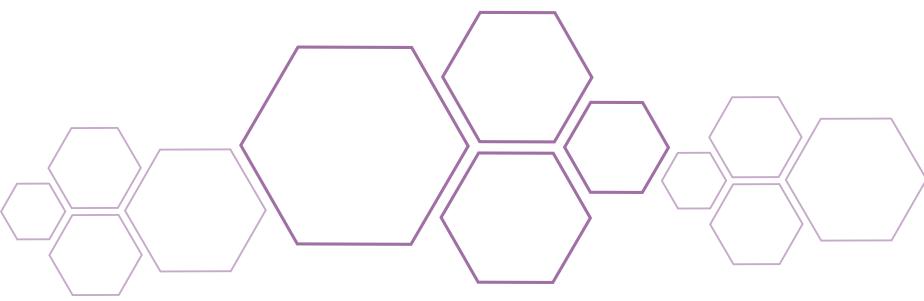
ziam parte dos processos nos sistema de produção de alguns anos atrás. As exigências dos mercados, estabelecidas nos novos protocolos de produção, deram ênfase nesses aspectos como forma de assegurar a qualidade da fruta na comercialização. De igual forma, o aprimoramento das normas de colheita, a utilização e a manutenção da cadeia do frio, a logística de transporte e distribuição, a otimização do manejo da fruta visando à redução de danos, e em consequência, a redução do uso de agrotóxicos em pós-colheita são aspectos enfatizados na Produção Integrada. Tanto nas normas técnicas quanto nos cursos de capacitação para produtores, os aspectos descritos anteriormente são enfatizados. As empresas vinculadas ao setor de exportação no país têm a melhor tecnologia pós-colheita. Na região Sul, as empresas produtoras de maçã, pela característica de longo período de armazenamento do produto, possuem um sistema de armazenamento em atmosfera controlada altamente sofisticado. Por outro lado, os produtores que distribuem e comercializam seus produtos apenas no mercado interno possuem um menor nível tecnológico em pós-colheita. Para os pequenos produtores, de regiões afastadas dos centros de comercialização, diversos conceitos tecnológicos de pós-colheita são desconhecidos e/ou pouco aplicados. A Produção Integrada, por meio de seus cursos de capacitação, enfatiza os conceitos de pós-colheita para os produtores, trabalho que não havia sido realizado de uma forma sistemática e abrangente no país.

Objetivo geral

O objetivo geral deste projeto é estabelecer um sistema de manejo e logística de processos na colheita e pós-colheita dentro das diretrizes da Produção Integrada de Frutas, bem como elaborar as normas específicas que permitam consolidar, complementar e evoluir o Sistema de Produção Integrada de frutas tropicais e temperadas tomando como base as Diretrizes e Normas Gerais estabelecidas pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento e as diretrizes da Organização Internacional de Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OILB).

Objetivos específicos

- Capacitar, treinar e orientar técnicos, produtores e distribuidores no manejo e na logística da colheita e pós-colheita, inicialmente de maçã, pêssego, mamão, manga e uva de mesa, sendo posteriormente incorporadas outras espécies de frutas, dentro dos princípios da PIF.
- Elaborar o modelo e difundir o uso do Caderno Pós-Colheita, de forma a permitir a identificação dos procedimentos e a rastreabilidade do sistema e dos produtos.
- Reduzir o impacto ambiental por meio do uso de práticas racionais de manejo pós-colheita, mediante o uso de agroquímicos inócuos para a saúde e o meio ambiente.
- Gerar informações que permitam a adoção do selo de qualidade por produto, produtor e empacotadora.
- Orientar e dispor de informações técnicas que permitam consolidar as cadeias produtivas de frutas tropicais e temperadas.
- Estimular a agregação, no sistema PIF, de novas regiões produtoras de maçã, pêssego, uva de mesa, manga e mamão, além das selecionadas neste estudo, para que, no futuro, a maioria das regiões estratégicas para o desenvolvimento da fruticultura estejam trabalhando no sistema PIF.
- Estabelecer a logística da colheita e pós-colheita até o consumidor final, com ênfase no atacado e no varejo.



Metas

- Elaboração de diretrizes e normativas para o manejo e a logística da colheita e pós-colheita, inicialmente de maçã, manga, uva de mesa, pêssego e mamão cultivados no sistema PIF, num período de três anos. Futuramente poderão ser incorporadas outras espécies de frutas.
- Capacitar e treinar um mínimo de 100 produtores, 40 técnicos e 25 gerentes de empacotadoras no manejo e na logística da colheita e pós-colheita dentro do sistema PIF, nas seguintes regiões: maçã em Fraiburgo (SC), São Joaquim (SC) e Vacaria (RS); manga e uva de mesa em Juazeiro (BA) e Petrolina (PE); pêssego em Pelotas, Porto Alegre e Bento Gonçalves (RS); mamão nos municípios Luis Eduardo Magalhães e Teixeira de Freitas, (BA) e Linhares (ES).
- Aumentar para 50% a adesão das empacotadoras (*packing-house*) ao sistema PIF.
- Elaborar o “Caderno de Pós-colheita” com a identificação dos procedimentos num período de três anos.
- Realizar cinco dias de campo, três seminários e três reuniões técnicas de acordo com o programa de capacitação pós-colheita no sistema PIF de maçã, manga, uva de mesa, pêssego e mamão.
- Identificar e instalar duas unidades-piloto com câmaras frigoríficas, para realizar as observações e os treinamentos pós-colheita da PIF.

Metodologia

As ações para a implementação do manejo da colheita e pós-colheita no sistema PIF de maçã, pêssego, uva de mesa, manga e mamão compreendem o seguinte.

- Adaptação de tecnologias de baixo custo e compatíveis às normas do sistema PIF para a pós-colheita de maçã, manga, uva de mesa, pêssego e mamão.
- Elaboração das diretrizes, normativas e da logística da colheita e pós-colheita de maçã, manga, uva de mesa, pêssego e mamão.
- Treinamento de técnicos e produtores, nos locais e regiões selecionadas, para a implementação do programa PIF, no manejo e na logística da colheita e pós-colheita das espécies frutíferas descritas no primeiro item.
- Realização de seminários, dias de campo, encontros, palestras e publicações sobre este tema, nas espécies frutíferas descritas no item anterior.
- Assistência técnica e acompanhamento aos produtores por técnicos treinados.
- Elaboração e utilização do modelo de Caderno de Pós-colheita para registro das atividades realizadas neste setor com a identificação de procedimentos, o que permitirá a rastreabilidade do produto.
- Divulgação do sistema PIF, com ênfase na colheita e pós-colheita, junto a cadeias produtivas, frigoríficos, embaladores, transportadores, comerciantes, distribuidores e exportadores das frutas estudadas neste projeto.
- Desenvolver subsídios para a elaboração de um selo de qualidade PIF, para as frutas produzidas neste sistema.

continua...



...continuação

- Gerar informações que permitam recomendar a aplicação do Sistema de Controle de Pontos Críticos (APPCC) na colheita e pós-colheita das frutas no PIF.
- Consolidar um esforço multidisciplinar no sentido de racionalizar os recursos humanos e financeiros para complementar as diretrizes da PIF na colheita e pós-colheita.

Resultados



Capacitação, treinamento e difusão de tecnologia

Foi realizada uma série de Cursos de Capacitação para produtores, técnicos, gerentes de empacotadoras, comerciantes de frutas, estudantes, professores, gerentes de supermercados, transportadores de frutas, gerentes de empresas de exportação, diretores de serviços portuários (Tabela 1). O número de cursos realizados superou em 800% o valor inicial projetado (Figura 1A). A quantidade de produtores e técnicos capacitados foi 1.000% superior à programação inicial (Figura 1B). O número de seminários realizados superou em 200% a quantidade programada (Figura 2A). Esses cursos foram realizados de forma específica e/ou como apoio aos cursos PIF/campo. As espécies de frutas contempladas foram maçã, pêssego, manga, uva de mesa e mamão. Também foram apoiados cursos sobre outras espécies de frutas como: citros (São Paulo, Cruz das Almas/BA; Teresina/PI); caqui (São Paulo); melão (Fortaleza/CE; Mossoró/RN; Limoeiro do Norte/CE); caju (Fortaleza/CE).

De modo geral o conteúdo temático dos cursos abordou principalmente os seguintes tópicos.

- Conceitos gerais da PIF/Pós-Colheita.
- Introdução na fisiologia e na tecnologia pós-colheita.

continua...

...continuação

- Conceitos do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCO).
- Maturação da fruta: ponto de colheita na PIF; índices de maturação; normas, cuidados e procedimentos de colheita na PIF; planejamento e logística da colheita; higiene e segurança alimentar na colheita; rastreabilidade na colheita.
- Transporte no pomar: normas e procedimentos do transporte da fruta no pomar; Higiene e limpeza dos meios de transporte.
- Recepção da fruta na empacotadora: procedimentos de recepção; rastreabilidade; tratamentos pós-colheita; amostragem de controle de qualidade; preenchimento de planilha de recepção; auditoria pós-colheita.
- Manejo da água na empacotadora: tratamentos e troca da água; análise da água; registros de análises.
- Seleção e classificação das frutas: procedimentos e cuidados; higiene e segurança alimentar; Lei de classificação nº 9.972 do Mapa; tratamentos pós-colheita autorizados.
- Empacotamento: procedimentos na PIF; Instrução Normativa Conjunta Sarc/Anvisa/Inmetro nº 009-paletização; desinfecção de embalagens e plataformas de madeira (FAO-NIF 15); planilhas de classificação; auditoria Pós-colheita.
- Pré-resfriamento: conceitos na PIF; planilhas de controle de temperatura; manejo da água.
- Armazenamento: métodos de resfriamento; limpeza, higiene e planilhas de limpeza; planilhas de controle de temperatura, umidade relativa, oxigênio e dióxido de carbono; rastreabilidade; manejo de câmaras frias na PIF.

continua...



...continuação

- Transporte a mercados na PIF: meios de transporte; limpeza e higiene dos meios de transporte.
- Distribuição: atacado e varejo (supermercados); Procedimentos na PIF; limpeza e higiene; controle de qualidade; controle de temperatura; rotação e reposição de frutas nas gôndolas.
- Logística: conceitos; logística da distribuição no mercado interno e no mercado externo; unidades logísticas: contêineres e paletes; modais de transporte terrestre, marítimo e aéreo; transporte intermodal; armazenamento; distribuição; tecnologia da informação; e-commerce; logística reversa; logística integral; avanços e limitações logísticas; propostas, gestão logística na PIF.

Paralelamente foram realizadas visitas técnicas às empacotadoras de maçã, manga, uva de mesa, mamão, e pêssego. Outros projetos PIF com atividades com outras espécies de frutas como caqui, citros, melão também foram apoiados com visitas técnicas e reuniões para elaboração dos documentos (normas, planilhas, cadernos) pós-colheita.

Também foram visitados os portos de Rio Grande (RS) e Pecém (CE), participando de reuniões técnicas de logística e PIF. No Porto de Pecém participou-se de um parecer técnico das novas obras de construção das salas e dos locais de revisão de frutas e alimentos congelados, de forma que fossem aplicados os conceitos da Produção Integrada de Frutas. Dessa forma, as novas instalações atenderão às normas da PIF em termos de higiene, luminosidade, sistemas de controle de climatização, procedimentos dos trabalhadores etc.

As atividades de difusão também foram importantes no andamento do projeto. Foram realizadas palestras, dias de campo, manuais técnicos (maçã, mamão etc). e informações difundidas em jornais especializados, revistas técnicas, e em rádio e televisão (Tabela 2). O número de dias de campo e palestras realizadas superaram em 300% e 1.400% os valores inicialmente projetados (Figs. 2B e 3).



Após cada curso, foram elaboradas publicações na forma de texto ou CD, as quais foram entregues aos participantes dos treinamentos como forma de divulgação os conceitos da PIF/Pós-colheita. As principais ilustrações dos temas abordados nos cursos podem ser observadas nas Figuras 4 a 11.

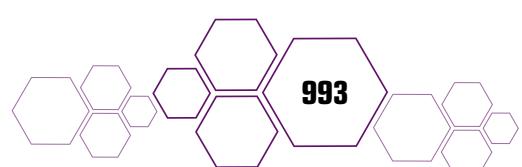
Elaboração de normas técnicas específicas, cadernos pós-colheita e lista de verificação pós-colheita

Os membros do projeto trabalharam na elaboração de Normas Técnicas Específicas, Cadernos Pós-Colheita e Lista de Verificação das frutas Maçã, Manga, Uva de Mesa, Pêssego e Mamão. Também foram apoiadas essas atividades nas frutas cítricas em São Paulo e em Teresina, caqui, maracujá, melão e caju.

Como resultado foram publicadas oficialmente as Normas Técnicas Específicas, os cadernos Pós-Colheita e Lista de Verificação da maçã (25/07/02), da manga (24/02/03), da uva de mesa (24/02/03), do pêssego (04/12/03), do mamão (18/03/03), do Caju (01/09/03) e do Melão (03/10/03). A quantificação de estas e outras atividades podem ser observadas na Tabela 3.

Estudos para redução de agroquímicos em pós-colheita na Produção Integrada: métodos alternativos de controle de doenças em pós-colheita

Um dos grandes problemas na fase de pós-colheita é o controle de doenças que afetam as frutas. Tradicionalmente são empregados produtos químicos para realizar o referido controle. Entretanto, por problemas de resíduos, preocupações dos consumidores e restrições dos países importadores de frutas, está sendo cada vez mais limitado o seu uso. Por esse motivo, os modernos sistemas de qualidade limitam ou proíbem o uso de determinados produtos químicos em pós-colheita. Esses sistemas, incluída a Produção Integrada, priorizam o uso de controle biológico e/ou métodos físicos de controle. Assim, o estudo desses métodos é um apporte para a consolidação e o aperfeiçoamento do sistema PIF. Seguem alguns trabalhos realizados com esse objetivo.



Utilização de oxigênio ionizado no controle de doenças pós-colheita em pêssegos cv. Maciel

Pêssegos cv. Maciel no sistema PIF foram colhidos com estágio de maturação maturo, segundo o padrão da indústria. Na antecâmara frigorífica, as frutas foram selecionadas e classificadas por qualidade. Previamente, as câmaras foram limpas e desinfetadas com água e hipoclorito de sódio em concentração de 100 ppm. Os frutos foram armazenados em câmaras com ozônio ionizado e sem ozônio ionizado em concentração de 0,09 ppm. Uma amostra das frutas foi submetida a uma avaliação de maturação na colheita e após 20 dias de armazenamento refrigerado a 0°C com 90-95% de umidade relativa + 2 e 4 dias a 8°C, sendo analisados perda de peso, firmeza da polpa, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, pH, cor, podridões e alterações fisiológicas. A perda de peso e a acidez titulável foram maiores nas frutas tratadas com oxigênio ionizado. Não foi observada diferença estatística na relação SS/AT, teor de sólidos solúveis, firmeza da polpa nem cor. Não foram observadas podridões em ambos os sistemas de armazenamento. Conclui-se que o uso de oxigênio ionizado não afeta os parâmetros físico-químicos de qualidade em pêssegos desta cultivar.

Tratamentos alternativos para o controle de *Botrytis cinerea* na pós-colheita de morangos Camarosa

Morangos cv. Camarosa foram inoculados artificialmente com solução contendo conídios de *Botrytis cinerea*, na concentração de 2×10^5 conídios/mL, obtidos de frutos apodrecidos. Os tratamentos foram: T₁- testemunha; T₂- testemunha inoculada com *Botrytis cinerea*; T₃- T₂ + exposição à luz ultravioleta C (UV-C) durante 6 minutos; T₄- T₂ + exposição à luz germicida (sem especificações técnicas) durante 6 minutos; T₅- T₂ + bicarbonato de sódio 3%; T₆- T₂ + ácido bórico a 3%; T₇- T₂ + luz UV-C e luz germicida, durante 6 minutos, interiormente com papel alumínio. Os frutos foram armazenados durante seis dias a 0,5°C e 90% de UR mais um dia a 22°C e 75% de UR. Foram avaliadas a perda de peso, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), relação SST/AT e frutos sadios. Os tratamentos de testemunha inoculada + bicarbonato de sódio 3% ou + ácido bórico 3% apresentaram maior perda de peso. O teor de acidez foi maior no tratamento

T4 e T7. O tratamento T7 apresentou a menor relação SST/AT não diferindo do T6. Os tratamentos com ácido bórico 3% e com luz germicida + luz UV-C apresentaram a maior percentagem de frutos sadios, não diferindo dos tratamentos com luz UV-C ou germicida aplicadas de forma isolada. Conclui-se que os tratamentos físicos com luz germicida e luz UV-C são efetivos no controle de podridões em morangos. O ac. bórico 3% causa excessiva desidratação nos frutos.

Geração de informações técnicas para consolidar a Produção Integrada na pós-colheita

Efeito do Sistema de Produção Integrada na qualidade pós-colheita de pêssegos cv. Diamante

A qualidade pós-colheita é um fator importante na comercialização de pêssegos devido à sua curta vida. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita de pêssegos produzidos nos Sistemas de Produção Integrada (PI) e Convencional (PC). Pêssegos (*Prunus persica* (L) Batsch) cv. Diamante, cultivados no Sistema PI e PC, foram colhidos em Pelotas-RS, durante a safra 2000. As frutas foram armazenadas a 0°C e a 85%-90% de umidade relativa, durante 10, 20, 30 e 40 dias e seguido de três dias a 20°C. Na colheita e após cada período de armazenamento refrigerado, foram avaliadas a firmeza da polpa, acidez titulável, incidência de alterações fisiológicas, fitopatológicas e realizada uma avaliação sensorial de sabor e de qualidade geral.

O delineamento estatístico foi totalmente casualizado com esquema fatorial. A unidade experimental foi uma amostra de 20 frutos com três repetições por tratamento, sendo as médias comparadas pelo teste DMS ($P < 0.05$) e realizadas regressões. Na colheita e após 20 dias de armazenamento refrigerado, os frutos no Sistema Produção Integrada apresentaram maior firmeza da polpa. Nos outros parâmetros não foram observadas diferenças. Até 30 dias de armazenamento não houve diferença na incidência de podridões em ambos os sistemas, porém, com 40 dias, as frutas da Produção Integrada apresentaram maior incidência de podridões. As frutas produzidas em ambos sistemas não apresentaram diferenças com relação ao sabor e à qualidade sensorial.



Reunir e difundir informações que permitam ter um panorama da logística no Brasil em apoio ao Sistema de Produção Integrada

Logística das exportações de frutas na Produção Integrada no Brasil

O Brasil tem uma área de 8.511.965 km² e diversos tipos de clima e solo que permitem o cultivo de frutas tropicais, subtropicais e temperadas; em 2002, foi um dos três maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção superior aos 38 milhões de toneladas. A base agrícola da cadeia produtiva de frutas tem uma área de 2,2 milhões de ha e gera 4 milhões de empregos diretos, existindo um enorme potencial para aumentar a produção de frutas, mas o consumo interno ainda é baixo. Mesmo o Brasil participando do mercado de exportação, ainda deve importar algumas espécies de frutas. O volume total de frutas exportadas pelo Brasil, em 2003, foi de 809.469 t com um valor de U\$ 335,3 milhões, com um crescimento de 39,1% em relação ao ano anterior. As principais frutas exportadas foram manga, uva de mesa, melão, maçã, banana, mamão, lima ácida e laranja. Os principais mercados de destino foram União Europeia com 64%, América do Sul com 21%, América do Norte com 7%, outros países com 6% e Emiratos Árabes com 2%. As importações de frutas frescas, em 2002, totalizaram um volume de 84.102 t com um valor de U\$ 194,29 milhões. As principais frutas importadas foram pera, maçã, ameixa, uva de mesa, kiwi, nectarina, cereja e pêssego.

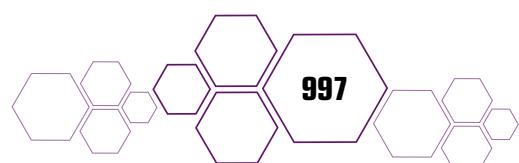
No Brasil existe um total de 30 polos frutícolas distribuídos do norte ao sul do país, com um total de 50 municípios, com distintos graus de desenvolvimento. Destacam-se os polos de Assu/Mossoró, no Rio Grande do Norte como a maior região produtora de melões do país e o polo de Petrolina/Juazeiro, com mais de 100.000 ha irrigadas, responsável pela exportação de mangas, bananas, cocos, uvas de mesa e goiabas. Tem-se registrado um significativo avanço na logística do processo de exportação no país nos últimos anos, mas ainda persistem problemas que devem ser solucionados. Durante vários anos têm existido barreiras às exportações de frutas brasileiras, como a excessiva burocracia, os portos e os aeroportos caros e inefficientes, os impostos incorporados no próprio produto, a falta de apoio governamental ao comércio internacional, a pouca experiência dos exportadores no comércio internacional, denominado em forma conjunta de “Custo Brasil”.



Mas, essa situação está mudando rapidamente, observando-se avanços importantes na infraestrutura e na logística no Brasil, devido à privatização de portos, ferrovias e comunicações, o que tem implicado um notável avanço na eficiência e redução de custos nas mercadorias exportadas. A matriz de transportes brasileira está composta da seguinte forma: terrestre 63,12%; hidroviário 21,5%; ferroviário 11,55%; dutoviário 3,85% e aéreo 0,31%. Os custos de transporte no Brasil são: terrestre US\$ 0,30/t; ferroviário: US\$ 0,024/t; hidroviário: US\$ 0,013/t. O Ministério dos Transportes, em 1994, iniciou um programa de modernização e recuperação de estradas, outorgando à iniciativa privada a concessão de estradas, e autorizando a cobrança de pedágios. Estudos realizados no Brasil demonstram que uma estrada em más condições aumenta em 57% o consumo de combustível, eleva em 37% os custos operacionais e aumenta em 50% as probabilidades de acidentes.

Com relação ao setor marítimo, a Lei de Modernização de 1993 permitiu a privatização dos serviços de mobilização e armazenamento de mercadorias e o arrendamento de áreas nos portos brasileiros. Os portos ganharam eficiência com uma redução de 50% nos custos portuários, mas ainda continuam caros, com um custo 20% superior à média mundial, estimando se que 100 mil contêineres/ano são desviados de Santos para Buenos Aires por esse problema. Mas o progresso alcançado é significativo, pois, em 1997, mobilizavam-se 11 contêineres/hora; hoje são movimentados 40 nesse mesmo período; a espera para atracar um navio em Santos era de 27 horas; atualmente não há filas. O governo brasileiro escolheu alguns portos com localização estratégica para fomentar as exportações: Suapé, em Pernambuco; Santos, em São Paulo; Sepetiba, no Rio de Janeiro; Pecém, no Ceará e Rio Grande, no Rio Grande do Sul. Isso é importante, pois 93% do comércio exterior brasileiro é realizado por transporte marítimo. Com portos mais eficientes e tarifas mais baixas, as exportações brasileiras estão ganhando competitividade.

O transporte aéreo é caro e a frequência de aeronaves com espaço de carga é escassa. Também não existe tradição de movimentação de produtos perecíveis nos aeroportos, o que pode implicar a perda de qualidade do produto. A falta de frigoríficos adequados para frutas nos portos e aeroportos também é um problema. Existem diversos níveis tecnológicos de pós-colheita nas principais frutas exportadas. Maçã, uva de mesa, manga, mamão, citros e melão apresentam um bom nível tecnológico. Entre elas se destaca a maçã por sua



alta tecnologia e organização do setor produtor. Nas empresas exportadoras de frutas, as principais ameaças são competência exterior, poder do cliente, subsídios dados por outros países, barreiras fitossanitárias e inversão em P&D. As maiores oportunidades estão na valorização da qualidade, no clima e solo, no *marketing* agressivo, no aumento de consumo, na produção em contraestação e preço.

Uma maior divulgação do produto brasileiro, linhas de crédito específicas para o setor, melhoramento dos serviços portuários, maior controle de qualidade das frutas exportadas, plano de *marketing* para o setor e melhoramento das estradas representam medidas para a melhora da competitividade das empresas no exterior. A operação logística é uma atividade recente no Brasil. A maioria das empresas nacionais e internacionais, que operam no país, tem uma média inferior a dez anos, num setor que apresenta problemas e oportunidades. As oportunidades são o enorme mercado brasileiro, como consequência da privatização da infraestrutura de transportes, da crescente adoção da logística integrada e da gerência da cadeia de distribuidores nas grandes empresas. Os problemas são causados por deficiente infraestrutura física, falta de padrões de qualidade e pouco conhecimento para contratar operadores logísticos.

As empresas de operação logística no Brasil oferecem sete diferentes tipos de serviços, como transporte aéreo, terrestre, armazenamento, logística integrada, gestão de informações logísticas, pagamento de fretes e documentação. Mas a maioria concentra suas atividades no transporte terrestre e no armazenamento; poucas empresas oferecem o serviço de transporte marítimo. Há pouca oferta de serviço de consultoria para projetos de soluções logísticas para clientes potenciais. A tecnologia da informação aplicada à logística é uma grande oportunidade para melhorar os serviços e reduzir os custos – um desafio para os operadores logísticos no Brasil. O sistema tributário e as deficiências de infraestrutura são barreiras para o desenvolvimento da logística no país. O comércio eletrônico e a oferta de serviços logísticos integrados são as maiores oportunidades para os operadores logísticos brasileiros no futuro.

De acordo com o exposto, pode-se concluir que existe um maior convencimento de políticos e técnicos da necessidade que tem o país de exportar mais, para gerar divisas;



existe a determinação política do governo de simplificar a burocracia, reduzir custos, agilizar e estruturar melhor os portos e aeroportos; observa-se um aumento nos investimentos públicos e privados na área de logística; existem empresas melhor preparadas em logística; observa-se uma evolução positiva no sistema de transporte e armazenamento e um aumento significativo dos serviços logísticos oferecidos por empresas privadas nacionais e internacionais. Existem novos desafios para a logística no futuro, pois existe a previsão de um aumento da competitividade internacional, novas barreiras fitossanitárias e um maior protecionismo dos países importadores de frutas frescas.

Homologação nas normas PIF x EUREPGAP

Os dois principais protocolos de qualidade utilizados pelos produtores de frutas no Brasil são Produção Integrada de Frutas e *Euro Retailer Produce-Good Agricultural Practice*, conhecido como EurepGap. A Produção Integrada de Frutas é um sistema de produção de alta qualidade, priorizando os princípios baseados em sustentabilidade, aplicação dos recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos que causam poluição, utilizando instrumentos adequados de acompanhamento dos procedimentos e da rastreabilidade de todo o processo, tornando-o economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo. O protocolo EurepGap estabelece as diretrizes para o estabelecimento das Boas Práticas Agrícolas na propriedade rural. Essa iniciativa procura atender às crescentes preocupações dos consumidores com produtos seguros e de qualidade. Os dois sistemas têm muitos aspectos em comum. Por esse motivo, alguns grupos de produtores solicitaram um estudo visando à possibilidade de homologar ambos os sistemas.

Assim, o objetivo da homologação ou do reconhecimento (*Benchmarking*) foi dispensar o produtor participante da Produção Integrada das auditorias da EurepGap, o que significaria vantagens econômicas, pois, com a certificação PIF, o produto poderia entrar automaticamente nos mercados que exigem EurepGap. Em 2004, foi criado um Grupo de Trabalho (GT) multidisciplinário e consultivo, coordenado por técnicos do Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (Inmetro) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), com a participação de técnicos de outras



instituições como Universidades, Embrapa e empresas certificadoras. Uma análise preliminar indicou que, em termos gerais, os dois sistemas tem mais pontos convergentes que divergentes. O Inmetro iniciou os trabalhos de adaptação das Diretrizes Técnicas Gerais (DGPIF). Paralelamente, os documentos e outras informações foram repassados para outros coordenadores da PIF. A ideia geral foi iniciar as modificações em algumas das normas oficialmente aprovadas e publicadas e que uma parte da produção fosse exportada. Por esse motivo foram iniciados os trabalhos com as espécies de frutas: maça, manga, uva de mesa e mamão.

Os coordenadores da PIF dos produtos selecionados iniciaram os estudos de adaptação das Normas Técnicas Específicas (NTE). No estudo preliminar foi verificado que o sistema PIF contempla os requisitos necessários para a homologação, sendo considerada mais completa e exigente em termos agronômicos que EurepGap. Finalmente o GT concluiu que, tecnicamente, é possível realizar o *Benchmarking* e que, com algumas modificações não estruturais, pode-se realizar essas adequações. Entretanto, por ser a PIF um sistema oficial de qualidade e o EurepGap ser um dos vários protocolos privados utilizados no Brasil foi considerado, no atual momento, inoportuno realizar o *Benchmarking*.

Conclusões

- No período de três anos do projeto, foi possível elaborar as Normas Técnicas Específicas Pós-Colheita, listas de verificação pós-colheita e cadernos pós-colheita da maçã, manga, uva de mesa, mamão e pêssego, dando um apoio muito importante na consolidação da Produção Integrada nessas importantes espécies de frutas para o mercado interno e exportação.
- A capacitação, o treinamento e a atualização permanente de técnicos, produtores, estudantes e comerciantes de frutas demonstrou que, mediante um trabalho em parceria

continua...

...continuação

com autoridades de governo e setor privado, é possível modernizar a fruticultura brasileira, oferecendo à população frutas de qualidade, respeitando o meio ambiente e o bem-estar do trabalhador.

- A pesquisa e a difusão de tecnologias são fatores de extrema importância para permitir o avanço, o desenvolvimento e a adoção do Sistema de Produção Integrada pela base produtiva, com uma base tecnológica segura, abrangente e objetiva.
- Apenas um trabalho conjunto, de autoridades governamentais, produtores, técnicos e comerciantes de frutas, permitirá a consolidação da Produção Integrada de Frutas no Brasil, como um sistema moderno, capaz de satisfazer as necessidades do presente, sem comprometer o futuro.

Recomendações

- Recomenda-se continuar a capacitação e o treinamento de produtores, técnicos e comerciantes de frutas.
- Focalizar os treinamentos e cursos preferentemente no setor de atacado e varejo (cadeias de supermercados).
- Elaborar uma campanha de informação e *marketing* agressivo dirigido aos consumidores de frutas, incluindo colégios, hotéis e restaurantes populares.
- Atualizar anualmente as normas específicas para acompanhar as mudanças dos mercados e as preferências dos consumidores.

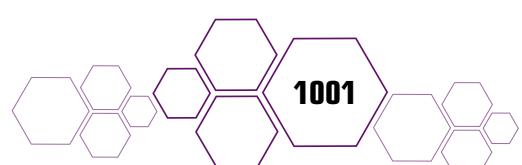


Tabela 1 - Quantificação de atividades de capacitação realizadas no projeto “Manejo e Logística da Colheita e Pós-Colheita na Produção Integrada de Frutas no Brasil” (2002-2004).

| Capacitação | 2002 | 2003 | 2004 | Total |
|---------------------------------------|------|------|------|-------|
| Cursos realizados (qtd por temas) | | | | |
| * PIF/Pós-Colheita | 28 | 30 | 20 | 78 |
| * PIF/Exportação | 6 | 5 | 3 | 14 |
| Técnicos/produtores capacitados (qtd) | 668 | 817 | 350 | 1.835 |
| Carga horária média dos cursos (h) | 30 | 50 | 30 | 36,6 |
| Participantes por curso (qtd média) | 54 | 166 | 60 | 93,3 |
| Seminários (qtd) | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Simpósios (qtd) | 1 | 2 | 1 | 4 |

Tabela 2 - Quantificação de atividades de difusão realizadas no projeto “Manejo e Logística da Colheita e Pós-Colheita na Produção Integrada de Frutas no Brasil” (2002-2004).

| DIFUSÃO | 2002 | 2003 | 2004 | TOTAL |
|--|------|-------|------|-------|
| Palestras em congressos, seminários etc. (qtd) | 16 | 26 | 50 | 92 |
| Dias de campo (qtd) | 14 | 5 | 2 | 21 |
| Manuais da PIF editados: | | | | |
| * títulos editados | 5 | 5 | - | 10 |
| * tiragem da edição | 500 | 4.000 | - | 4.500 |
| Inserção em jornais, revistas etc. | 3 | 7 | 9 | 19 |



Tabela 3 - Quantificação de atividades realizadas no projeto “Manejo e Logística da Colheita e Pós-colheita na Produção Integrada de Frutas no Brasil” (2002-2004).

| Especificação | Realização | | | | | |
|---|------------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | 2002 | | 2003 | | 2004 | |
| | qtd | % | qtd | % | qtd | % |
| Adesão de empacotadoras à PIF | 29 | 41 | 31 | 57 | 50 | 70 |
| Normas técnicas Específicas Pós-Colheita | 4 | 90 | 5 | 100 | 5 | 100 |
| Caderno Pós-Colheita | 4 | 90 | 5 | 100 | 5 | 100 |
| Lista de Verificação | 4 | 90 | 4 | 100 | 5 | 100 |
| Investimentos realizados por produtores em melhorias de empacotadoras-PIF R\$ (mil) | 1.500 | | 5.400 | | 2.700 | |
| Adequação Normas PIF x Eurep | --- | --- | --- | --- | 4 | 90 |

Figura 1 - Número de cursos projetados e realizados (A) e quantidade projetada e realizada de produtores e técnicos capacitados (B) por participantes do projeto.

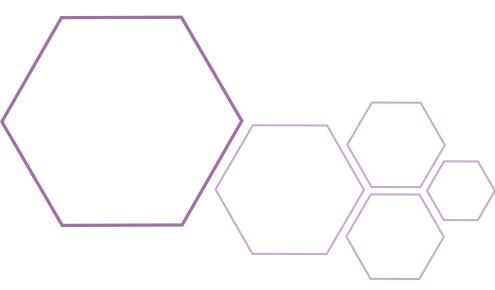
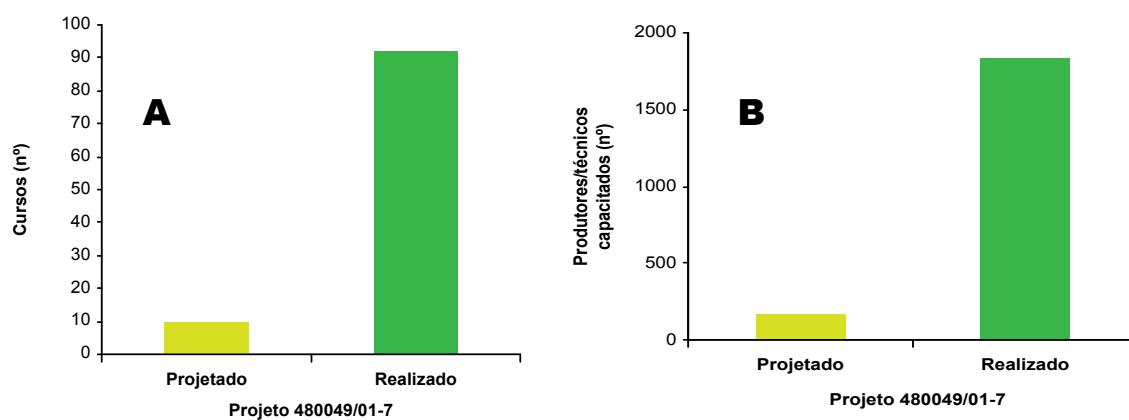


Figura 2 - Número de seminários e simpósios projetados e realizados (A) e número de dias de campo projetados e realizados (B) pelos membros participantes do projeto.

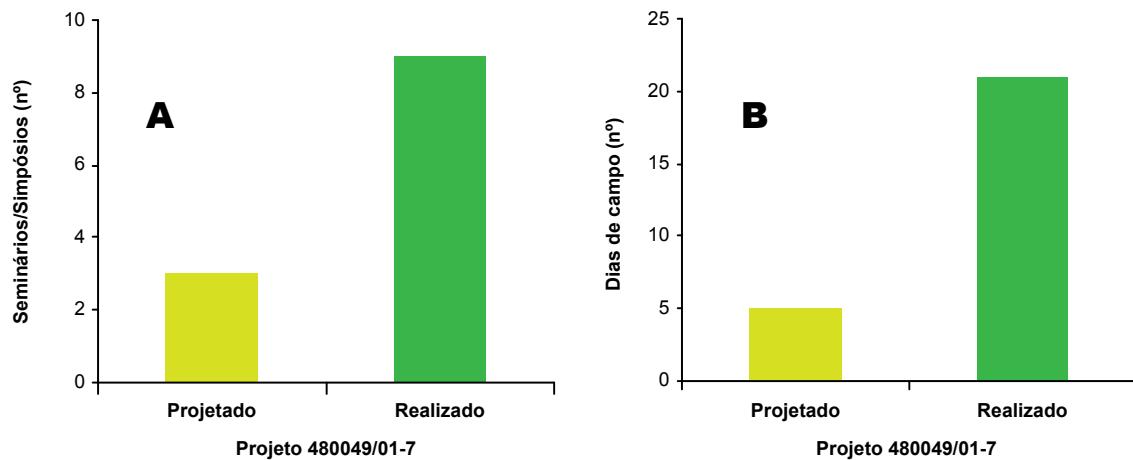


Figura 3 - Número de palestras projetadas e realizadas por participantes do projeto.

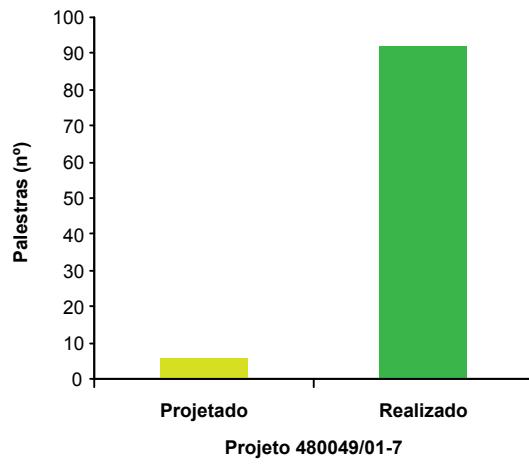


Figura 4 - Colheita cuidadosa de pêssegos em Pelotas - RS (A) e colocação cuidadosa da maçã nos bins no campo em Vacaria - RS (B), conforme as normas da Produção Integrada de Frutas.



Figura 5 - Empacotadora de maçãs (A) e seleção cuidadosa de maçãs (B), em Vacaria - RS, seguindo as orientações da Produção Integrada de Frutas.



Figura 6 - Limpeza e higienização de uma empacotadora em Petrolina - PE (A) e planilha para desinfecção de luvas (B) no Sistema de Produção Integrada.



Figura 7 - Banheiro com instruções de uso numa empacotadora (A) e banheiros portáteis utilizados no campo (B), em empresas participantes do Sistema de Produção Integrada.

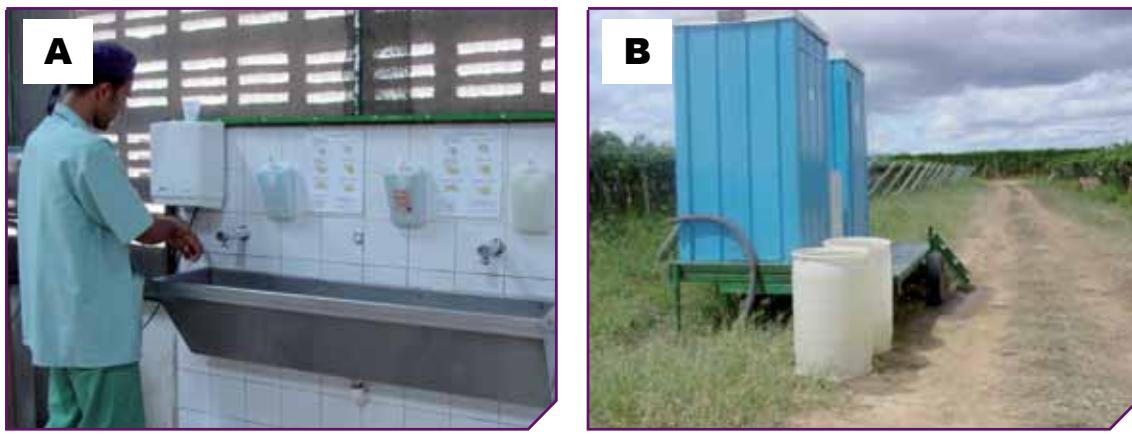


Figura 8 - Rastreabilidade com a identificação nos bins na colheita de maçãs (A) e nos palletes (B), para realizar a comercialização no Sistema de Produção Integrada.



Figura 9 - Visita técnica a um supermercado em Santo André - SP, e reunião técnica na Brapex em Linhares - ES (B), para discutir aspectos do Sistema de Produção Integrada.

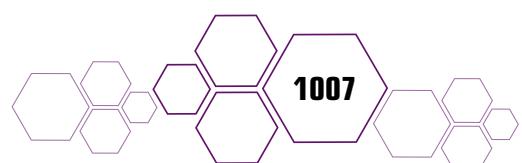
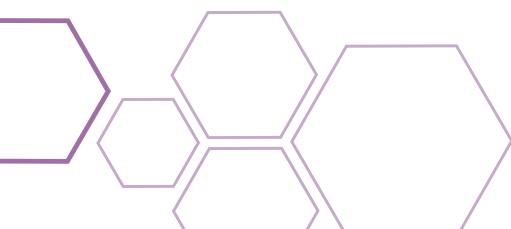
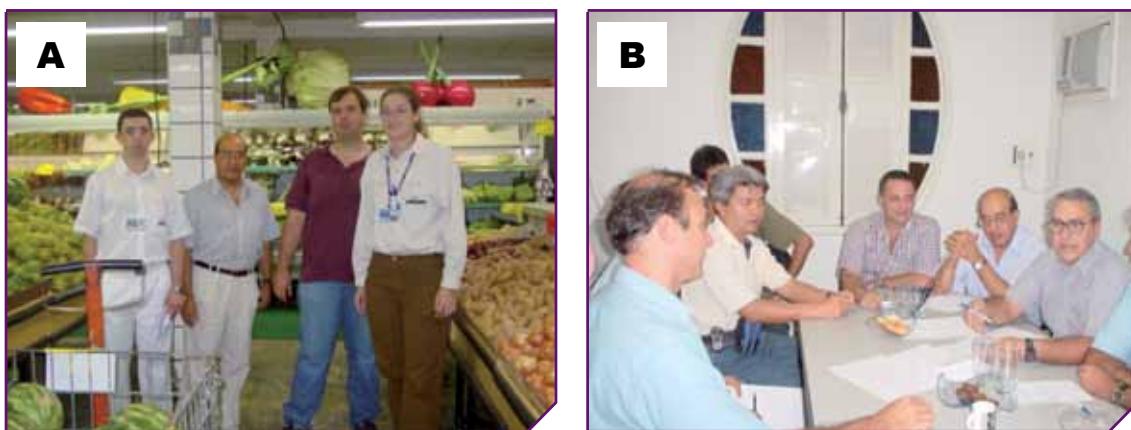
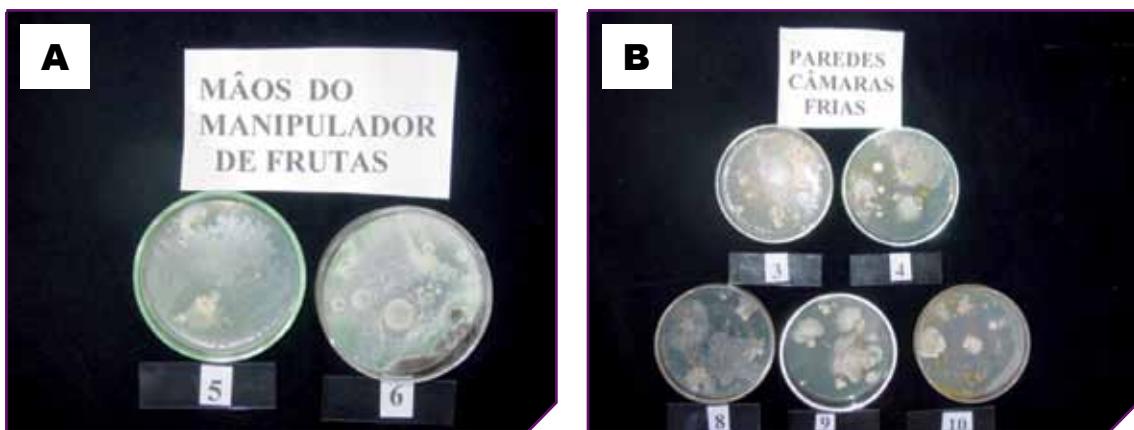


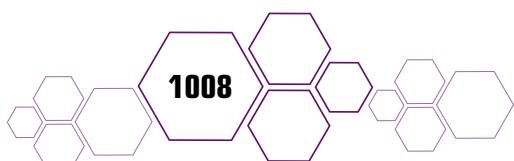
Figura 10 - Curso de Logística e Pós-Colheita para produtores, em Teixeira de Freitas - BA (A), e para gerentes de supermercados em Bento Gonçalves - RS, (B) participantes do Sistema de Produção Integrada.



Figura 11 - Amostragem realizada num box na Ceagesp, mostrando a contaminação das mãos de um manipulador de frutas (A) e a contaminação das paredes das câmaras frias num supermercado em São Paulo (B), aspectos em desacordo com as normas PIF.



Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.

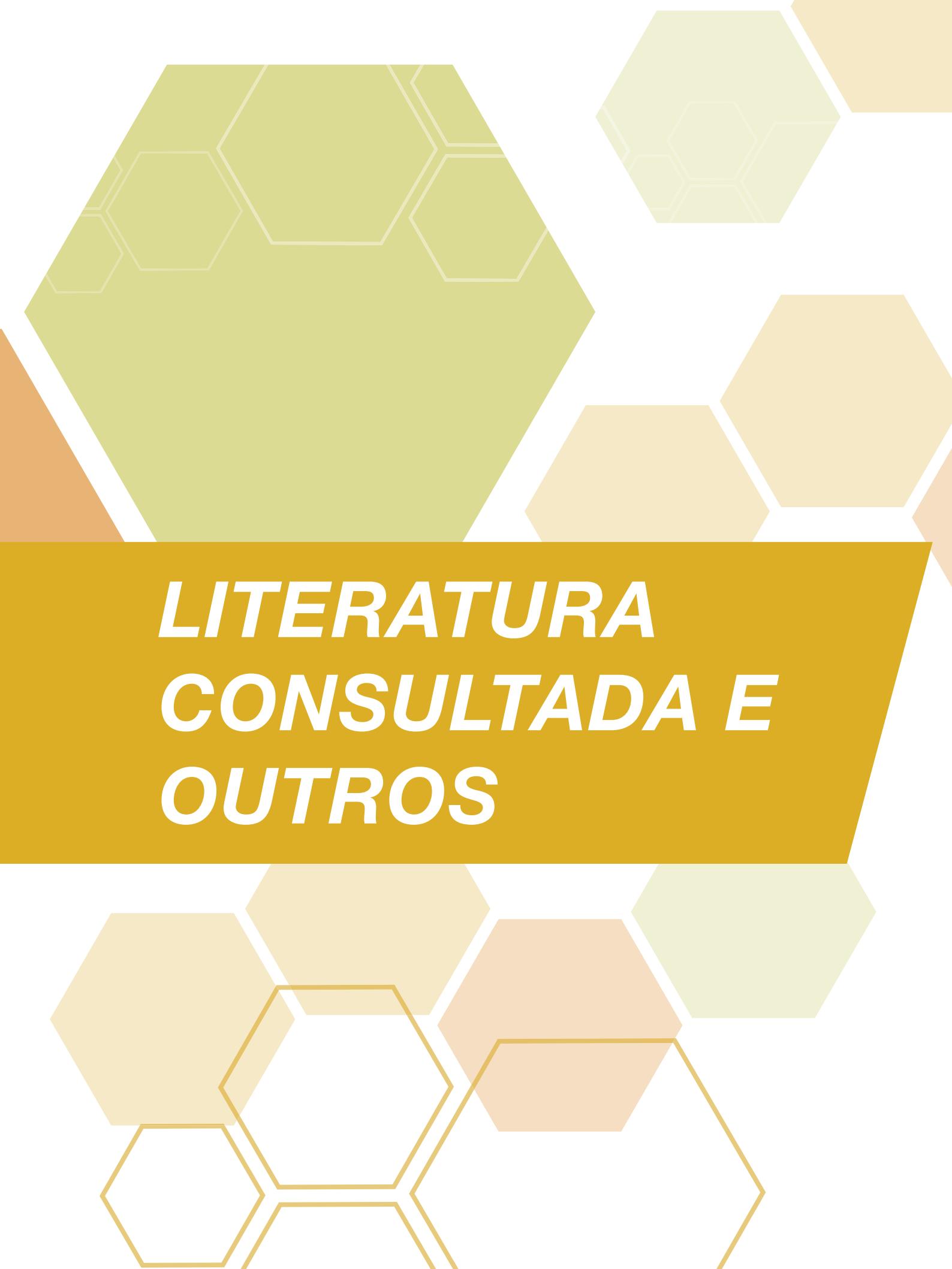


ISBN 978-85-99851-50-0

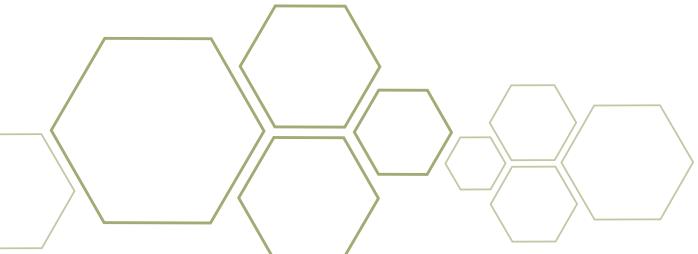


9 788599 851500 >





LITERATURA CONSULTADA E OUTROS



sumário ***dos capítulos***

| Página | Assunto |
|---------------|---|
| 07 | CAP. 1 – Alimentos Seguros – Uma Política de Governo |
| 10 | CAP. 2 – Produção Integrada de Frutas e Sistema Agropecuário de Produção Integrada no Brasil |
| 11 | CAP. 3 – Condomínio Rural e Consórcio - Agronegócio para Exportação |
| 12 | CAP. 5 – Produção Integrada de Abacaxi |
| 14 | CAP. 6 – Produção Integrada de Amendoim |
| 18 | CAP. 7 – Produção Integrada de Apicultura em Santa Catarina |
| 19 | CAP. 8 – Produção Integrada de Apicultura no Piauí |



- 20** CAP. 9 – Produção Integrada de Arroz
- 23** CAP. 10 Produção Integrada de Banana
- 24** CAP. 11 - Produção Integrada de Batata
- 39** CAP. 13 – Produção Integrada de Café
- 45** CAP. 14 - Produção Integrada de Caju
- 47** CAP. 15 – Produção Integrada de Citros na Bahia
- 48** CAP. 17 – Produção Integrada de Leite Bovino
- 48** CAP. 18 – Produção Integrada de Maçã
- 50** CAP. 19 - Produção Integrada de Mamão na Bahia



sumário dos capítulos

52

CAP. 20 – Produção Integrada de Mamão no Espírito Santo

75

CAP. 21 – Produção Integrada de Manga

77

CAP. 22 – Produção Integrada da Mangaba

78

CAP. 23 – Produção Integrada de Macarujá

80

CAP. 24 – Produção Integrada de Melão

82

CAP. 25 – Produção Integrada de Ovinos para Corte

83

CAP. 26 - Produção Integrada de Pêssego

93

CAP. 27 – Produção Integrada de Soja

95

CAP. 28 - Produção Integrada de Tomate de Mesa no Espírito Santo



- 97** *Cap. 29 – Produção Integrada de Tomate Indústria*
- 101** *CAP. 30 – Produção Integrada de Tomate no Alto Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina*
- 102** *CAP. 31 – Produção Integrada de Uva no Vale do São Francisco*
- 105** *CAP. 32 – Produção Integrada de Uva para Vinho*
- 106** *CAP. 33 – Comportamento de Herbicidas no Solo*
- 110** *CAP. 34 – Manejo e logística na colheita e pós-colheita na Produção Integrada de Frutas no Brasil*





CAP. 1 – Alimentos Seguros – Uma Política de Governo

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE MAÇÃ -ABPM. Informações sobre a situação da PIM, custos de produção e comercialização de maçãs em PIF - com selo de qualidade. 2003/04/05.

AGROANALYSIS – Revista da Fundação Getúlio Vargas. Março 2006.AGROBRASIL, *Revista. Balanço Brasileiro do Agronegócio* 2004.

ALMANAQUE RURAL n. 5 ANO II 2004.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. (Org.). *Marco Legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil*. Brasília, DF: Mapa-Sarc, 2002. 60 p.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. (Org.). Artigos e Publicações nos mais diversos meios de comunicação escrita e falada. 2002/03/04. Brasília/DF. Mapa.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. (Org.). Documento de Estruturação e Composição da Política de PI e do Sistema Agropecuário de Produção Integrada. 2004/05. Brasília/DF. Mapa.

ANDRIGUETO, J. R.. et al. Produção Integrada de Frutas: Conceito, Histórico e a Evolução para o Sistema Agropecuário de Produção Integrada – Sapi. Brasília/DF - 2006.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. 2003/4. 136 p.

DBO – *A Revista de Negócios da Pecuária*. Março/2006.

DIÁRIO COMÉRCIO E INDÚSTRIA – Jornal. Junho/2006.

DEPARTAMENTO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E TECNOLOGIA DA AGROPECUÁRIA DEPTA/SDC/Mapa. Levantamento das Potencialidades para Indicações Geográficas, no Brasil. 2005/06.

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE - Deprof/SDC/Mapa. Programas e Sistemas Institucionais para obtenção de alimentos seguros. 2006.

FACHINELLO, J. C.. *et al.* Produção Integrada de Pêssego: três anos de experiência da Região de Pelotas, RS. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, SP, v 23, 2003. Anais do V Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas.

GLOBO RURAL – Revista. Março/2003.

GUIA DO EMPRESÁRIO PARA O SISTEMA APPCC – CNI/SENAI/Sebrae. 2000.

HAJI, F. N. P.. *et al.* A Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa, no Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 2003. Anais do V Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas.

FRUTAS E DERIVADOS – *Revista do Instituto Brasileiro de Frutas* – IBRAF. Abril de 2005.

FUTIFATOS – *Revista da Informação para Fruticultura Irrigada*. Setembro/2004.

HORTIFRUTI Brasil – *Revista do CEPEA-USP/ESALQ*. Setembro/2005.

HORTIFRUTI Brasil – *Revista do CEPEA-USP/ESALQ*. Outubro/2005.

I FORO NACIONAL DE PRODUCCIÓN INTEGRADA. Março/2006. Espanha.

II CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE RASTREABILIDADE DE PRODUTOS AGROPECUÁRIOS. Abril/2006. Brasília/DF.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS - IBRAF (DataFruta) 2004.

LOPES, P. R. C.. *et al.* Evolução da Produção Integrada de Manga – PI-Manga no Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 2003. Anais do V Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas.



- MARTINS, D. dos S.; YAMANISHI, O. Y.; TATAGIBA, J. da S. (Eds). Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Mamão. Vitória, INCA-PER, 2003. Anais do V Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas.
- MELO, G. W. B.; SEBBEN, S. S. V Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. Bento Gonçalves. Embrapa Uva e Vinho 2003. 113 p.
- PORTOCARRERO, M.A.; KOSOSKI, A.R. Artigo “Alimento Seguro – uma Política de Governo”. Mapa/SDC. Maio/2006.
- PORTOCARRERO, M.A.; KOSOSKI, A.R. Reunião para Discussão de Proposta de Política Governamental para Alimentos Seguros e Campanha de Promoção e Divulgação. Mapa/SDC. Junho/2006. Brasília/DF
- PORTOCARRERO, M.A.; KOSOSKI, A.R. Artigo “Segurança Alimentar – Política de Estado”, publicado na *Revista AgroAnalysis*. 2006.
- PORTOCARRERO, M.A.; KOSOSKI, A.R. Artigo “Alimento Seguro – uma parceria Salutar”. 2006.
- PORTOCARRERO, M.A.; KOSOSKI, A.R. Artigo “Alimento Seguro – uma Ferramenta para Competitividade nos Mercados”. Cultivar Notícias. 2007.
- PROGRAMA ALIMENTOS SEGUROS – PAS/SENAI/Embrapa. Segurança e Competitividade do Campo à Mesa. 2006.
- SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – SECEX. 2004.
- SOCIEDADE MUNDIAL DE PROTEÇÃO ANIMAL-WSPA. Carta de São Paulo. 2006.

CAP. 2 – Produção Integrada de Frutas e Sistema Agropecuário de Produção Integrada no Brasil



ABPM. *Informações sobre a situação da PIM e comercialização de maçãs em PIF - com selo de qualidade*, 2003.

AGROBRASIL, Revista *Balanço Brasileiro do Agronegócio*, 2004.

ALMANAQUE RURAL, n. 5, ano II, 2004.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. (Org.). *Marco legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil*. Brasília: Mapa-SARC, 2002. 60 p.

_____. *Documento de Estruturação e Composição da Política de PI e do Sistema Agropecuário de Produção Integrada*. Brasília: Mapa, 2004/05.

ANDRIGUETO, J. R.; NASSER, L. C. B.; TEIXEIRA, J. M. A. *Avanços da Produção Integrada no Brasil*. Vitória: Anais do V Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas , 2006.

_____. *Produção Integrada de Frutas: conceito, histórico e a evolução para o Sistema Agropecuário de Produção Integrada* - Sapi: Agronegócio e Exportação, Fortaleza, 13^a Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria – Frutal, 2006.

_____. *Sistema Agropecuário de Produção Integrada*, Joinville: Anais do XVII Reunião Internacional Acorbat, 2006.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Brasília: Gazeta, 2007. 136 p.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL *Agropecuária Brasileira: uma visão geral*. Brasília, 2008.

ELLIOT, E.T.; COLE, C.V. *A perspective on agroecosystem science*. Ecology. Arbor, A. MI, 1989. 1597-1602 p, v.70, n.11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Brasil e Agronegócio*. Brasília, 2006.



BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Água: manual de uso*. Brasília, 2006. 110 p.

JUNIOR, G.; Newton N. *Segurança alimentar e nutricional como princípio orientador de políticas públicas no marco das necessidades humanas básicas*. Tese de doutorado. UnB, 2007.

ROMEIRO, A. Entrevista à Revista OPS. *Agrobusiness e políticas agrícolas*. Faculdade de Ciências Econômicas da UFBA, n. 02, 1996.

ROMEIRO, A.; REYDON B. P.; LEONARDI M. L. *Economia do meio ambiente: teoria, políticas e gestão de espaços regionais*. Campinas: UNICAMP, 1999.

www.ibraf.org.br/estatisticas (acesso em 2 de abril de 2008)

<http://agrostat/mapa> (acesso em 2 de abril de 2008)

CAP. 3 – Condomínio Rural e Consórcio - Agronegócio para Exportação

BATALHA, Mário O. (Coord.) **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2001.

DAVIS, J.H.; GOLDEBERG, R.A. **A Concept of agribusiness**. Boston: Harvard University, 1957.

FERRAZ, Daniel Amin. **Joint Venture e Contratos Internacionais**. Belo Horizonte: Editora Mandamentos, 2001.

Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB). Brasil Cooperativo. **Portal do Cooperativismo Brasileiro**. Acesso em: 27/03/2006. Disponível em: <<http://www.brasilcooperativo.coop.br/ocb/Cooperativismo/PrincípiosCooperativistas/tabid/335/Default.aspx>>

CAP. 5 – Produção Integrada de Abacaxi

ALMEIDA, C. O de. et al. *Produção integrada do abacaxi no Tocantins: um estudo de caso de um sistema em transição*. Cruz da Almas, BA, 2007. (mimo)

ANDRIGUETO, J. R. et al. *Marco Legal da Produção Integrada de Frutas no Brasil*; Mapa/Sarc; Brasília, DF, 2002.

CAVALCANTI, R. N. As normas da série ISO 14.000. In: Romeiro, A. R; Reydon, B. P; Leonardi, M. L. A. (orgs.). *Economia do Meio Ambiente: teoria, políticas e a gestão dos espaços regionais*. Campinas: Unicamp. IE, 1996. 205-218 p.

CUNHA, G.A.P da. *Produção Integrada de Abacaxi na Bahia, Paraíba e Pernambuco*. Cruz das Almas: BA, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. (Folder).

_____. *Situação atual e perspectivas da Produção Integrada de Abacaxi na Bahia, Paraíba e Pernambuco*. VII SBPIF/ CNPAT. Fortaleza, CE, Outubro, 2005, Programa e Resumos ... 148 p.

CUNHA, G. A. P. Da. et al. *Produção Integrada de Abacaxi na Bahia e Paraíba. Resultados 2005-2006*. In: XIX Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2006, Cabo Frio/RJ, Setembro, 2006. Frutas do Brasil: Saúde para o Mundo – Palestras e Resumos... Cabo Frio, SBF/UENF/UFRRJ, 2006, vol. Único, 288 p.

CUNHA, G.A.P. da. *Paraíba e Bahia aderem à PI de abacaxi*. <http://www.agrosolution.com.br/novidades>, 24/08/2006; www.criareplantar.com.br, 07.11.2006. <http://www.cultivar.inf.br>, 09/11/2006.

DUIKER, S. W.; CURRAN, W. S. 2007. Cover crops and good stewardship. Pennsylvania State University. Agronomy Guide 2007-2008. <http://agguide.agronomy.psu.edu/cm/sec10/sec10toc.cfm>. Acesso 10/06/2007.

FAO. STAT. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 26 jun. 2007.

IBGE. Disponível: site: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default> (2005). Levantamento Sistemático IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Consultado em 13/06/2007.

MATOS, A. P. De. et al. *Produção integrada de abacaxi no Tocantins: situação, perspectivas e dificuldades na implementação*. VII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. Programação Científica e Resumos. 18 a 20 de outubro de 2005. Fortaleza, Ceará, 162 p.

MATOS, A. P. de; CABRAL, J. R. S. Manejo integrado da fusariose do abacaxizeiro. *Abacaxi em Foco*, número 32. Outubro/2005.

MATOS, A. P. de. Manejo integrado da podridão-do-olho do abacaxizeiro. *Abacaxi em Foco*, número 33. Outubro/2005.

_____. Manejo integrado da podridão-negra do fruto do abacaxizeiro. *Abacaxi em Foco*, número 34. Outubro/2005.

MATOS, A. P. De. et al. Roçadeira com motor a explosão: nova alternativa para manejo das plantas infestantes na cultura do abacaxizeiro. *Abacaxi On-Line*, v.4, n.1 – Janeiro a Abril/2006.

MATOS, A. P. De. et al. Integrated pineapple production in Brazil: an R&D project. *Pineapple News*. n.13. 16-17 p. May, 2006.

MATOS, A. P. De. et al. Culturas de cobertura no manejo de plantas infestantes e na conservação do solo em plantios de abacaxi em Sistema de Produção Integrada. *Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. 10 a 13 de julho de 2006. Vitória, Espírito Santo. 146 p.

MATOS, A. P. De. et al. Alternativas para manejo do solo e de plantas infestantes na Produção Integrada do Abacaxi Inédito.

MORTON, J. F. 1987. Pineapple. 18–28 p. In: *Fruits of warm climates*. Julia F. Morton, Miami, Florida.

SANCHES, N. F. Manejo integrado da cochonilha do abacaxi. *Abacaxi em Foco*, número 35. Outubro/2005.

_____. Manejo integrado da broca-do-fruto do abacaxi. *Abacaxi em Foco*, número 36. Outubro/2005.

SANCHES, N. F. et al. Monitoramento da murcha do abacaxizeiro associada à cochonilha em Sistema de Produção Integrada no Tocantins. *Anais do XIX Congresso Brasileiro de Fruticultura*, Setembro de 2006, Cabo Frio, Rio de Janeiro. 313 p.

SOUZA, L. F. da S. et al. Recomendação de adubação pra o abacaxizeiro no estado do Tocantins, com base na análise do solo. Comunicado Técnico Nº 4, Seagro, 2005. 2 p.

CAP. 6 – Produção Integrada de Amendoim

ADAMS, J.; WHITAKER, T. B. Peanuts, aflatoxin and the U.S. origin certification program. In: BARUG, D.; EGMOND, H. Van; LOPEZ-GARCIA, R.; OSENBRUGGEN, T. Van; VISCONTI, A. (Ed.) **Meeting the mycotoxin menace**. Wageningen: Academic Publishers, 2004. p. 183-196.

ALLOTEY, J; AZALEKOR, W. Some aspects of the biology and control using botanicals of the rice moth, *Corcyra cephalonica* (Stainton), on some pulses. **Journal of Stored Products Research**, v.36, n. 3, p. 235-243, 2000.

ALMEIDA, F. de A. C.; MORAES, J. de S.; SANTOS, R. C. dos; ALMEIDA, R. P. de; ARAUJO, E. Influência do beneficiamento, da embalagem e do ambiente de armazenamento na qualidade sanitária de sementes de amendoim. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 2, n. 2, p. 97-102, 1998.

ALMEIDA, R. P. de. Manejo de insetos-praga da cultura do amendoim. In: SANTOS, R. C. dos (Ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 339-387.

ALMEIDA, R.P., AZEVEDO, A.I.B., LIRA, A.S., COELHO, P.C.P., SOUZA, S.L. Amostragem de tripés em áreas de Produção Integrada de Amendoim. In: I Simpósio de Entomologia, 2007, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, PB, 29 a 31 de outubro de 2007. p. 74.

AZEVEDO, A.I.B., CUNHA, L.C., SANTOS, E.C.X.R., LICARIÃO, M.R., ALMEIDA, R.P. Efeitos da formulação comercial Neemseto sobre *Alphitobius* sp., alimentados com sementes de amendoim. In: I Simpósio de Entomologia, 2007, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, PB, 29 a 31 de outubro de 2007a. p. 156.

AZEVEDO, A.I.B., CUNHA, L.C., ALMEIDA, R.P. Pó de folhas de Neem pode afetar *Tribolium castaneum* em sementes de amendoim armazenado. In: I Simpósio de Entomologia, 2007, Campina Grande. **Anais....** Campina Grande, PB, 29 a 31 de outubro de 2007b. p. 158.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC n. 274, de 15 de outubro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, out 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 65, de 10 de setembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 7-11, 24 set. 2004. Seção 1.

CALCAGNOLO, G.; LEITE, F. de M.; GALLO, J. R. Efeitos da infestação do tripes dos folíolos do amendoinzeiro *Enneothrips (Enneothripiella) flavens* Moulton, 1941, no desenvolvimento das plantas, na qualidade e quantidade da produção, de uma cultura "da seca". **O Biológico**, v. 40, n.8, p. 239-240, 1974.

CALCAGNOLO, G.; TELLA, R. de. Resultados dos experimento de controle ao *Cyrtonomus mirabilis* Perty, 1834 – percevejo da raiz do amendoinzeiro. **O Biológico**, v. 31, n. 2, p. 27-31, 1965.

CAST. Mycotoxins: Risks in plant, animal, and human systems. RICHARD, J. L.; PAYNE, G. A. (Ed.), CAST, 2003. 199 p. (Task Force Report, No. 136).

COMMISSION REGULATION (EC) no. 401/2006 of 23 February 2006. Laying down the methods of sampling and analysis for the official control of the levels of mycotoxins in foodstuffs. **Official Journal of the European Union**, L. 70, p. 12-34 (9.3.2006).

DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: fundamentos**. 2. ed. Jaboticabal: UNESP/FUNEP, 2003. v. 1, 134 p.

DHINGRA, O. D.; COELHO NETO, R. Micotoxinas em grãos. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 6, p. 49-101, 1998.

DICKENS, J. W.; WHITAKER, T. B. Sampling and sample preparation methods for mycotoxin analysis. In: COLE, R. J. (Ed.) **Modern methods in the analysis and structural elucidation of mycotoxins**. Oakland: Academic Press, 1986. p. 24-49.

DIENNER, U. L.; DAVIS, N. D. Aflatoxin formation in peanuts by *Aspergillus flavus*. **Auburn: Alabama Agricultural Experiment Station**, 1977. 44 p. (Bulletin, 493).

FAO - CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION – **Alinorm 03/12A** – Abril 2003.

FAO. CODEX ALIMENTARIUS COMISSION – CL 2001/5-MAS March 2001, Report of 23rd Session of Codex Commitee of Analysis and Sampling. Budapest, Hungary, 26 a 02 de March 2001.

FAO. **Sampling plans for aflatoxin analysis in peanuts and corn**. FAO: Rome, 1993. 75 p. (Food and Nutrition Paper #55).

FERNANDES, O. A.; MAZZO, A. Táticas de MIP amendoim. In: FERNANDES, O. A.; CORREIA, A. do C. B.; BORTOLI, S. A. (Ed.). **Manejo integrado de pragas e nematóides**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. v. 1, p. 21-26.



FONSECA, H. Ocorrência de aflatoxina em farelos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) na região noroeste do estado de São Paulo. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 30, p. 387-422, 1973.

FONSECA, H. Sampling plan for the analysis of aflatoxinin peanuts and corn: an update. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, SP, v. 33, n. 2, p. 97-105, 2002.

FREIRE, R. M. M.; NARAIN, N.; MIGUEL, A. M. R. O.; SANTOS , R. C. dos. Aspectos nutricionais de amendoim e seus derivados. In: SANTOS, R.C. dos (Ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 389-419.

FREITAS, S. M.; MARTINS, S. S.; NOMI, A. K.; CAMPOS, A. F. Evolução do mercado brasileiro de amendoim. In: SANTOS, R. C. dos (Ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 15-43.

GARNER, R. C. Human biomonitoring for aflatoxin exposure at the molecular level. In: INTERNATIONAL IUPAC SYMPOSIUM ON MYCOTOXINS AND PHYCOTOXINS. 8., 1992, Mexico City. **Proceedings...** Mexico City/IUPAC, 1992. p. 35.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; SIQUEIRA, W. J.; PEREIRA, J. C. V. A.; MARTINS, A. L. M.; PAULO, E. M. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 7, p. 1183-1191, 1999.

HILL, R. A.; BLANKENSHIP, P. D.; COLE, R. J.; SANDERS, T. H. Effects of soil moisture and temperature on preharvest invasion of peanut by the *Aspergillus flavus* group and subsequent aflatoxin development. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 45, p. 628-633, 1983.

HORWITZ, W.; ALBERT, R.; NESHEIM, S. Reliability of mycotoxin assays - an update. **Journal of AOAC International**, v. 76, n. 3, p. 461-491, 1993.

LUBECK, G. M.; ALMEIDA, R. P. de; SANTOS, R. C. dos; DINIZ, M. S. B.; SOARES, T. A. L. Aspectos biológicos de *Stegasta bosquella* Chambers, 1875 (Lepidoptera: Gelechiidae) na cultura do amendoim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995, Caxambu. **Resumos...** Caxambú, Sociedade Entomológica do Brasil, 1995. p.32.

MACK, T. P.; BUCKELEW, L. D.; PETERSON, C. M. Characterization of lesser cornstalk borer injury to the root-hypocotyl region of peanut plants. **Peanut Science**, v. 17, n. 2, p. 58-61, 1990.

MARTINS, R.; PEREZ, L. H. Amendoim descascado: o destaque nas exportações da cadeia de produção. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 1, n. 3, mar. 2007.

MARTINS, R.; PEREZ, L. H. Amendoim: inovação tecnológica e substituição de importações, Brasil, 1996-2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 12, p. 7-19, 2006.

MORAES, S. A.; GODOY, I. J.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; MARTINS, A. L. M. Sistema de aviso para o controle da mancha preta do amendoim IAC-Caiapó baseado na precipitação pluvial. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, SP, v. 28, n. 3, p. 229-235, 2002.

PEERS, F. G.; GILMAR, G. A.; LINSELL, G. A. Dietary aflatoxins and human liver cancer: a study in Swaziland. **International Journal of Cancer**, New Delhi, v. 17, n. 2, p. 167-76, 1976.

QUAGGIO, J. A.; GODOY, I. J. Amendoim. In: RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. IAC, Campinas: IAC, 1996. 192 p. (IAC, Boletim Técnico, 100).

ROY, A. K.; CHOURASIA, H. K. Inhibition of aflatoxins production by microbial interaction. **Journal of General and Applied Microbiology**, Tokyo, v. 36, p. 59-62, 1990.

SANDERS, T. H. Harvesting, storage and quality of peanuts. In: MELOUK, H. A.; SHOKES, F. M. (Ed.). **Peanut health management**, St. Paul: APS Press, 1995. cap. 5, p. 23-31.

SCOTT, P. M. Liquid chromatography in the analysis of mycotoxins. In: LAWRENCE, J. L. (Ed.). **Trace analysis**. New York: Academic Press, 1981. p. 193-266.

SUASSUNA, T. de M. F.; ASSIS, J. S.; PENARIOL, A.; CALEGARIO, F. F. Produção Integrada – amendoim: qualidade e segurança baseados em planejamento, capacitação, boas práticas e monitoramento. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006, Vitória, ES. **Anais...** Vitória: INCAPER, 2006. p. 265.

SUASSUNA, T. de M. F.; SUASSUNA, N. D.; ARAÚJO, A. E. de; ALMEIDA, R. P. de; FONSECA, H. **Segurança e qualidade na produção primária do amendoim**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 22p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 88).

WHITAKER, T. B.; DICKENS, J. W.; GIESBRECHT, F. G. Testing animal feedstuffs for mycotoxins; sampling, subsampling and analysis. In: SMITH, J. E.; HENDERSON, R. S. (Ed.). **Mycotoxins and Animal Foods**. Boca Raton: CRC Press, 1991. cap. 8, p. 153-164.

WHITAKER, T. B.; DICKENS, J. W. Variability of aflatoxin test results. **Journal of the American Oil Chemistry Society**, v. 51, p. 214-218, 1974.



WHITAKER, T. B.; DICKENS, J. W.; MONROE, R. J. Variability of aflatoxin test results. **Journal of the American Oil Chemistry Society**, v. 51, p. 214-221, 1974.

WHITAKER, T. B.; HAGLER Jr., W. M.; GIESBRECHT, F. G. Performance of sampling plans to detect aflatoxin in farmers' stock peanut lots by measuring aflatoxin in high-risk grade components. **Journal of Association Official Analytical Chemistry International**, v. 82, p. 264-270, 1999.

WHITAKER, T. B.; HAGLER Jr., W. M.; GIESBRECHT, F. G.; DORNER, J. W.; DOWELL, F. E.; COLE, R. J. Estimating aflatoxin in farmers' stock peanut lots by measuring aflatoxin in various peanut-grade components. **Journal of Association Official Analytical Chemistry International**, v. 81, p. 61-67, 1998.

WHITAKER, T.B. Sampling foods for mycotoxins. **Food Additives and Contaminants**, v.23, n. 50-61, p. 50-61, 2006

WILSON, D. M. Management of mycotoxins in peanuts. In: MELOUK, H. A.; SHOKES, F. M. (Ed.). **Peanut health management**. St. Paul: APS Press, 1995. cap. 13, p. 87-92.

CAP. 7 – Produção Integrada de Apicultura em Santa Catarina



ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Produção Integrada, p.76, 2003. Editora Gazeta Santa Cruz.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Site: <http://faostat.fao.org>. Consultado em 01 jun. 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 1 jun. 2007.

Kalvelage, H. *Valor das abelhas Apis mellifera na produção agrícola de Santa Catarina*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000. *Anais...* Florianópolis, 14 a 17 nov. 2000. (Palestra: CD).

MDIC/SECEX - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/Secretaria de Comércio Exterior. Disponível em: <www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br>. Acesso em: 21 abr. 2007.

VIEIRA, L. M.; KALVELAGE, H. (2006). *Mel*. In: Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2005-2006. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br>> (documento em formato pdf, p.162-169). Acesso em: 5 abr. 2007.

CAP. 8 – Produção Integrada de Apicultura no Piauí

ANDRIGUETO, J. R. *Marco legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil*/Organizado por José Rozalvo Andrigueto e Adilson Reinaldo Kososki. Brasília: MAPA/SARC, 2002. 58 p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2003. Produção Integrada, 76 p, 2003. Editora Gazeta Santa Cruz.

BRASIL. Instrução Normativa n. 20, de 27 de setembro de 2001. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>. Acesso em 10 de janeiro de 2008.

FACHINELLO, J.C. Proposta de projeto para Produção Integrada de Frutas de caroço. In: SEMINÁRIO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS DE CLIMA TEMPERADO, 1., Bento Gonçalves, RS, 1999. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 10-23 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 13 de maio de 2008.

PORTOCARRERO, M. A.; KOSOSKI, A. R. *Alimento seguro e Produção Integrada uma parceria salutar*. Brasília: Mapa, 2006. Disponível em <http://www.planetaorganico.com.br/trab-portocarrero.html>. Acesso em 16 de maio de 2008.

VILELA, S.L.; ALCOFORADO FILHO, F.G. (Org.) *Cadeia produtiva do mel no estado do Piauí*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 121 p. il.

SOUZA, D. C. *Diagnóstico do Setor Produtivo da Apicultura da Região Sudoeste do estado de Mato Grosso*. Relatório Técnico (Sebrae/MT), 2004a. 39 p.

SOUZA, D. C. (org.) *Apicultura: Manual do agente de desenvolvimento rural*. Brasília: Sebrae, 2004b. 190 p. il.

SOUZA, D. C. Profissionalização na apicultura: uma necessidade brasileira. In: SEMINÁRIO PIAUENSE DE APICULTURA, 12., 2005, Parnaíba, PI, *Anais...* Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2005. 77 p.

SOUZA, D. C. Adequando a apicultura brasileira para a exportação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16, 2006, Aracajú, SE, *Anais...* Aracaju: CBA, 2006a. CD

SOUZA, D. C. *Diagnóstico do setor produtivo da apicultura da região noroeste do estado de Mato Grosso*. Relatório Técnico (Sebrae/MT), 2006b. 56 p.

SOUZA, D. C.; MOURA, S. G. *Manual de Boas Práticas Apícolas – campo*. Brasília: Senai/Departamento Nacional, 2008. 41p.

CAP. 9 – Produção Integrada de Arroz

ARROZ IRRIGADO: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil / Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado; V Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, XXVII Reunião da Cultura do Arroz Irrigado. – Pelotas: SOSBAI, 2007. 154 p.

DESCHAMPS, F.C.; et al. Resíduos de agroquímicos em água nas áreas de arroz irrigado em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3. e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Balneário Camboriú, SC. *Anais...* Itajaí: Epagri, 2003. 683-685 p.

DIAS, R.A.. et al. Assembléia de aves em área orizícola tratada com carbofuran. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2., REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ

IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre: IRGA, 2001. 778-780 p.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA [EPAGRI]. Mercado Agrícola/Informe Conjuntural/Arroz. In: WWW.epagri.sc.gov.br. Acesso em 19: de julho de 2007.

INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ [IRGA]. Dados de safra. In: www.irga.sc.gov.br. Acesso em: 19 de julho de 2007.

MELO, M.. *et al.* Fauna aquática em área tratada com carbofuran em ecossistema de arroz irrigado. . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2., REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre: IRGA, 2001. 796-797 p.

MACHADO, S.L. *et al.* Persistência de alguns herbicidas em lâmina de água de lavoura de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: IRGA, 2001. 775-777 p.

MARCHEZAN, E.. *et al.* Dispersão dos herbicidas clomazone, quinclorac e propanil nas águas da bacia hidrográfica dos rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim, no período de cultivo do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Balneário Camboriú, SC. *Anais...* Itajaí: Epagri, 2003. 689-691 p.

MACEDO, V.R.M.. *et al.* Persistência de bispyribac-sodium na água de irrigação da lavoura de arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26., 2005, Santa Maria, RS. *Anais...* Santa Maria: UFSM, 2005. 558-559 p.

MARCOLIN, E; MACEDO, V.R.M.; GENRO JR., S.A. Persistência do herbicida imazethapyr na lâmina de água em diferentes sistemas de cultivo de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26., 2005, Santa Maria, RS. *Anais...* Santa Maria: UFSM, 2005. 560-562 p.

MARTINS, J.F. da S., MATTOS, M.L.T.; CUNHA, U.S. da. Reduction of carbofuran insecticide dosage for *Oryzophagus oryzae* larval controlling and environmental impact evaluation in the flooded rice ecosystem. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTO-

MOLOGY, 21., 2000. Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2000. CD-ROM.

MARTINS, J.F. da S.. et al. *Aperfeiçoamento do método para avaliação da deriva de inseticida granulado aplicado por via aérea em lavouras de arroz irrigado*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 85).

NOLDIN, J.A.. et al. Persistência do herbicida clomazone no solo e na água quando aplicado na cultura do arroz irrigado, sistema pré-germinado. *Planta Daninha*, v.19, n.3, 401-408 p, 2001.

NOLDIN, J.A.. et al. *Algumas recomendações para a produção de arroz irrigado com baixo impacto ambiental*. Florianópolis: Epagri, 2003. 22 p. (Epagri. Boletim Didático, 52).

MATTOS, M.L.T.; BARRIGOSSI, J. A. F.; LANNA, A. C. Impacto da orizicultura na qualidade do meio ambiente. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L.F.; VIEIRA, N. R. A. *A cultura do arroz no Brasil*, 2. ed., Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 2006. 1118 p.

MATTOS, M.L.T.. et al. Coleção de culturas de bactérias degradadoras de pesticidas da Embrapa Clima Temperado. *Agropecuária Clima Temperado*, Pelotas, v.3, n.2, 261-268 p, 2000b.

MATTOS, M.L.T.. et al. Dissipação do carbofuran na água e no sedimento em ecossistema de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 2001., Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Instituto Rio Grandense do Arroz, 2001. 798-801 p.

MATTOS, M.L.T.; DESCHAMPS, F.C.; PETRINI, J.A. Monitoramento ambiental de pesticidas em águas de lavouras de arroz irrigado no sistema pré-germinado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Balneário Camboriú. *Anais...* Itajaí: EPAGRI, 2003a. 697,-699 p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO [SOSBAI], COMISSÃO TÉCNICA DO ARROZ [CTAR]. *Sugestões para a produção de arroz irrigado com baixo impacto ambiental*. Cachoeirinha: IRGA. Divisão de Pesquisa; Santa Maria: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado SOSBAI, 2004, 16 p.:il.- (Boletim Técnico).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO [CONAB]. Dados de safra. In: www.conab.gov.br/conabweb/. Acesso em: 7 nov. 2008.

CAP. 10 Produção Integrada de Banana

BORGES, A. L.; SILVA, J. T. A. da; SOUZA, L. da S.; CORDEIRO, Z. J. M. Caracterização química do solo das áreas selecionadas para produção integrada de banana no Norte de Minas Gerais. In: GUIMARÃES et al. (Editores) Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas (7: 2005: Fortaleza, CE). **Programa e Resumos do VII SBPIF**. 264p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos 99), 2005, p. 136.

CORDEIRO, Z. J. M.; BORGES, A. L OLIVEIRA, S. L. de; FANCELLI, M.; RITZINGER, C. H. S. P.; DIAS, M. S. C.; CORSATO, C. D. A.; RODRIGUES, M. G. V.; PEREIRA, M. E. C.; SILVA, J. T. A. da; LIMA, M. B.. Situação da produção integrada de banana (PIB) no Norte de Minas Gerais. In: GUIMARÃES et al. (Editores) Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas (7: 2005: Fortaleza, CE). **Programa e Resumos do VII SBPIF**. 264p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos 99), 2005, p. 128.

FOURÉ, E. Stratégies de lutte contre la cercosporiose noire des bananiers et des plantains provoquée par *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. L'avertissement biologique au Cameroun. Evaluation des possibilités d'amélioration. **Fruits**, Paris, v. 43, n. 5, p. 269-274, maio, 1988.

GANRY, J.; MEYER, J. P. La lutte controlée contre le cercospora aux Antilles. Bases climatiques de l'avertissement. Technique d'observation et numération de la maladie. **Fruits**, Paris, v.27, n. 11, p. 767-774, 1972.

MARÍN VARGAS, D.; ROMERO CALDERÓN,R. **El combate de la Sigatoka negra**. San José: CORBANA. Departamento de Investigaciones, 1992. 21p. (Boletín, 4).

OLIVEIRA, S. L. de; EVERLING, P. R.; COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A. Eficiência de Irrigação na Produção Integrada de Banana no Norte de Minas Gerais. In: GUIMARÃES,

et al. (Editores) Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas (7: 2005: Fortaleza, CE). **Programa e Resumos do VII SBPIF.** 264p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos 99), 2005, p. 157.

RITZINGER, C. H. S. P.; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z. J. M.; CORSATO, C. D. A.; CALDAS, R. C. Monitoramento de pragas na produção integrada de banana. In: GUIMARÃES et al. (Editores) Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas (7: 2005: Fortaleza, CE). **Programa e Resumos do VII SBPIF.** 264p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos 99), 2005, p. 167.

CAP. 11 - Produção Integrada de Batata

AGRIOS, G. N. *Plant Pathology*. 5. ed. Academic Press, 2005. 922 p.

ALLEN, R.G. et al. *Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements*. Rome: FAO, 1998. 328 p. (Irrigation and Drainage Papers, 56).

ANDRIGUETO, J. R. *Marco legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil*. Organizado por José Rozalvo Andrigueto e Adilson Reinaldo Kososki. Brasília: Mapa/Sarc, 2002. 58 p.

ANTUNES, F. Z.; FORTES, M. Exigências climáticas da cultura da batata. *Informe Agropecuário*, v.7, n.76, 19-23 p, 1981.

ANTUNES-KENYON, S.E.; KENNEDY, G. *Thiamethoxam: a new active ingredient review*. Boston: Massachusetts Pesticides Bureau, Department of Food Agriculture, 2001. 37 p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2003. *Produção integrada*, Gazeta, 76 p, 2003.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anvisa divulga resultado do monitoramento de agrotóxico em alimentos, Notícias da Anvisa, Brasília, 2007.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública n. 11, 2007.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública n. 45, 2005.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Controlando agrotóxicos nos alimentos: o trabalho desenvolvido pela Anvisa, com as vigilâncias sanitárias dos estados do AC, ES, GO, MG, MS, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP, TO, a Fiocruz/INCQS e os laboratórios IAL/SP, IOM/Funed, Lacen/PR E ITEP/PE. Relatório de atividades 2001-2004, Brasília, 2005.

ARAÚJO, J. M. A. *Química de alimentos – teoria e prática*, 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2004.

ARAÚJO, S. M. M. et al. Uso de inseticidas organofosforados nos pólos de produção na ilha de São Luís (MA): condições de trabalho e contaminação de hortaliças. *Agrotóxicos: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, v. 11, 159-179 p, 2001.

BARBOSA, L. C. A. *Os agrotóxicos o homem e o meio ambiente*. Viçosa, MG: Editora UFV, 2004.

BARROS, C. B. Validação de Métodos Analíticos. *Biológico*, v. 64, n. 2, 175-177 p, São Paulo, 2002.

BEAUMONT, A. The dependence on the weather of the dates of outbreak of potato blight epidemics. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, v. 31, 45 p, 1947.

BERGAMIN FILHO, A., AMORIM, L. Sistemas de previsão e avisos. In: BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H., AMORIM, L. (Eds.) *Manual de fitopatologia: princípios e conceitos*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. 602 – 626 p.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. *Manual de irrigação*. 8. ed. Viçosa-MG: UFV, 2007. 625 p.

BEZERRA, F. M. L.; ANGELOCCI, L. R.; MINAMI, K. Deficiência hídrica em vários estádios de desenvolvimento da batata. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.2, n.2, 119-123 p, 1998.

BITTENCOURT, C. et al. *Cultivo da batata (Solanum tuberosum L)*. Instruções Técnicas do CNPHortaliças, Brasília, 1985.



BOLLES, H. G.. *et al.* Market Basket Study To Determine Residues of the Insecticide Chlorpyrifos. *Journal Agric. Food Chem*, v. 47, n. 5, 1817-1822 p, 1999.

BOURKE, P. M. Use of weather information in the prediction of plant disease epiphytotics. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v. 8, 345 – 370 p, 1970.

BOWEN, P. *et al.* Soluble silicon sprays inhibit powdery mildew development on grape leaves. *Journal of the American Society for Horticultural Sciense*, Agassiz, v.117, n.6, 906-912 p, 1992.

BRITO, N. M.. *et al.* Avaliação da exatidão e da precisão de métodos de análise de resíduos de agrotóxicos mediante ensaios de recuperação. *Agrotóxicos: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, v. 12, 155-168 p, 2002.

CALDAS, E. D. *et al.* Dithiocarbamates residues in Brazilian food and the potential risk for consumers. *Food and Chemical Toxicology*, v. 42, 1877-1883 p, 2004.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. *Introduction to plant disease epidemiology*. New York: John Wiley & Sons. 532 p., 1990.

CANTERI, M. G.; FURIATTI, R. S.; PERINO, M. A. Efeito de fungicidas isoladamente ou em mistura no controle da requeima (*Phytophthora infestans*) da batata. *Summa Phytopathologica*, v. 19, n. 3/ 4, 195-197 p, 1993.

CARTER, G. A.; SMITH, R. M.; BRENT, K. J. Sensitivity to metalaxyl of *Phytophthora infestans* population in potato crops in south - west England in 1980 and 1981. *Annual Applied of Biology*, v. 100, 433 – 441 p, 1982.

CAUX, P. Y.; BASTIEN, C.; CROWE,A. Fate and impact os pesticides applied

CHALFOUN, S.M.; LIMA, R.D. de. Influencia do clima sobre a incidência de doenças infecciosas. *Informe agropecuário*, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, 31-36 p, jun. 1986.

CISCATO, C. H. P. *et al.* *Resíduo de agrotóxicos em hortaliças*. São Paulo: Instituto Biológico, Unidade Laboratorial de Referência em Agrotóxicos nos Alimentos, 2004. v.71, 1-749 p.

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. *Fundamentos de cromatografia*. Campinas: Unicamp, 2006. 453 p.

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. *Introdução a métodos cromatográficos*. 4. ed., Campinas: Editora da Unicamp, 1990. 279 p.

COOKE, L. R.; LOGAN, C. Potato blight control in 1984. *Agriculture in Northern Ireland Belfast*, v. 59, n. 1, 29 – 32 p, 1984.

COSTA, L. M.. *et al.* Planejamento fatorial aplicado a digestão de amostras de feijão assistida por radiação microondas. *Química Nova*, v. 29, n.1, 149-152 p, 2006.

COSTA, R.V.. *et al.* Previsão da requeima da batateira. *Fitopatologia Brasileira*, v.27,n.4, 349-354 p, 2002.

COSTA, R.V. *et al.* Previsão da requeima da batateira. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.27, n.4, 349-354 p, 2002.

DARDENGO, R. P. *Análise multiresíduos de inseticidas em batata (Solanum tuberosum L)*. 2007. 117 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2007.

DEGANI, A. L. G.; CASS, Q. B.; VIEIRA, P. C. Cromatografia – um breve ensaio. *Química Nova na Escola*, n. 7, 1998.

DENÍCULI, W.. *et al.* Uniformidade de distribuição de água, em condições de campo num sistema de irrigação por gotejamento. *Revista Ceres*, Viçosa, v.27, n.50, 155-162 p, 1980.

DIEZ-RODRÍGUEZ, G. I.. *et al.* Resíduos de tiametoxam, aldicarbe e de seus metabólicos em folhas de cafeiro e efeito no controle de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). *Neotropical Entomology*, v. 35, n. 2, 257-263 p, 2006.

DINIZ, L.P. *et al.* Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.31, n.2, 171-179 p, 2006.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. *Efeitos da água no rendimento das culturas*. Estudos



FAO Irrigação e Drenagem 33. FAO, 1979. Versão em português. 2. ed.- Paraíba: Dep. de Eng. Agrícola, UFPB – 2000.

DÓREA, H. S.; LOPES, W. G. Aplicação da técnica de dispersão da matriz em fase sólida (DMFS) na análise de agrotóxicos em quiabo por CG-EM. *Química Nova*, v. 27, n. 6, 892-896 p, 2004.

DUARTE, H.S.S. et al. Controle da requeima do tomateiro com aplicações de fungicidas e silicato de potássio. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.31, suplemento, 23 p, 2005.

DUARTE, S. N. *Efeitos do horário e da lâmina de irrigação na cultura da batata (Solanum tuberosum L.)*. 1989. 148f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 1989.

ENCARNAÇÃO, C.R.F. *Exigências hídricas e coeficientes culturais da batata (Solanum tuberosum L.)*. Piracicaba, 1987. 62 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1987.

ENGELMANN, M. D. et al. Simultaneous determination of total polychlorinated biphenyl and dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) by dechlorination with Fe/Pd and Mg/Pd bimetallic particles and flame ionization detection gas chromatography. *Microchemical Journal*, v. 74, 19-25 p, 2003.

ESCUDEROS-MORENAS, M. L.. et al. Direct determination of monolinuron, linuron and chlobromuron residues in potato samples by gas chromatography with nitrogen-phosphorus detection. *Journal of Chromatography A*, v. 1011, 143-153 p, 2003.

FABEIRO, C.; OLLALLA, F. M. D.; DE JUAN, J. A. Yield and size of deficit in irrigated potatoes. *Agricultural Water Management*, Amsterdam, v.48, n.3, 255-266 p, 2001.

FACHINELLO, J.C. Proposta de projeto para Produção Integrada de Frutas de caroço. In: SEMINÁRIO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS DE CLIMA TEMPERADO, 1., Bento Gonçalves, RS, 1999. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 10-23 p.

FERST, J. C. *Resíduos de clorpirifós e fenitrotion em casca e polpa de pepino “caipira” determinados por cromatografia em fase gasosa.* 1991. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1991.

FILGUEIRA, F. A. R. Práticas agronômicas. In: REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Ed.). *Produção de batata.* Brasília: Linha Gráfica, 1987, 29-39 p.

FILGUEIRA, F. A. R. Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. Lavras – MG: Editora UFLA, 331 p, 2003.

FOHNER, G. R.; FRY, W. E.; WHITE, G. B. Computer simulation raises question about timing protecting fungicide application frequency according to potato late blight forecast. *Phytopathology*, v. 74, n. 10, 1145 – 1147 p, 1984.

FOHNER, G. R.; FRY, W. E.; WHITE, G. B. Computer simulation raises question about timing protecting fungicide application frequency according to potato late blight forecast. *Phytopathology*, v. 74, n. 10, 1145 – 1147 p, 1984.

FONTES, P.C.R. Cultura da batata. In: Fontes, P.C.R. (Ed.). *Olericultura: teoria e prática.* Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2005. v.1, cap.21, 323-343 p.

FRANCO, A. A. *Dissipação do inseticida metamidofós em plantas de alface.* 2000. 45f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2000.

FRANCO, A. A. *Resíduos de deltametrina, aplicada em diferentes formulações, em compartimentos da cultura do pepino (*Cucumis sativus L.*) tutorado e ação do inseticida no controle da broca-das-cucurbitáceas *Diaphania nitidalis* (CRAMER, 1782) (Lepidoptera:crambidae).* 2004. 111f. Dissertação (Doutorado na Entomologia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2004.

FRANKE, A.E., KONIG, O. Determinação do coeficiente de cultura (Kc) da batata (*Solanum tuberosum L.*) nas condições edafoclimáticas de Santa Maria, RS. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 29, n. 4, 625-630 p, 1994.

GALLI, A. et al. Utilização de técnicas eletroanalíticas na determinação de agrotóxicos em alimentos. *Química Nova*, v.29 , n.1, 2006.



GARCIA, C. J.B. *Irrigação por gotejamento superficial e subsuperficial na cultura de Batata (Solanum tuberosum L.) com dois sistemas de plantio*. Botucatu, SP: Unesp, 2003. 67 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2003.

GARP - Associação Grupo de Analistas de Resíduos de Agrotóxicos. *Manual de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos* (apostila), 1999.

GORENSTEIN, O. Monitoramento de resíduos de agrotóxicos em frutas e hortaliças frescas comercializadas na CEAGESP: análise de resultados de 2003. *Informações Econômicas*, v. 34, n. 10, 2004.

GOULART, S. M. *Extração de deltametrina e cipermetrina de leite e análise por cromatografia gasosa*. 2003. 60f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

HARRISON, J.G. Factors involved in the development of potato late blight disease (*Phytophthora infestans*). In: A. J. HAVERKORT e D. K. L. MACKERRON (Eds.). *Potato ecology and modeling of crops under conditions limiting growth.*: Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1995. 215-236 p.

HARTILL, W.F.T., YOUNG, K., ALLAN, D.J., HENSHALL, W.R. Effects of temperature and leaf wetness on the potato late blight. N.Z. J. *Crop Hortic. Sci.*, v.18, 181 – 184 p, 1990.

HOOKER, W.J. *Compendium of potato diseases*. St. Paul: APS Press, 1981. 125 p.

HYRE, R. A. Progress in forecasting late blight of potato and tomato. *Plant Disease Reporter*, v.38, 245 – 253 p, 1954.

IMOTO, M. N. *Validação de método multiresíduo para agrotóxicos organohalogenados em maçã por cromatografia gasosa com captura de elétrons (CG/ECD) e cromatografia gasosa com espectrometria de massa (CG/MS)*. 2004. 114f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Orientações sobre Validação de Métodos de Ensaios Químicos, DOQ-CGCRC-008, 2003.

JAMES, W. C. An illustrated series of assessment keys for plant disease, their preparation and usage. *Canadian Plant Disease Survey*, v.51, 39 – 65 p, 1971.

JAMES, W. C.. *et al.* Evaluation of a method used to estimate loss in yield of potatoes caused by late blight. *Phytopathology*, v. 61, 1471 – 1476 p, 1971.

JAMES, W.C. *A manual of assessment keys for plant diseases*. Ottawa. Departament of Agriculture, 1971. (Publ. n° 1458).

JIMÉNEZ, J. J.. *et al.* Gas chromatography with electron-capture and nitrogen-phosphorus detection in the analysis of pesticides in honey after elution from a Florisil column/Influence of the honey matrix on the quantitative results. *Journal of Chromatography A*, v.823, 381-387 p, 1998.

JONES, A. L. Role of wet periods in predicting foliar disease. In: LEONARD, K. J., FRY, W. E. (Eds.). *Plant disease epidemiology: population dynamics and management*. New York: Macmillan Publishing Company, 87 – 89 p, 1986.

KAIPPER, B. I. A.; MADUREIRA, L. A. S.; CORSEUIL, H. X. Use of activated charcoal in a solid-phase extraction technique. *J. Braz. Chem. Soc.*, v. 12, n. 4, 514-518 p, 2001.

KELLER, J., KARMELI D. *Trickle irrigation design*. Glendora: Rain Bird Sprinkler Manufacturing, 1975. 133 p.

KELLER, J.; BLIESNER, R. D. *Sprinkle and trickle irrigation*. New York: Van Nostrand Reinold, 652 p. 1990.

KORN, M.; PEREIRA, M. G.; BORGES, S. S. Algumas aplicações analíticas dos ultra-sons. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, v.96, 51-56 p, 2005.

KUHAR, T. P.; ALVAREZ, J. M. Timing of injury and efficacy of soil applied insecticides against wireworms on potato in Virginia. *Crop Protection*, v. 27, 792-798 p, 2008.

LAMBROPOULOU, D. A.; ALBANIS, T. A. Headspace solid phase microextraction applied to the analysis of organophosphorus insecticides in strawberry and cherry juices. *J. Agric. Food Chem.*, v. 50, 3359-3365 p, 2002.

LIMA, F. J. C. *et al.* Inseticida organofosforado metamidofós: aspectos toxicológicos e analíticos. *Agrotóxicos: R.Ecotóxico. e Meio Ambiente*, v. 11, 17-34 p, 2001.

LIU, W.. *et al.* Determination of organophosphorus pesticides in cucumber and potato by stir bar sorptive extraction. *Journal of Chromatography A*, v. 1095, 1-7 p, 2005.



LOPES, C. A. *Manejo da cultura da batata para o controle de doenças*. Circular Técnica do CNP Hortaliças/Embrapa, 1989.

LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. *Doenças do tomateiro*. Brasília: EMPRABA/CNPH, 67 p, 1994.

LOPES, C.A.; QUEZADO-SOARES, A.M. *Doenças bacterianas das hortaliças: diagnose e controle*. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. 70 p.

LOPES, C.A.; SANTOS, J.R.M. *Doenças do tomateiro*. Brasília: Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, 1994. 67 p.

LOPES, W. G.; DÓREA, H. S. Determinação de agrotóxico em feijão por dispersão da matriz em fase sólida (DMFS). *Agrotóxicos: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, v. 13, 73-82 p, 2003.

LORENA, B. A. cultura da batata. *Boletim de Agricultura*. São Paulo, v. 14, 634-640 p, 1913.

MACKERRON, D.K.L.; FEFFERIES, R.A. The influence of early soil moisture stress on tuber numbers in potato. *Potato Research*, Wageningen, v.29, n.3, 299-312 p, 1986.

MALVONI, M. Q.. et al. *Ocorrência e entomofauna em cultivares de batata cultivadas na região de Alfenas-MG (2004)*. Disponível em: <www.unifenas.br/neol/pdfs/entomofauna.pdf>. Acesso em: 16 de outubro de 2006.

MARÇON, P. G. *Modo de ação de inseticidas e acaricidas*. Estação Experimental. Agrícola, Paulínia, SP> DuPont do Brasil S.A.

MARQUELLI, W. A.; GUIMARÃES, T. G. *Irrigação na cultura da batata*. Publicação técnica. ABBA - Associação Brasileira da Batata. Itapetininga, SP. 66 p, 2006.

MARQUELLI, W. A.; CARRIJO, O. A. Irrigação. In: REIFSCHEIDER, F. J. B. (Ed.). *Produção de batata*. Brasília: Linha Gráfica, 1987. 57-66 p.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W.L.C.; OLIVEIRA, C.A.S.; SILVA, H.R. Resposta da cultura da batata a diferentes regimes de irrigação. *Revista Latinoamericana de la Papa*, Bogotá, v.1, n.1, 25-34 p, 1988.

MELO, P. C. T.. et al. Análise de crescimento da cultivar de batata Ágata. In: CONGRESO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, Resumos... 2003.

MENKISSOGLU-SPIROUDI U; FOTOPOULOU, A. Matrix effect in gas chromatographic determination of insecticides and fungicides in vegetables *Intern. J. Environ. Anal. Chem.*, v.84, 15–27 p, 2004.

Menzies, J.; Bowen, P.; Ehret, D.L.; Glass, A.D.M. Foliar applications of potassium silicate reduce severity of powdery mildew on cucumber, muskmelon, and zucchini squash. *Journal of the American Society for Horticultural Sciense*, Agassiz, v.117, n.6, 902-905 p, 1992.

MICHEL, C. A.; MENDES, C. S.; REIS, E. M. Validação de sistemas de previsão de epidemias de *Phytophthora infestans* na cultura da batata. I - safra 1996/1997. *Fitopatologia Brasileira* 22: 285. 1997a.

_____. Validação de sistemas de previsão de epidemias de *Phytophthora infestans* na cultura da batata. II - safrinha 1997. *Fitopatologia Brasileira* 22: 285. 1997b.

MIZUBUTI, E.S.G.; FRY, W.. Temperature effects on developmental stages of isolates from three clonal lineages of *Phytophthora infestans*. *Phytopathology* 88:837 – 843, 1998.

MONTEMURRO, N.. et al. Chlorpyrifos decline curves and residue levels from different commercial formulations applied to oranges. *Journal Agric. Food Chem*, v. 50, 5975-5980 p, 2002.

MORAIS, L. S. R.. et al. Otimização de técnicas de extração de agrotóxicos em solo para análise por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). 30^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2007.

NAKANO, O.; ROMANO, F. C. B.; PESSINI, M. M. O. *Pragas do solo*. Piracicaba: ESALQ/USP, 231 p, 2001.

NASCENTES, C. C.. et al. Use of ultrasonic baths for analytical applications: a new approach for optimisation conditions. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v.12, n.1, 57-63 p, 2001.

NAVARRO, S.. et al. Persistence of four s-triazine herbicides in river, sea and groundwater samples exposed to sunlight and darkness under laboratory conditions. *Science of the Total Environment*, v. 329, 87-97 p, 2004.



NAZARENO, N. R. X.; FILHO, D. S. J. *Doenças fúgicas*. In: PEREIRA, A. S.; DANIELS, J. *O cultivo da batata na região sul do Brasil*. Brasília - DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. 567 p.

NAZARENO, N. R. X.. et al. Controle da requeima da batata através do monitoramento da variáveis climáticas. *Fitopatologia Brasileira*, v.24, 170 – 174 p, 1999.

NETO, A. J. S.; SIQUEIRA, M. E. P. B. Análise de agrotóxicos organofosforados em água por extração em fase sólida (SPE) utilizando discos C18 e cromatografia em fase gasosa: Avaliação da contaminação de reservatório de furnas (MG-Brasil). *Química Nova*, v. 28, n. 5, 747-750 p, 2005.

NUNES, G. S.. et al. Extração por fluido supercrítico de alguns inseticidas carbamatos em amostras de batata, com determinação por HPLC/fluorescência e confirmação por HPLC/espectrometria de massas. *Química Nova*, v. 25, n. 2, 214-220 p, 2002.

OBANA, H.. et al. Determination of neonicotinoid pesticide residues in vegetables and fruits with solid phase extraction and liquid chromatography mass spectrometry. *Journal Agric. Food Chem.*, v. 51, 2501-2505 p, 2003.

OVIEDO, M. T. P.; TOLEDO, M. C. F.; VICENTE, E. Resíduos de agrotóxicos piretróides em hortaliças. *Agrotóxicos: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, v. 13, 9-18 p, 2003.

PACÁKOVÁ, V.; STULIK, K.; JISKRA, J. High-performance separations in the determination of triazine herbicides and their residues. *Journal of Chromatography A*, v. 754, 17-31 p, 1996.

PAVLISTA, A. D. Principles of irrigation scheduling. *Potato Eyes*, Scottsbluff, v.15, n.2, 1-4 p, 2003.

PENA, M. F.; AMARAL, E. H.; SPERLING, E. V. Método para determinação de resíduos de clorpirifós em alface por cromatografia a líquido de alta eficiência. *Agrotóxicos: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, v. 13, 37-44 p, 2003.

PEREIRA, A.B.. et al. Consumo d'água e coeficiente de cultura da batata (*Solanum tuberosum* L. cv. Itararé) em plantio de inverno no município de Botucatu-SP. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 3, 59-62 p, 1995.

PEREIRA, W. *Manejo de plantas daninhas em hortaliças*. Brasília: Embrapa-CNPH. 1987. 6 p (Circ. Téc. N° 4).

PESSINI, M. M. O. *Resíduos de acatamiprid e thiamethoxam em tomate estaqueado (*Lycopersicon esculentum* Mill), em diferentes modalidades de aplicação*. 2003. 88f. Dissertação (Mestrado na Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.

PINHO, G. P. *Extração de agrotóxicos em amostras de tomate pelas técnicas: extração sólido-líquido e purificação em baixa temperatura (ESL-PBT) e dispersão da matriz em fase sólida (DMFS) para análise por cromatografia gasosa*. 2007. 83f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2007.

PITBLADO, R. E. Development of a weather - timed fungicide spray program for field tomatoes. *Canadian Journal of plant Pathology*, Guelph, v. 10, 371 p, 1988.

PROTAS, J.F. da S.; SANHUEZA, R.M.V. *Produção Integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 191p.

RANDHAWA, M. A.. et al. Field incurred chlorpyrifos and 3,5,6-trichloro-2-pyridinol residues in fresh and processed vegetables. *Food Chemistry*, v. 103, 1016-1023 p, 2007.

RIBANI, M.. et al. Validação em métodos cromatográficos e eletroforéticos. *Química Nova*, v. 27, n. 5, 771-780 p, 2004.

ROCHA, D. *Minas consolida liderança na produção de batata*, 2007. Disponível em: www.ambienteemfoco.com.br. Acesso em: 20 janeiro de 2008.

ROYLE, D. J.; SHAW, M. W. The costs and benefits of disease forecasting in farming practice. In: CLIFFORD, B. C.; LESTER, E. (Eds.). *Control of plant disease: costs and benefits*. Blackwell; Oxford: 231 – 246 p. 1988.

SANTOS, J. A. C. Associação brasileira da Batata. *Batata Show*, ano 4, número 10, 2004. Disponível em: www.abbabatatabrasileira.com.br/revista12_012.htm. Acessado em: 21 de outubro de 2007.

SARDAR, D.; KOLE, R. K. Metabolism of chlorpyrifos in relation to its effect on the availability of some plant nutrients in soil. *Chemosphere*, v. 61, 1273-1280 p, 2005.



SCHWARTZ, B. J.. *et al.* Simultaneous Derivatization and Trapping of Volatile Products from Aqueous Photolysis of Thiamethoxam Insecticide. *Journal Agric. Food Chem.*, v. 48, 4671-4675 p, 2002.

SHACKELFORD, D. D.. *et al.* Practical immunochemical method for determination of 3,5,6-Trichloro-2-pyridinol in human urine: applications and considerations for exposure assessment. *Journal Agric. Food Chem.*, v. 47, 177-182 p, 1999.

SILVA, F. C.; CARDEAL, Z. L.; CARVALHO, C. R. Determinação de agrotóxicos organofosforados em água usando microextração em fase sólida e CGAR-EM. *Química Nova*, v. 22, n. 2, 197-200 p, 1999.

SILVA, H. G.; LANÇAS, F. M. Development and validation of a multi-residue analytical methodology to determine the presence of selected pesticides in water through liquid chromatography. *J. Braz. Chem. Soc.*, v. 16, n. 3b, 650-653 p, 2005.

SILVA, M. da S. *et al.* Metodologia para determinar as necessidades de água das culturas irrigadas. In: –. *Pesquisa em irrigação no trópico semi-árido: solo, água, planta*. Petrolina, PE: Embrapa-CPATSA, 1981. 25-44 p. (Boletim de Pesquisa, 4).

SIMPLÍCIO, A. L.; BOAS, L. V. Validation of a solid-phase microextraction method for the determination of organophosphorus pesticides in fruits and fruit juice. *Journal of Chromatography A*, v. 833, 35-42 p, 1999.

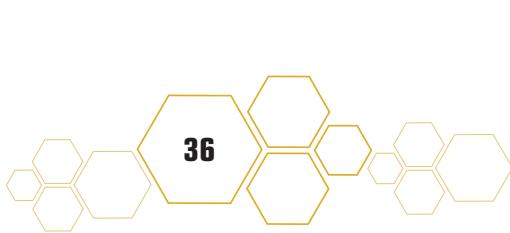
SINGH, S. B.; FOSTER, G. D.; KHAN, S. U. Microwave-assisted extraction for the simultaneous determination oh thiamethoxam, imidacloprid, and carbendazim residue in fresh and cooked vegetable samples. *Journal Agric. Food Chem.*, v. 52, 105-109 p, 2004.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. *Princípios de análise instrumental*. 5. ed., Porto Alegre: Bookman, 2002. 836 p.

ŠTAJNBAHER, D.; KRALJ, A. Z. Multiresidue method for determination of 90 pesticides in fresh fruits and vegetables using solid-phase extraction and gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, v. 1015, 185-198 p, 2003.

STEVENSON, W. R. An integrated program for managing potato late blight. *Plant Disease*, v.67, 1047 – 1048 p, 1983.

36



TAVAREZ, R. P. *Mobilidade de atrazine e ametryn em Latossolo Vermelho-Amarelo*. 2007. 93f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2007.

THURSTON, H. D.; SCHULTZ, O. Late blight. In: HOOKER, W. J. (Ed.). *Compendium of potato disease*. St. Paul. APS PRESS, 1981. 40 – 42 p.

to potato cultures: the nicolet river basin. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 33, n. 0023, 175-185 p, 1996.

TORRES, J. C.; VENTURA, J. A. AACPD: um programa para calcular a área e o volume abaixo da curva de progresso da doença. *Fitopatologia Brasileira*, v.16, 52 p. 1991. (Suplemento).

URZEDO, A. P. F. M.. et al. Dissipação do inseticida tiametoxam em solos da região de Lavras-MG. *Agrotóxicos: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 16, 31-38 p, 2006.

VALE, F. X. R.. et al. Avaliação fitossanitária da cultura do tomateiro em regiões produtoras de Minas Gerais e Espírito Santo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.17, 211 p. 1992 (Suplemento).

VIEIRA, H. P. *Otimização e validação da extração simultânea de piretróides em água e solo e análise por cromatografia gasosa*. 2005. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2005.

WALLIN, J. R. Summary of recent progress in predicting late blight epidemics in United States and Canada. *Am. Potato Journal*, v.39, 306 – 312 p, 1962.

ZAMBOLIM, L.. et al. Controle integrado de doenças do tomateiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE TOMATE, 1, Viçosa - MG. *Anais...* Viçosa – MG: SOB/SEAPA/UFV/EMATER - MG/EPAMIG/CEASA - MG, 1989. 55-76 p.

ZAMBOLIM, L.. et al. Doenças de hortaliças em cultivo protegido. 373-407 p. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. (Eds.) *Controle de doenças de plantas – hortaliças*. Viçosa, MG: 2000. Vol.1. 444 p.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F.X.R. Táticas de controle no manejo integrado de doenças. In: ENCONTRO SOBRE MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS E PRAGAS. *Palestras*. Viçosa-MG. 1999, 69-98 p.



ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F.X.R. Táticas de controle no manejo integrado de doenças. In: ENCONTRO SOBRE MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS E PRAGAS. *Palestras*. Viçosa-MG. 1999, 69-98 p.

ZAMBOLIM, L.. et al. *Manejo integrado de doenças e pragas – hortaliças*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Fitopatologia, 2007.

ZAMBOLIM, L.; RIBEIRO DO VALE, F. X.; COSTA, H. *Controle de doenças de*

plantas – hortaliças. Visc. Rio Branco, MG: Suprema Gráfica e Editora, 2000. v. I e II

ZAMBOLIM, L.. et al. *Emprego da Calda Viçosa na cultura do tomateiro (*L. esculentum*) para o controle de doenças da parte aérea*. Viçosa: UFV, 1990. 7 p., (Informe Técnico, 66).

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. Doenças causadas por fungos em batata. In: – *Controle de doenças de plantas – hortaliças*. Vol. 1. ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. (Eds.). Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2000. 173 – 207 p.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. *Controle integrado das doenças de hortaliças*. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica e Editora, 1997. 122 p.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. Doenças causadas por fungos em batata. In: Zambolim, L.; Vale, F.X.R.; Costa, H. (Ed.). *Controle de doenças de plantas: Hortaliças*, Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2000. v.1, cap.5, 173-207 p.

ZAMBONIN, C. G.; PALMISANO, F. Determination of triazines in soil leachates by solid-phase microextraction coupled to gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, v. 874, 247-255 p, 2000.

ZHIKOY, Z.; KALTACHEVA, S. Irrigation of potatoes under condition of water deficit. *Acta Horticulture*, Leuven, v.1, n.449, 217-221 p, 1997.

CAP. 13 – Produção Integrada de Café

Literatura consultada

- ANDRIGUETO, J. R. & KOSOSKI, A. R., Org., Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil. Brasília: MAPA/SARC, 2002. 60 p.
- ANDRIGUETO, J.R. et all; Marco Legal da Produção Integrada de Frutas no Brasil. Brasília, DF, MAPA/SARC. 2002.
- BARBIERI, J. C. Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudança da Agenda 21. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997. 156 p.
- BERIAM, L. O. S. & PARADELA FILHO, O. *Xylella fastidiosa* em Cafeeiro.. In: L. Zambolim (Ed.). Tecnologias de Produção de Café com Qualidade. Visc. do Rio Branco, Suprema Gráfica e Editora, 2001. pp. 281-294.
- BEZDICEK, D. F.; PAPENDICK, R. I.; LAL, R. Introductions: importance of soil quality to health and sustainable land management. In: DORAN, J.W.; JONES, A. J. (Eds.) Methods for assessing soil quality. Madison, Soil Science Society of America, 1996. p. 1-8.
- BOLLER, E. F.; TITI, A El; GENDRIER, J. P.; AVILLA, J.; JÖRG, E. & MALAVOLTA, C. Integrated Production: principles and technical guidelines. 2nd edition. Wädenswill, Suíça: IOBC; OILB, 1999. 29 p.
- BROWN, G. E., Jr. The critical challenges facing the structure and function of agricultural research. J. Prod. Agric. 2:98-102, 1989.
- CAMPOS, V. P. Café (*Coffea arabica* L.). Controle de doenças: Doenças causadas por nematóides. In: VALE, F.X.R., ZAMBOLIM, L. (Ed.). Controle de doenças de plantas: grandes culturas. Viçosa, UFV, v.1, p.141-180, 1997.
- CARDOSO, R.M.L., ZAMBOLIM, L., CHAVES, G.M. Ocorrência no Brasil da raça XVI de *Hemileia vastatrix* Berk. & Br. coletada do germoplasma de *Coffea arabica* L. no Estado de Minas Gerais. Fitopatologia Brasileira, 13: 343-346. 1988.
- CARNEIRO, R.M.D.G.; CARNEIRO, R.G.; ABRANTES, I.M.O.; SANTOS, M.S.N.A. & ALMEIDA, M.R.A. *Meloidogyne paranaensis* n. sp. (Nemata: Meloidogynidae), a root-knot nematode parasitizing coffee in Brazil. J. Nematol. 28(2):177-189. 1996.
- DENT, D. Insect Pest Management. Wallingford, CAB International. 1993. 604 p.

EIF Integrated crop production: the new direction for European agriculture. Boulogne, França: European Initiative for Integrated Farming, 1995. 16 p.

ESKES, A.B. & TOMA BRAGHINI M. (1981) FAO plant protection bulletin. 29: pp 56-76.

FERNANDEZ-BORRERO, O. MESTRE, A.M. & LOPES, D.S. Efecto de la fertilization en la incidencia de la Mancha de Hierro (*Cercospora coffeicola*) en frutos de cafe. Cenicafé 17:5-16. 1966.

GARÇON; C.L.P.; ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H.; SILVA, M.B. Progresso da Ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) do Cafeeiro (*Coffea arábica* L.) em Diferentes Altitudes. I Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil. v.1., 2000, Poços de Caldas, M.G. Resumos Expandidos, p.237-240. 2000a.

GARÇON; C.L.P.; ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; MIZUBUTI, E.S.G.; ALTMANN, T.; PAIVA, S.B. Modelo de Previsão da Ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) do Cafeeiro (*Coffea arábica* L.). I Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil. v.1., 2000, Poços de Caldas, MG. Resumos Expandidos, p.230-234. 2000b.

GONÇALVES, W., SILVAROLLA, M. B. Nematóides parasitos do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) Tecnologias de produção de café com qualidade. Viçosa: Editora UFV, p.199-267, 2001.

HILDEBRAND, P. E. Agronomy's role in sustainable agriculture; integrated farming systems. J. Prod. Agric. 3:285-288, 1990.

HUBER, D. M. The use of fertilizers and organic amendments inthe control of plant disease. In: PIMENTAL, D. Ed. Handbook Series in Agriculture. CRC Press, Inc., Palm Beach, Florida. 1980b.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Café IAPAR 59. Londrina, IAPAR. 1993. (Folder).

KUSHALAPPA, A. C.; CHAVES, G.M.. Escala para avaliar a porcentagem de área foliar com ferrugem do cafeeiro. Fitopatologia Brasileira 3:119. (1978)

LIMA, J. E.O.; MIRANDA, V.S.; COUTINHO, A; ROBERTO, S.R.; CARLOS, E. F. Distribuição de *Xylella fastidiosa* no cafeeiro, nas regiões cafeeiras, e seu isolamento in vitro. Fitopatologia bras., v. 21, n. 3, p. 392-393, 1996.

LIMA, R. D. Fitonematóides na cafeicultura mineira: situação atual. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 17. 1993, Jaboticabal. Anais... São Paulo: FCAV-UNESP, p. 45-50, 1993.

MATIELLO, J.B. & ALMEIDA, S.R. Controle associado de doenças do cafeeiro. Correio Agrícola 2:25-27. 1997.

MATIELLO, J.B. Novas condições de ocorrência da Mancha Anular do cafeeiro. In: Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, 14. Campinas, 1987. Campinas, IBC/GERCA, 1987. p.6.

PARADELA FILHO, O.; THOMAZIELLO, R. A.; BERETTA, M. J. G.; FAZUOLI, L. C.; OLIVEIRA, E. G.; FAHL, J. E. ; PEZZOPANE, J. R. C. Atrofia dos ramos do cafeeiro, causada por *Xylella fastidiosa*. Boletim Técnico, Instituto Agronômico de Campinas, n. 182, 10 p., 1999.

PEREIRA, A. A. & SAKIYAMA, N. S. Cultivares Melhoradas de Cafe Arabica. In: L. Zambolim (Ed.). I Encontro sobre Produção de Café com Qualidade. Visc. do Rio Branco, Suprema Gráfica e Editora, 1999. pp. 241-256.

PEREIRA, A. A.; MOURA, W. M.; ZAMBOLIM, L.; SAKIYAMA, N. S. & CHAVES, G. M. Melhoramento genético do Cafeeiro no Estado de Minas Gerais – Cultivares Lançadas e em Fase de Obtenção. In: L. Zambolim (Ed.). O Estado da Arte de Tecnologias na Produção de Café. Visc. do Rio Branco, Suprema Gráfica e Editora, 2002. pp. 253-295.

PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L. & SAKIYAMA, N.S. Oeiras - MG 6851; Nova cultivar de café para o Estado de Minas Gerais. Viçosa, UFV/EPAMIG. 1999. (Folder).

POZZA, A.A.A.; ZAMBOLIM, L.; POZZA, E.A.; COSTA, H.; VALE, F.X.R. do. Chemical control of brown-eye spot (*Cercospora coffeicola*) on coffee under nursery conditions. Fitopatologia Brasileira, 22:543-545, 1997.

SANTOS, F. S.; SOUZA, P. E. & POZZA, E.A. Epidemiologia da cercosporiose em cafeeiro (*Coffea arabica* L.) fertirrigado. Summa Phytopatologica, v. 30, n.1, p 31-37, 20

SERA, T.; ALTEIA, M. Z. & PETEK, M. R. Melhoramento do cafeeiro: Variedades Melhoradas no Instituto Agronômico do Paraná. In: L. Zambolim (Ed.). O Estado da Arte de Tecnologias na Produção de Café. Visc. do Rio Branco, Suprema Gráfica e Editora, 2002. pp. 217-251.

SILVA, M.B. da; MATIELLO, J.B. & ALMEIDA, S.R. Leprose do cafeeiro, nova doença provocada pelo vírus da Mancha Anular. In: Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, 18. Araxá, MG, 1992. Resumos... Rio de Janeiro, IBC/GERCA. 1992. p.22.



SILVA, M.B.; ZAMBOLIM, L.; PEREIRA, A.A.; SAKIYAMA, N S.; VALE, F.X.R.

Resistência à Ferrugem do Cafeeiro de Progêneres de Híbridos de Catuaí e Mundo Novo com o Híbrido de Timor. I Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil. v.1., 2000, Poços de Caldas, MG. Resumos Expandidos.../.p.599-605, 2000.

SILVA-ACUÑA, R.; ZAMBOLIM, L.; ALVAREZ, V.H. & CHAVES, G.M. Relação entre a produção de grãos, teor foliar de macronutrientes e a severidade da ferrugem do cafeiro. Rev. Ceres 39 (224):365-377. 1992.

SILVA-ACUÑA, R.; ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; CHAVES, G.M. & PEREIRA, A.A. Época da primeira aplicação de fungicida baseado no nível inicial da incidência para o controle da Ferrugem do Cafeiro. Fitopatol. Bras. 17:36-41. 1992.

SILVEIRA, A. P.; PATRÍCIO, F.R.A. Principais doenças da cultura do cafeiro e seu controle. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 2., Marília, 1999. Anais... São Paulo. Instituto Biológico. Pg. 28-42, 1999.

TEREZA, J. S.; ZAMBOLIM, L.; SOUZA, A. F.; FONTES, L. F. P. & S. NETO, P. N. Efeito de produtos alternativos no controle da mancha-de-olho-pardo do cafeiro. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (5.: Águas de Lindóia, SP : 2007). Anais. Brasília, D.F.: Embrapa - Café, 2007. (1 CD-ROM), 3p.

THOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; FAHL, J. I.; CARELI, M. L. C. Café arábica: cultura e técnicas de produção. Campinas: Instituto Agronômico, 2000. 82 p.

TITI, A.; BOLLER, E.F.; GENDRIER, J.P. 1995. Producción integrada: principios y diretrices técnicas. IOBC/WPRS Bulletin, vol. 18(1.1). 22p.

UTZ KAPEH. Code of conduct. Holand; Guatemala: Utz kapeh, 2002. 43 p. (www.utzkapeh.org).

VALE, F.X.R., ZAMBOLIM, L., JESUS Jr., W.C. Efeito de fatores climáticos na ocorrência e no desenvolvimento da ferrugem do cafeiro. In: I Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Resumos. p. Poços de Caldas – MG, 171-174. 2000a.

VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L.; JESUS Jr., W. C. Efeito da Temperatura no Período Latente de Hemileia vastatrix Berk. et Br., Agente Causal da Ferrugem do Cafeiro. I Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil. v.1., 2000, Poços de Caldas, MG. Resumos Expandidos.../, p.175-178. 2000b.

VAN RIJ, B. Produção Integrada de Café. Relatório de Consultoria Apresentado ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Embrapa Café. Campinas, SP, janeiro , 2004. 43 p.

- VARZEA, V. M. P.; RODRIGUES JR, C. J. SILVA, M. C. M. L.; GOUVEIA, M.; MARQUES, D. V.; GUERRA-GUIMARÃES, L. & RIBEIRO, A. Resistência do Cafeeiro à Hemileia vastatrix. In: L. Zambolim (Ed.). O Estado da Arte de Tecnologias na Produção de Café. Visc. do Rio Branco, Suprema Gráfica e Editora, 2002. pp. 297-320.
- VÁRZEA, V. M. P.; RODRIGUES JR., C. J.; MEXIA, J. T. 1985. Evaluation of the level of horizontal resistance to Hemileia vastatrix of some arabica plants of different physiologic groups when confronted with virulent races. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC COLLOQUIUM ON COFFEE, 11., Lomé, 21 a 25 de agosto de 1989. Proceedings... Togo: ASIC, 1989. p 625-633.
- VARZEA, V. M. P.; SILVA, M. C. M. L. & RODRIGUES JR, C. J. Resistência do Cafeeiro à Antracnose-dos-Frutos-Verdes. In: L. Zambolim (Ed.). O Estado da Arte de Tecnologias na Produção de Café. Visc. do Rio Branco, Suprema Gráfica e Editora, 2002. pp. 321-368.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H.; PEREIRA, A.A. & CHAVES, G.M. Epidemiologia e Controle Integrado da Ferrugem do Cafeeiro. In: L. Zambolim (Ed.). O Estado da Arte de Tecnologias na Produção de Café. Visc. do Rio Branco, Suprema Gráfica e Editora, 2002. pp. 369-450.
- ZAMBOLIM, L. ; VALE, F. X. R.; PEREIRA, A. A. & CHAVES, G. M. Manejo Integrado das Doenças do Cafeeiro. In: L. Zambolim (Ed.). I Encontro sobre Produção de Café com Qualidade. Visc. do Rio Branco, Suprema Gráfica e Editora, 1999. pp. 134-207.
- ZAMBOLIM, L., ACUÑA, R.S., VALE, F.X.R., CHAVES, G.M. Influência da produção do Cafeeiro sobre o desenvolvimento da ferrugem (Hemileia vastatrix). Fitopatologia Brasileira, 17: 32-35. 1992.
- ZAMBOLIM, L., ACUÑA, R.S., VALE, F.X.R., CHAVES, G.M. Influência da produção do Cafeeiro sobre o desenvolvimento da ferrugem (Hemileia vastatrix). Fitopatologia Brasileira, 17: 32-35. 1992.
- ZAMBOLIM, L., ed. Produção integrada de café. Viçosa: UFV; DPFP, 2003. 709 p.
- ZAMBOLIM, L., VALE, F., X., R., PEREIRA, A., A., CHAVES, G. M. CAFÉ (*Coffea arabica* L.), Controle de Doenças Causadas por Fungos, Bactérias e Vírus. In: CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS. VALE, F., X., R., & ZAMBOLIM, L. (Eds.). Viçosa, V₁, p. 83-180. 1997.
- ZAMBOLIM, L., VALE, F., X., R., PEREIRA, A., A., CHAVES, G. M. CAFÉ (*Coffea arabica* L.), Controle de Doenças Causadas por Fungos, Bactérias e Vírus. In: CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS. VALE, F., X., R., & ZAMBOLIM, L. (Eds.). Viçosa, V₁, pag. 83-180. 1997.

ZAMBOLIM, L.; ACUÑA, R.S.; VALE, F.X.R. & CHAVES, G.M. Influência da produção do cafeiro sobre o desenvolvimento da Ferrugem (*Hemileia vastatrix*). Fitopatol. Bras. 17(1):36-40. 1992a.

ZAMBOLIM, L.; Boas Práticas Agrícolas na Produção de Café. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, MG, p. 30-32; 2007.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F.X.R. Táticas de Controle no Manejo Integrado de Doenças. In: Iº Encontro Manejo Integrado de Doenças e Pragas. L. ZAMBOLIM, (Ed.) Editora Suprema Gráfica Editora LTDA. Visconde do Rio Branco – MG. p.69-98. 1999a.

ZAMBOLIM, L.; MARTINS, M. C. Del P.; CHAVES, G.M. Principais doenças do cafeiro, Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.131, p.64-75, 1985.

ZAMBOLIM, L.; MARTINS, M.C.P. & CHAVES, G.M. Principais doenças do cafeiro. Inf. Agropecu. 11:64-75. 1985.

ZAMBOLIM, L.; PEREIRA, A.A.; SAKIYAMA, N S. Resistência Genética e Componentes de Resistência de Linhagens de Catimor em Gerações F6 e F7 à Raças de *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. I Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil. v.1., 2000, Poços de Caldas, MG. Resumos Expandidos.../p.507-514, 2000a.

ZAMBOLIM, L.; SILVA-ACUÑA, R.; RENA, A.B. & CHAVES, G.M. Relação de produção de grãos aos teores foliares de amido e de açúcares e seus efeitos subsequentes no desenvolvimento da Ferrugem do Cafeiro. Fitopatol. Bras. 17:23-27. 1992b.

ZAMBOLIM, L.; SILVA-ACUÑA, R.; VALE, F.X.R. & CHAVES, G.M. Influência da produção do cafeiro sobre o desenvolvimento da Ferrugem *Hemileia vastatrix*. Fitopatol. Bras. 17:32-35. 1992c.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. & MACABEU, A.J. Nova opção de controle da Ferrugem do Cafeiro pela aplicação do triadimenol via solo. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 14. Campinas, 1987. Resumos... Rio de Janeiro, IBC/MIC. 1987. p.36-38.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do. Perdas na produtividade e qualidade do cafeiro causadas por doenças bióticas e abióticas. In: ZAMBOLIM, L. Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade. Viçosa: UFV. Departamento de Fitopatologia. 2000. p. 239-261.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. Café – Controle de doenças. In: VALE, F.X.R. do.; ZAMBOLIM, L. Controle de doenças de plantas. Viçosa, UFV, pg.83-180. 1997.

- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. Perdas na Produtividade e Qualidade do Cafeiro Causadas por Doenças Bióticas e Abióticas.. In: Café: Produtividade, Qualidade e Sustentabilidade. L. ZAMBOLIM, (Ed.) Editora Suprema Gráfica Editora LTDA. Visconde do Rio Branco – MG. p.239-261. 2000b.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; MACIEL-ZAMBOLIM, E. Produção integrada do cafeiro: Manejo de doenças. In: Produção Integrada de Café. L. ZAMBOLIM, (Ed.) Editora Suprema Gráfica e Editora LTDA. Visconde do Rio Branco – MG. p. 443-499. 2003.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. Café. Controle de Doenças. In: Controle de Doenças de Plantas. Grandes Culturas. v.1. F.X.R. VALE; L, ZAMBOLIM. (Ed.) Suprema Gráfica e Editora, 554p., 1997.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. Manejo Integrado das doenças do Cafeiro. In: I Encontro sobre Produção de Café com Qualidade. L. ZAMBOLIM, (Ed.) Editora Suprema Gráfica e Editora LTDA. Visconde do Rio Branco – MG. P. 123-150.1999.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. Manejo integrado das doenças do cafeiro. In: Zambolim, (Ed.). Podução de café com qualidade. Viçosa: UFV, 1999. p.134-215.
- ZAMBOLIM, L.; ZAMBOLIM, E.M. Subsídios pra a Produção Integrada de Café. Certificação de Café. Zambolim, L. (Ed.) 8^a Encontro sobre produção de café com qualidade. Certificação e boas práticas agrícolas. p-25-97, 2006.

CAP. 14 - *Produção Integrada de Caju*

ALICEWEB - Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em: 5/3/2008.

ANDRADE, A.P.S. *Estudo comparativo entre os Sistemas de Produção Integrada e Convencional para cajueiro-anão precoce*. Fortaleza: UFC. 2007. 52 p. Dissertação de mestrado.

FACHINELLO, J.C. et al. Avaliação do Sistema de Produção Integrada de Pêssego de Conserva na região de pelotas - safra 1999/2000. In: SEMINÁRIO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2, 2000, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 78-84 p.

FAO - Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>. Acesso em: 17/02/2006.

FIEC - Disponível em: www.sfiec.org.br/portalv2/sites/cin/home.php?st=inicio#. Acesso em: 27/04/2006.

IBGE - Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listab1.asp?z=t&o=18&l=p&c=1618. Acesso em 10/02/2006.

LEITE, L.A.S.; PESSOA, P.F.A.P. Aspectos sócio-econômicos. In: BARROS, L.M. (Ed.) Caju. Produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 15-17 p. (Frutas do Brasil, 30).

MESQUITA, A.L.M. et al. *Amostragem de pragas na Produção Integrada do Cajueiro-anão P-recoce*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 94).

OLIVEIRA, L.M.S. *A Produção Integrada de Frutas como sistema de gestão da qualidade numa empresa produtora de caju no Ceará*. Fortaleza: Faculdade Farias Brito. 2005. 47 p. Monografia (Graduação em Administração de Empresas).

OLIVEIRA, V.H.; ANDRADE, A.P.S. Produção integrada melhora a qualidade do caju. *Revista Agroanalysis*, São Paulo, v. 24, 28-29 p, 2004.

OLIVEIRA, V.H. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Caju*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 75 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 66).

OLIVEIRA, V.H. *Cultivo do cajueiro anão precoce*. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 2002. 40 p. (Embrapa-CNPAT. Sistema de produção, 1).

PAULA PESSOA, P.F.A. et al. Análise da viabilidade econômica do cultivo do cajueiro irrigado e sob sequeiro. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 31, n. 2, 178-187 p, 2000.

CAP. 15 – Produção Integrada de Citros na Bahia

ABERCROMBIE, R.A.; DU PLESSIS, S.F. The effect of alleviating soil compaction on yield and fruit size in an established Navel orange orchard. *J. Afric. Soc. Horticultural Sci.*, 5:85-89, 1995.

ANDRIGUETO, J.R; KOSOSKI, A. R. *Marco legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil*. Brasília: Mapa/Sarc, 2002. 60 p.

CONCEIÇÃO P. C.. et al. *Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados*. *R. Bras. Ci. Solo*, 29:777-788, 2005.

GENÚ, P.J de C.; PEDRAZZI, R.G. Caracterização Física e Química da Laranja 'Bahia' (*Citrus sinensis* L. Osb.) Cultivada nos Cerrados do Distrito Federal. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Recife, v. 3, n. único, 29 – 31 p, 1981.

HORTIBRASIL. Programa brasileiro para melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortifrutigranjeiros. Disponível em (<http://www.hortibrasil.org.br/classificação/laranja/arquivos/categoria.html>). Acessado em 07 de julho de 2006.

KARLEN, D. L. & STOTT, D. E. A framework for evaluating physical and chemical indicators of soil quality. In: Doran, J. W.; Coleman, D. C.; Bzedicek, D. F.; Stewart, B. A. Defining soil quality for a sustainable environment. Madison, WI, Soil Science Society of America, 1994, 53-72 p, (Special Publication, 35).

PORTELA, J.C.; LIBARDI, P.L. & LIER, Q.J. V. Retenção da água em solo sob diferentes usos no ecossistema Tabuleiro Costeiro. *R. Bras. Eng. Agrí. Ambiental*, 5:49-54, 2001.

REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. & BRAIDA, J.A. Manejo, qualidade do solo e sustentabilidade: condições físicas do solo agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., 2003, Ribeirão Preto. Palestras... Ribeirão Preto /SP: Agromidia, 2003.1 CD-ROM.

SARTORI I, I. A.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F. et al. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas-doces na depressão central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal- SP ago. 2002, v.24, n.2, 364-369 p, 2002.

SOUZA, L. da S. et al. Indicadores físicos e químicos de qualidade do solo sob o enfoque de produção vegetal: estudo de caso para citros em solos coesos de Tabuleiros Costeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., 2003, Ribeirão Preto. Palestras... Ribeirão Preto /SP: Agromidia, 2003.1 CD-ROM.

SOUZA, A. L. V. Avaliação da qualidade de um LATOSOLO AMARELO Coeso argissólico dos Tabuleiros Costeiros, sob floresta natural. 2005. 95f. Dissertação (Mestrado em Uso, Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Solo e Água) – Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2005.

THOMASSON, A.J. Towards an objective classification of soil structure. *J. Soil Sci.*, 29:38-46, 1978.

CAP. 17 – Produção Integrada de Leite Bovino

CARVALHO, P.M.. et al. Cenários para o leite no Brasil em 2020. 2008.

OCDE/FAO. *Agricultural Outlook 2007-2006*. França: OCDE Publications, 2007.

ZÜGE, R. M.. et al. Avaliação da conformidade nas cadeias produtivas. *Sistema de Qualidade nas Cadeias Agroindustriais*. São Paulo: Abag, 2007. v. 01, 75-106 p.

CAP. 18 – Produção Integrada de Maçã

BOTTON, M.. et al.; Avaliação do Sistema de Produção Integrada de Pêssego de Mesa na Serra Gaúcha Bento Gonçalves, RS. 2000. *Anais... ... II Seminário Brasileiro de Produção integrada de Frutas Bento Gonçalves*: Embrapa Uva e Vinho, 2000, 64-77 p.

- KOVALESKI., A.. et al. Doenças e pragas em Produção Integrada de maçãs. Bento Gonçalves, RS. 2000. *Anais... ...2º Seminário Brasileiro de Produção integrada de Frutas.* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000, 87-94 p.
- GIRARDI, C. L.; SANHUEZA, R. M. V.; BENDER, R. J. *Manejo pós-colheita e rastreabilidade de maçãs na Produção Integrada.* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 31).
- KOVALESKI, A.. et al. Doenças e pragas na produção Integrada de maçãs. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. *Anais...* Bento Gonçalves: CNPUV, 2000, 87-94 p.
- KRUEGER, R.; SANHUEZA, R. M. V.; KOVALESKI, A. *Tecnologia de aplicação de agroquímicos na Produção Integrada de Maçã.* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 12 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 35).
- NACHTIGALL, G.R.. et al. (Eds). I Reunião sobre Sistemas de Produção Integrada de Macieira no Brasil. Bento Gonçalves, RS, 1998, *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. 11-15 p.
- NAVA, G.; et al. ***Fertilidade do solo e nutrição na Produção Integrada de Maçã.*** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 16 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 33).
- PETRI, J. L.. et al. *Manejo da planta e do solo na Produção Integrada de Maçã.* Embrapa Uva e Vinho: Bento Gonçalves, 2002. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 32)
- PETRI, J.L. Desafios da pesquisa na Proteção Integrada da maçã. In: NACHTIGALL, G.R; SANHUEZA, R.M.V.; KOVALESKI, A.; PROTAS, J.F. da S. (Eds). I Reunião sobre Sistemas de Produção Integrada de Macieira no Brasil. Bento Gonçalves, RS, 1998. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998, 1-2 p.
- PROTAS, J. F DA S.; VALDEBENITO- SANHUEZA, R. M. (Ed) *Produção Integrada de frutas. O caso da maçã no Brasil.* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho2003. 192 p
- TITI, A. el; BOLLER, E.F.; GENDRIER, J.P (Eds.). *Producción Integrada: Principios y Directrices Técnicas.* IOBC/WPRS Bulletin, vol.18 (1,1), 1995



VALDEBENITO SANHUEZA, R. M.; ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. Situação atual da Produção Integrada de Frutas no Brasil. *Anais do V Seminário Brasileiro de Produção Integrada de frutas*. Bento Gonçalves, 2003. 23-25 p.

CAP. 19 - *Produção Integrada de Mamão na Bahia*



CARTER, M. R. Quality, critical limits and standardization. In: LAL, R. (ed.). *Encyclopedia of soil science*. New York: Marcel Dekker, 2002. 1062-1065 p.

CARVALHO, J. E. B. de; LOPES, L. C.; ARAUJO, A. M. de A. et al. Leguminosas e seus efeitos sobre propriedades físicas do solo e produtividade do mamoeiro 'Tainung 1'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.26, n.2, 335-338 p, 2004.

COELHO, E.F.; SILVA, J. G. F. da.; SOUZA, L. F. de. Irrigação e fertirrigação. In: TRINDADE, A.V. (Org.). *Mamão: produção e aspectos técnicos*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 37-42 p. (Frutas do Brasil, 3).

DEMATTÊ, J.L.I.; MAZZA, J.A.; DEMATTÊ, J.A.M. Caracterização e gênese de uma toposequência Latossolo Amarelo - Podzol originado de material da formação Barreiras, estado de Alagoas. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 53, n.1, 20-30 p, 1996.

IBGE. Valor da produção agrícola municipal. Rio de Janeiro: IBGE - *IBGE Sistema de recuperação automática – Sidra*. Disponível em: (<http://www.ibge.gov.br>), acesso: 04/2006.

JACOMINE, P.K.T. et al. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos da margem direita do Rio São Francisco, estado da Bahia. Recife: Embrapa – SNLCS, 1977, v.1, 735 p. (*Boletim Técnico*, 52)

LEPSCH, I. (Coord.). *Manual de levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso*. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.175 p.

MCKINNEY, H.H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. *Journal of Agricultural Research*, Washington, v.26, 195-217 p, 1923.

NORONHA, A. C. S. ; OLIVEIRA, V. S.; FERRARI-FILHO, P. E. B. ; SANCHES, N.; SANTOS FILHO, H. P. ; LOPES, F. F.; ANDRADE, P. R. O. Aracnídeos em cultivo comercial de mamão *Carica papaya* no extremo sul do estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006b, Recife. Resumos... Recife: UFRPE. 1 CD-ROM.

NORONHA, A. C. S. ; SANCHES, N.; SANTOS FILHO, H. P. ; OLIVEIRA, V. S.; LOPES, F. F.; ANDRADE, P. R. O.; OLIVEIRA, A. A. . *Proctolaelaps lobatus* De Leon (Acari: Ascidae) em flores de mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006a, Recife. Resumos... Recife: UFRPE. 1 CD-ROM.

NORONHA, A. C. S. et al. Procedimentos para o monitoramento de pragas em mamoeiro no extremo Sul do estado da Bahia. In: David dos Santos Martins. (Org.). *Papaya Brasil: Mercado e inovações tecnológicas para o mamão*. Vitória: Incaper, 2005, 458-460 p.

OLIVEIRA, V. S. et al. Flutuação populacional de ácaros em cultivo convencional de mamoeiro no extremo sul da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 1., 2006, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 2006. 215 p.

SANCHES, N. et al. Levantamento preliminar de pragas do mamoeiro no extremo Sul do estado da Bahia. In: MARTINS, D. S.. (Org.). *Papaya Brasil: Mercado e inovações tecnológicas para o mamão*. Vitória: Incaper, 2005. 461-464 p.

SANTOS F. H. P.. et al. Monitoramento de pragas e inimigos naturais na cultura do mamoeiro. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006, Vitória. Anais... Vitória: Incaper. 198-199 p.

SANTOS FILHO, H. P. et al. Determinação do número de plantas para amostragem em monitoramento de pragas e doenças do mamoeiro no extremo sul do estado da Bahia. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 6., 2005, Fortaleza. Resumos... Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. 180 p.



CAP. 20 – Produção Integrada de Mamão no Espírito Santo



Relação do material publicado pela equipe do projeto durante o período de sua execução

Livros

Culik, M. P.; Martins, D. dos S.; Ventura, J. A. *Índice de artrópodes pragas do mamoeiro (Carica papaya L.)*. Vitória: Incaper, 2003. 48 p. (Documentos, 121)

Marin, S. L. D.. et al. *Identificação de pragas, doenças e fatores abióticos do mamoeiro*. Salvador, BA: ADAB, 2002. 57 p. (Documentos do Setor de Fruticultura da UnB, 1)

Martins, D. dos S. (ed.). *Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno*. Vitória-ES: Incaper, 2003. 730 p.

Martins, D. dos S. (ed.) *Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão*. Vitória, ES: Incaper, 2005. 666 p.

Martins, D. dos S. (ed.) *Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Vitória, ES: Incaper, 2006. 294 p.

Martins, D. dos S.; Costa, A. de F. S. da. (ed.). *A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção*. Vitória-ES: Incaper, 2003. 498 p.

Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). *Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado do mamão*. Vitória, ES: Incaper, 2007. 704 p

Martins, D. dos S.; Yamanishi, O. Y.; Tatagiba, J. da S. (eds). *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Mamão*. Vitória, INCAPER, 2003, 60 p. (Documentos, 120).



Folders

Costa, H.; Ventura, J. A.; Tatagiba, J. da S. *Mosaico do mamoeiro: uma ameaça à cultura no Espírito Santo*. Vitória-ES, EMCAPA. 2000. 4 p. (INCAPER, Documentos, 69).

Ventura, J. A.. et al. *Meleira do mamoeiro: uma ameaça à cultura*. Vitória: INCAPER, 2001. 4 p.

Capítulos de Livro

Malavasi, A.; Martins, D. dos S. Origem e aplicações futuras do conceito de systems approach. In: Martins, D. dos S. (ed.). Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. 43-53 p.

Martins, D. dos S.; Costa, H. Produção integrada de frutas no Brasil e no estado do Espírito Santo. In: Jesus JR., W. C.. et al. (ed.). Avanços Tecnológicos em Ciências Agrárias. Alegre, ES, 2006. 13-30 p.

Martins, D. dos S.; Fanton, C. J. Pragas do mamoeiro. In: Manica, I. (ed.). Mamão: tecnologia de produção, pós-colheita, exportação e mercados. Porto Alegre, RS: Cinco Continentes, 2006. 242-253 p.

Martins, D. dos S.; Fornazier, M. J. Produtos fitossanitários registrados para as fruteiras do Programa Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. In: Martins, D. dos S. (ed.). Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. Vitória: Incaper, 2006. 44-67 p.

Martins, D. dos S.; Malavasi, A. Aplicação do system approach para a exportação de frutas: mamão brasileiro para os Estados Unidos. In: Zambolim, L. (ed.) Manejo Integrado: Produção Integrada - fruteiras tropicais - doenças e pragas. Viçosa: UFV, 2003. 7-35 p.

Martins, D. dos S.; Malavasi, A. Systems approach na produção de mamão do Espírito Santo, como garantia de segurança quarentenária contra mosca-das-frutas. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. de F. S. da (eds). A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção. Vitória: Incaper, 2003. 345-372 p.



Martins, D. dos S.; Ventura, J. A. Vetores de doenças do mamoeiro: monitoramento e controle. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. 113-128 p.

Martins, D. dos S.; Yamanishi, O. K. Produção Integrada de Mamão. In: Melo, G. W. B de; Sebben, S. de S.; (ed.) Anais do III Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 15 – 29 p.

Martins, D. Dos S. Cochonilhas do mamoeiro: espécies, comportamento de infestação, parasitismo, plantas hospedeiras e controle químico e hidrotérmico. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. 131-147 p.

Martins, D. dos S. Exportação de mamão “solo” para os Estados Unidos – Procedimentos. In: Ritzinger, C. H. S. P.; Souza, J. da S. (org.). Mamão Fitossanidade. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 15-22 p.

Martins, D. dos S. Manejo de pragas do mamoeiro. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. de F. S. da (eds.). A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção. Vitória: Incaper, 2003. 309-344 p.

Martins, D. dos S. Produção integrada de frutas no Brasil. In: Balbino, J. M. de S. (ed.). Tecnologias para produção, colheita e pós-colheita de morangueiro. Vitória: Incaper, 2004. 15-24 p.

Martins, D. dos S. Produção integrada de frutas no Brasil. In: Balbino, J. M. de S. (ed.). Tecnologias para produção, colheita e pós-colheita de morangueiro. Vitória: Incaper, 2006. 15-24 p. 2^a Edição

Martins, D. dos S. Situação da Produção Integrada de Mamão no Brasil. In: Martins, D. dos S. (ed.). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória: Incaper, 2003. 95-127 p.

Martins, D. dos S. Systems approach na produção de mamão do Espírito Santo, como garantia de segurança quarentenária contra mosca-das-frutas. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. de F. S. da (eds.). A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção. Vitória: Incaper, 2003. 345-372 p.

- Martins, D. dos S.; Ventura, J. A. Vetores de doenças do mamoeiro: monitoramento e controle. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A.de F. S. da (eds.). *Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado*. Vitória: Incaper, 2007. 115-128 p.
- Rezende, J. A. M.; Moreira, A. G.; Moretti, E. V.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Martins, M. V. V.; Rodrigues, C. H. Roguing para o controle do mosaico do mamoeiro no estado do Espírito Santo: um caso de sucesso. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A.de F. S. da (eds.). *Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado*. Vitória: Incaper, 2007. 103-111 p.
- Sanches, N. F. et al. (org.). *Mamão Fitossanidade*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 27-36 p.
- Tatagiba, J. da S.; Ventura, J. A.; Costa, H. Manejo integrado de doenças em fruteiras tropicais. In: SEMANA ACADÊMICA DE HORTICULTURA DO ESPÍRITO SANTO, Alegre, ES, 2003. Palestras e Resumos. Alegre, ES: Centro de Ciências Agrárias da UFES, 2003. 19-23 p.
- Ventura, J. A. Programa de pesquisa do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), com a cultura do mamoeiro. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A.de F. S. da *Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado*. Vitória: Incaper, 2007. 239-247 p.
- Ventura, J. A.. et al. Impacto da Produção Integrada de Fruteiras na redução do uso de agroquímicos. In: Zambolim, L. (ed.), *Manejo integrado de doenças e pragas: Produção Integrada de Fruteiras Tropicais*. Viçosa-MG: UFV, 2003. 37-59 p.
- Ventura, J. A.; Costa, H. Controle Cultural. In: Oliveira, S. M. A. de; Terado, D.; Dantas, S. A. F.; Tavares, S. C. C. de H. *Patologia pós-colheita: frutas, olerícolas e ornamentais tropicais*. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2006, 145-169 p.
- Ventura, J. A.. et al. Impacto da Produção Integrada de Fruteiras na redução do uso de agroquímicos. In: Zambolim, L. (ed.). *Manejo Integrado: Produção Integrada - fruteiras tropicais - doenças e pragas*. Viçosa: UFV, 2003. 37-59 p.
- Ventura, J. A.; Costa, H.; Tatagiba, J. da S. Manejo das doenças do mamoeiro. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. de F. S. da (eds.). *A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção*. Vitória: Incaper, 2003. 231-308 p.



Ventura, J. A., e t al. Meleira do mamoeiro: etiologia, sintomas e epidemiologia. In: Martins, D. dos S. (ed.). *Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno*. Vitória. Incaper. 2003b. 267-276 p.

Ventura, J. A.; Costa, H.; Tatagiba, J. da S. Papaya diseases and integrated control. In: Naqvi, S. A. M. H (ed.) *Diseases of fruits and vegetables: diagnosis and management*. London: Kluwer Academic Publishers. 2004. 201-268 p.

Ventura, J. A.; Zambolim, L.; Costa, H. Patologia pós-colheita: doenças do mamão, banana e abacaxi. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTAS, HOR-TALIÇAS E FLORES, 2, Viçosa: UFV, 2007. *Palestras e Resumos*. Viçosa: UFV/Embrapa, 2007. 149-166 p.

Artigos em Revistas Científicas

Abakerli, R. B.. et al. Tolerância para resíduos de EBDCs em Culturas com geração fitogênica de CS₂. *Tercer Iberolab*, 1-4 p, 2005.

Culik, M. P.; Martins, D. dos S. First Record of *Trialeurodes variabilis* (Quaintance) (Hemíptera: Aleyrodidae) on Caricapapaya L. in the State of Espírito Santo, Brazil. *Neotropical Entomology*, 33 (5):659-660 p, 2004.

Culik, M. P.; Martins, D. dos S.; Gullan P. J. First records of two mealybug species in Brazil and new potential pests of papaya and coffee. *Journal of Insect Science*, www.Insectscience.org; Article **23**, vol. 2006.

Culik, M. P.; Ventura, J. A.; Martins, D. dos S. Collembola (Arthropoda: Hexapoda) Communities in the Soil of Papaya Orchards Managed with Conventional and Integrated Production in Espírito Santo, Brazil. *Biota Neotropica* (English ed.), Campinas, v. 6, 1-9 p, 2006.

Garcia, R.; Alves, E. S.. et al. Antimicrobial Activity and Potential Use of Monoterpenes as Tropical Fruits Preservatives. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, **39**:1-6 p, 2008.

Liberato, J. R.; Tatagiba, J. da S. Avaliação de fungicidas *in vitro* e em pós-colheita para o controle da antracnose e da podridão peduncular em frutos de mamão. *Summa Phytopathologica*, 27:254-259 p, 2001.

Martins, D. dos S.; Culik, M. P.; Wolff, V. R. dos S. New Record of scale insects (Hemíptera: Coccoidea) as pests of papaya in Brazil. *Neotropical Entomology*, 33 (5):655-657 p, 2004.

Martins, D. dos S.; Culik, M. P. Ocurrence of the Green Leafhopper of Papaya, *Solanasca bordia* (Langlitz, 1964), (Hemiptera: Cicadellidae) in Brazil. *Neotropical Entomology*, 34 (1):131-132 p, 2005.

Palhano, F. L.. et al. Inactivation of *Colletotrichum gloeosporioides* spores by high hydrostatic pressure combined with citral or lemongrass essential oil. *International Journal of Food Microbiology*, Elsevier, 95:61-66 p, 2004.

Rodrigues, S. P.. et al. Método molecular simplificado para o diagnóstico da meleira do mamoeiro em látex e tecidos de plantas infectadas. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, 31 (3), 273-275 p, 2005.

Tatagiba, J. da S.. et al. Controle e condições climáticas favoráveis à antracnose do mamoeiro. *Fitopatologia Brasileira*, 27: 186-192 p, 2002.

Tatagiba, J. da S.. et al. Controle químico do ódio do mamoeiro. *Fitopatologia Brasileira*, 27: 219-222 p, 2002.

Tavares, T.. et al. Dois novos sistemas de diagnose precoce da meleira do mamoeiro. *Fitopatologia Brasileira*, Fortaleza, 29 (5):563-566 p, 2004.

Ventura, J. A.. et al. Manejo de doenças e Produção Integrada de Frutas Tropicais. *Fitopatologia Brasileira*, Fortaleza, 28 (supl.), S57-S61 p, 2003.

Ventura, J. A.; Costa, H.; Tatagiba, J. da S. Manejo das doenças e Produção Integrada de Mamão. *Fitopatologia Brasileira*, 28: 57-61 p, 2003.

Trabalhos completos em Anais e Livros de Congressos e Simpósios

Abakerli, R. B.. et al. Resíduos de EBDCS e culturas com geração fitogênica de CS₂. In: Martins, D. dos S. (ed.). *Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão*. Vitória-ES: Incaper, 2005. 624-627 p.



Abakerli, R. B.. et al. Falso positivo na análise de resíduos de etilenobis (Ditiocarbamato) em *Carica papaya*. In: Martins, D. dos S. Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 655-658 p.

Abakerli, R. B.. et al. Falso positivo na análise de resíduos de etilenobis (Ditiocarbamato) em *Carica papaya*. In: Martins, D. dos S. Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 655-658 p.

Andrade, J. de S.. et al. Avaliação da mancha de *Corynespora* em diferentes sistemas de condução do mamoeiro no norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 577-579 p.

Andrade, J. de S.. et al. Avaliação do sistema de monitoramento da mancha de *Corynespora* do mamoeiro. In: Martins, D. dos S. Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 580-582 p.

Andrade, J. de S.. et al. Evidência da não transmissão do vírus da meleira por mosca-branca *Trialeurodes variabilis* (Quaintance, 1900). In: Martins, D. dos S. Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 605-608 p.

Cosmi, F. C.. et al. Análise temporal da meleira do mamoeiro no norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). *Papaya Brasil*: manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. 451-453 p.

Cosmi, F. C.. et al. Dinâmica temporal do mosaico do mamoeiro no norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). *Papaya Brasil*: manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. 454-456 p.

Costa, A. de F. S. Da. et al. Evolução da cultura e do mercado mundial de mamão. In: Martins, D. dos S. (ed.). *Papaya Brasil*: mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. 647-652 p.

Costa, A. de F. S. Da.. et al. Efeito das condições climáticas na frutificação do mamoeiro do grupo solo no Norte do estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. *Papaya Brasil*: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 440-442 p.

Costa, A. de F. S. Da.. et al. Avaliação do crescimento e fenologia do mamoeiro em Sistema de Produção Integrada no estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. *Papaya Brasil*: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 437-439 p.

Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da; Martins, D. dos S. Efeito dos teores dos nutrientes na produção do mamoeiro cultivado em diferentes sistemas de produção no Norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. *Papaya Brasil*: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 485-488 p.

Costa, A. N. da, Costa, A. de F. S. da, Martins, D. dos S. Avaliação dos teores dos nutrientes em sistemas de produção convencional e Produção Integrada do Mamoeiro no Norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. *Papaya Brasil*: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 481-484 p.

Couto, A. de O. F.. et al. Ocorrência de ácaro-rajado em Sistemas de Produção Integrada e Convencional de Mamão no norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. *Papaya Brasil*: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 545-548 p.

Couto, A. de O. F.. et al. Incidência de ácaro-rajado em mamoeiros conduzidos em diferentes sistemas de produção. In: Martins, D. dos S. *Papaya Brasil*: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.542-544.

Couto, A. de O. F.. et al. Ganhos biológicos nas populações de artrópodes benéficos, coccinélideos e fitoseídeos, em lavouras de mamoeiro conduzidas em Sistema de Produção Integrada. In: Martins, D. dos S. *Papaya Brasil*: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. 563-566 p.

Culik, M. P.; Martins, D. dos S.; Ventura, J. A. Influências dos Sistemas de Produção Integrada e Produção Convencional sobre Collembola (Arthropoda: Hexapoda) do solo em pomares de mamão, *Carica papaya* L., no norte do estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed). **Papaya Brasil**: mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.465-467.

Culik, M. P.; Martins, D. dos S.; Ventura, J. A. Uma nova praga potencial para o mamão e outros registros de pragas no Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed). **Papaya Brasil**: mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.518-521.

Culik, M. P.; Martins, D. dos S.; Couto, A. de O. F.; Lima, R. de C. A. Primeiro registro da mosca-branca *Trialeurodes variabilis* (Quaintance, 1900) (Hemiptera: Aleyrodidae) no mamoeiro no estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.553-555.

Culik, M. P.; Martins, D. dos S.; Ventura, J. A. Ocorrência de Collembola (Arthropoda: Hexapoda) na entomofauna do solo em pomares de mamão no norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.556-559.

Culik, M.P.; Martins, D. dos S.; Ventura, J.A. Cochonilhas (Hemíptera: Coccoidea) como potenciais pragas do mamoeiro no estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A.de F. S. da. (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado. Vitória: Incaper, 2007. p.519-521.

Dias, G. B.; Rodrigues, S. P.; Ventura, J. A.; Fernandes, P. M. B. Óxido nítrico como induutor do sistema de defesa do mamoeiro (*Carica papaya L.*) cv. Golden. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A.de F. S. da. (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado. Vitória: Incaper, 2007. p.282-285.

Fassio, L. H.; Martins, D. dos S. Variação estacional de preços e quantidade ofertada de mamão nos principais mercados atacadistas da região sudeste. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.633-637.

Fay, E. F.; Abakerli, R. B.; Gorni, R.; Galvão, T. D. L.; Martins, D. dos S.; Yamanishi, O. K.; Tatagiba, J. da S.; Medina, V. M.; Souza, D. C. De; Rosa, M. A.; Rodrigues, N. R.; Toledo, H. B. de; Bonifácio, A. A análise de etilenotioréia em mamão evita resultados falso positivos de resíduos de etileno(bis)ditiocarbamatos. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.617-619.

Fernandes, P. M. B.; Santos, M. P.; Ventura, J. A. Indução de resposta a estresse em mamoeiro após tratamento com levedura e óxido nítrico. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.231-234.



Lima, I. de M.; Martins, D. dos S.; Fontes, J. R. M.; Ferreguetti, G. A. Produtividade e classificação de frutos do mamão cv. golden plantado no período de inverno na região noroeste do estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.322-326.

Lima, R. de C. A.; Couto, A. de O. F.; Andrade, J. de S.; Martins, D. dos S.; Ventura, J. A.; Tatagiba, J. da S.; Costa, H. Flutuação populacional de insetos vetores de doenças do mamoeiro e sua relação com a ocorrência de doenças víroíticas. In: Martins, D. dos S. (ed.). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.539-541.

Lima, R. de C. A.; Couto, A. de O. F.; Oliveira, A. C. de; Pancieri, G. N.; Cardoso, V. R.; Martins, D. dos S. Flutuação populacional de afídeos associada à ocorrência do mosaico do mamoeiro na região norte do estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.530-534.

Lima, R. de C. A.; Pancieri, G. N.; Rocha, M. A. de M.; Couto, A. de O. F.; Paula, A. de; Martins, D. dos S. Ocorrência de plantas hospedeiras de afídeos em Sistemas de Produção Integrada e Convencional de Mamão no polo de fruticultura de Linhares-ES. In: Martins, D. dos S. (ed.). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.535-538.

Marangoanha, F.; Martins, D. dos S.; Tavares, M. T. Infestação e índice de parasitismo em cochonilhas que ocorrem em frutos de mamão no norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.510-513.

Marangoanha, F.; Martins, D. dos S.; Tavares, M. T.; Vieira, L. P. Ocorrência de parasitóides em cochonilhas dos frutos do mamoeiro, *Aonidiella comperei* (Mckenzie, 1937) e *Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758, na região norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.514-517.

Martins, D. dos S. Aplicação do *systems approach* em áreas comerciais de mamão do grupo formosa no estado do Espírito Santo para sua inclusão no progra-

ma de exportação do papaia brasileiro para os Estados Unidos. In: Martins, D. dos S. (ed). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.514-517.

Martins, D. dos S. Espécies de cochonilhas (Hemiptera: Coccoidea) do mamoeiro no Brasil. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.515-518.

Martins, D. dos S.; Culik, M. P.; Couto, A. de O. F.; Lima, R. de C. A. Solanasca bordia (Langlitz, 1964) (Hemiptera: Cicadellidae), cigarrinha verde do mamoeiro - primeiro registro no Brasil. In: Martins, D. dos S. (ed). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.560-562.

Martins, D. dos S.; Culik, M. P.; Couto, A. de O. F.; Lima, R. de C. A. Novos registros das cochonilhas *Coccus hesperidum* Linnaeus (Coccidae), *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aonidiella comperei* Mckenzie e *Selenaspis articulatus* (Morgan) (Diaspididae) em mamoeiro no Brasil. In: Martins, D. dos S. (ed). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.549-552.

Martins, D. dos S.; Lani, M. do C. R. “Systems Approach”: evolução do programa de exportação do papaia brasileiro para os Estados Unidos. In: Martins, D. dos S. (ed). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.525-529.

Martins, D. dos S.; Lima, R. de C. A.; Cardoso, V. R.; Costa, A. F. Avaliação do tempo de exposição de duas formulações comerciais do feromônio sexual trimedlure na captura de *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. Belém, PA, 2002. **CD: SBFXVII: Resumo Expandido.** Belém: SBF, Embrapa. 2002. p. 194.

Martins, D. dos S.; Marangoanha, F.; Oliveira, A. C. de; Pancieri, G. N.; Arçari S. N.; Angel, C. B. de; Soneghet, B.; Alves, F. C.; Fornazier, M. J.; Fantom, C. J. Preferência de infestação de cochonilhas no fruto de mamão, no “cacho” de frutos do mamoeiro e nas plantas conduzidas no sistema de plantio de fileira dupla e simples. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.522-526.

Martins, D. dos S.; Marangoanha, F.; Oliveira, A. C. de; Pancieri, G. N.; Arçari S. N.; Angel, C. B. de; Soneghet, B.; Alves, F. C.; Lima, I. de M.; Fornazier, M. J. & Fantom, C.

J. Avaliação do tratamento hidrotérmico no controle da cochonilha *Aonidiella comperei* (Hemiptera: Diaspididae) em frutos do mamoeiro. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.527-531.

Martins, D. dos S.; Paula, R. de C. A. L. de; Carvalho, R. C. Z.; Rocha, M. A. M. Espécies e hospedeiros de afídeos associados à cultura do mamão (*Carica papaya* L.) no norte do estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.447-452.

Martins, D. dos S.; Paula, R. de C. A. L. de; Peronti, A. L. B. G.; Carvalho, R. C. Z. de. Ocorrência de espécies de afídeos em áreas comerciais de mamão no estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.496-501.

Martins, D. dos S.; Pinent, S. M. J.; Vieira, L. P.; Oliveira, A. C. de O.; Pancieri, G. N. Espécies de tripes associadas à cultura do mamão na região norte do estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.453-457.

Martins, D. dos S.; Tatagiba, J. da S.; Caron, E. S.; Marangoanha, F.; Oliveira, A. C. de; Pancieri, G. N.; Arçari S. N.; Soneghet, B. Eficiência de inseticidas no controle da cochonilha *Aonidiella comperei* na cultura do mamão. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.532-534.

Martins, D. dos S.; Tatagiba, J. da S.; Caron, E. S.; Marangoanha, F.; Oliveira, A. C. de; Pancieri, G. N.; Arçari S. N.; Soneghet, B. Eficiência de acaricidas no controle do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* na cultura do mamão (*Carica papaya* L.). In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.552-554.

Martins, D. dos S.; Tatagiba, J. da S.; Lima, R. de C. A.; Ventura, J. A.; Fanton, C. J.; Costa, A. F.; Costa, H. Associação entre mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wied.) e meleira do mamoeiro em condições de campo. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.509-513.



Martins, D. dos S.; Uramoto, K.; Lani, M. do C. R. Diversidade de moscas-das-frutas nas áreas monitoradas no norte do Espírito Santo do Programa de Exportação do Mamão Brasileiro para os Estados Unidos. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.493-497.

Martins, D. dos S.; Vieira, L. P.; Lani, M. do C. R. Região de produção de mamão do Espírito Santo – área de baixa prevalência de moscas-das-frutas. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.487-492.

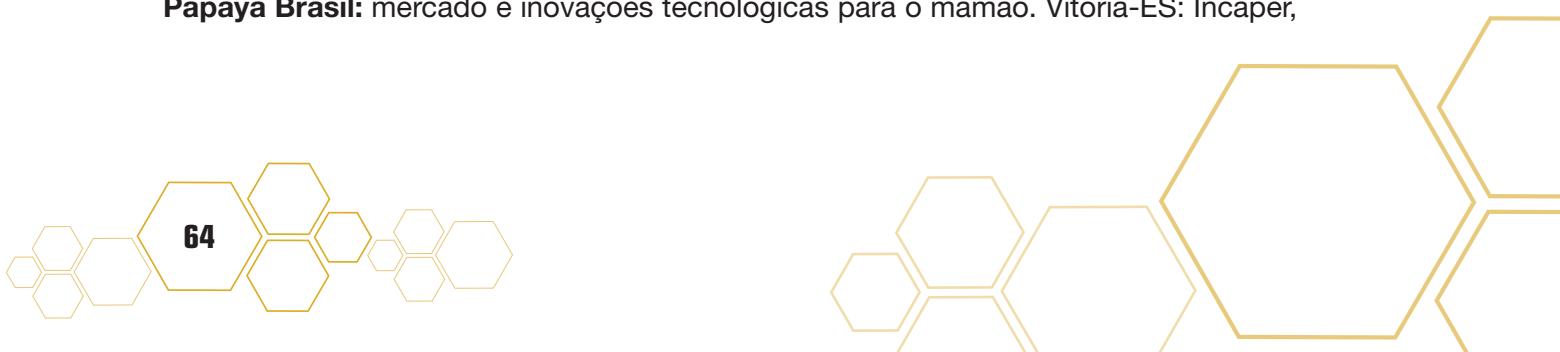
Martins, D. dos S.; Vieira, L. P.; Oliveira, A. C. de; Pancieri, G. N. Distribuição da infestação de cochonilha do fruto do mamoeiro na região produtora de mamão do norte do Espírito Santo e extremo sul da Bahia. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.505-509.

Martins, D. dos S.; Lima, R. de C. A.; Rocha, M. A. M.; Pancieri, G. N.; Oliveira, A. C. Plantas hospedeiras de afídeos associadas à cultura do mamão no norte do estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18. Florianópolis, SC, 2004. CD: SBFXVIII: **Resumos Expandidos**. Florianópolis: SBF, EPAGRI. 2004.

Oliveira, A. C. de.; Martins, D. dos S.; Fanton, C. J.; Mayhé-Nunes, A. J.; Pancieri, G., N.; Paula, R. de C. A. L. de. Registro da ocorrência de formigas cortadeiras na cultura do mamão na região produtora do estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.483-486.

Pinheiro, E. B.; Ventura, J.A.; Costa, H.; Fernandes, P.M.B. O uso do banco de dados Agroimpacto Mamão na Produção Integrada de Mamão. In: Martins, D. dos S.; Costa, A.N. da; Costa, A. de F. S. da. (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado. Vitória: Incaper, 2007. p.441-444.

Rocha, M. A. M.; Martins, D. dos S.; Lima, R. de C. A. Levantamento fitossociológico das plantas daninhas, na cultura do mamão, sob diferentes sistemas de irrigação, nos municípios de Linhares e Sooretama do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória-ES: Incaper,



2005. p.327-331.

Rodrigues, S. P.; Andrade, J. de S.; Ventura, J. A.; Fernandes, P. M. B. Avaliação das condições de diluição, temperatura e tempo de armazenamento do látex visando o diagnóstico do vírus da meleira. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.434-436.

Rodrigues, N. R.; Bonifácio, A.; Tatagiba, J. da S.; Martins, D. dos S.; Abakerli, R. B. Efeito dos processos de lavagem, tratamento hidrotérmico e resfriamento dos frutos de mamão nos resíduos de etilenobis (Ditiocarbamato). In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.647-650.

Rodrigues, S. P; Cunha, M. da; Ventura, J. A.; Fernandes, P. M. B. Análise estrutural e histoquímica de compostos presentes no látex de plantas com meleira e sua relação com o Papaya meleira vírus. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.430-433.

Rodrigues, S. P.; Piccin, J. G. Z.; Vale, P. M.; Ventura, J. A.; Fernandes, P. M. B. Distribuição do Papaya meleira vírus (PMev) em mamoeiros (*Carica papaya L.*) em diferentes estágios de infecção. In: Martins, D. dos S.; Costa, A.N. da; Costa, A.de F. S. da **Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado**. Vitória: Incaper, 2007. p.286-289.

Tatagiba, J. da S.; Andrade, J. de S.; Lima, R. de C. A.; Couto, A. de O. F.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Fanton, C. J.; Martins, D. dos S. Benefícios gerados pela implantação da Produção Integrada de Mamão quanto ao uso de agrotóxicos no Norte do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória: Incaper, 2003. p.570-573.

Tatagiba, J. da S.; Andrade, J. de S.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Martins, D. dos S. Comparação da severidade de doenças foliares nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional de Mamão. In: Martins, D. dos S. (ed). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.583-586.

Trevizan, L. R. P.; Martins, D. dos S.; Almeida, G. V. B. de, Cruz, J. L.; Gutierrez, A. de S. D. Níveis de resíduos de agrotóxicos em mamões comercializados no mercado atacadista de São Paulo. In: Martins, D. dos S.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da (eds.). **Papaya Brasil:** manejo, qualidade e mercado do mamão. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.669-672.

Ventura, J. A.; Costa, H. Avaliação de perdas na cultura do mamoeiro causadas pelo vira-cabeça no Norte do Espírito Santo. In: Workshop de Epidemiologia de Doenças de Plantas: Quantificação de Perdas no Manejo de Doenças de Plantas. 1, 2005, Viçosa. **Anais,** Viçosa: UFV, 2005. p.149-150.

Ventura, J. A.; Costa, H. Epidemias de viroses do mamoeiro. In: Workshop de Epidemiologia, 2, Campos do Jordão-SP: USP/ESALQ, 2007. **Palestras.** Campos do Jordão-SP: USP/ESALQ, 2007. p.58-64.

Ventura, J. A.; Tatagiba, J. da S.; Costa, H. Flutuação populacional de insetos vetores de doenças do mamoeiro e sua relação com a ocorrência de doenças viróticas. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil:** qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.539-541.

Ventura, J. A.; Zambolim, L.; Costa, H. Patologia pós-colheita: doenças do mamão, banana e abacaxi. In: Simpósio Brasileiro de Pós-Colheita de Frutas, Hortaliças e Flores, 2, Viçosa: UFV, 2007. **Palestras e Resumos.** Viçosa: UFV/Embrapa, 2007. p.149-166.

Vieira, L. P.; Benassi, V. L. M. R.; Fanton, C. J. Microimenópteros coletados em um pomar do mamoeiro, *Carica papaya*, no município de Linhares, estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.567-569.

Resumos em Congressos, Seminários, Simpósios e outros

Abakerli, R. B.; Fay, E. F.; Luiz, A. J. B.; Rodrigues, N. R.; Toledo, H. H. B. de; Galvão, T. D. L.; Medina, V. M.; Martins, D. dos S.; Yamanishi, O. K.; Souza, D. R. C. de; Rosa, M. A.; Bonifácio, A. Pós-colheita do mamão (*Carica papaya* L.): Limite máximo de resíduos de etilenobisditiocarbamatos (EBDCs). In: CONGRESS OF THE WORD UNION OF WHOLESALE MARKETS, 25th. São Paulo-SP, 2006. http://www.wmconference.com/portugues/Trabalhos_11.php . (Acesso em, 26/07/06).

Abakerli, R. B.; Rodrigues, N. R.; Medina, V. M.; Fay, E. F.; Sparrapan, R.; Eberlin, M. N.; Souza, D. R. C. de; Rodrigues, E. G. R.; Galvão, T. D. L.; Rosa, M. A.; Martins, D. dos S.; Yamanishi, O. K.; Toledo, H. H. B.; Bonifácio, A. Endogenous generation of CS₂ during dithiocarbamate residue analysis in *Carica papaya* L. In: EUROPEAN PESTICIDE RESIDUES WORKSHOP PESTICIDES IN FOOD AND DRINK, 5th Stockholm, Sweden, 2004. **Book of Abstracts**, Stockholm, 2004. p. 68.

Abakerli, R. B.; Sparrapan, R.; Fay, E. F.; Rodrigues, N. R.; Eberlin, M. N.; Souza, D. R. C. de; Rosa, M. A.; Rodrigues, E. G. R.; Galvão, T. D. L.; Martins, D. dos S.; Yamanishi, O. K.; Toledo, H. B. de; Medina, V. M.; Bonifácio, A. Confirmação da presença de CS₂ em *Carica papaya* L. por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPECTROMETRIA DE MASSAS, 1, Campinas, SP, 2005. **Resumos**. Campinas: 2005.

Andrade, J. de S.; Costa, A. F.; Tatagiba, J. da S.; Ventura, J. A.; Costa, H. Avaliação da mancha de corynespora em diferentes genótipos de mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, **27**:78, 2002.

Andrade, J. de S.; Ventura, J. A.; Fernandes, P. B.; Tatagiba, J. da S.; Costa, H. Avaliação de diferentes métodos de inoculação da meleira em plantas jovens de mamão. **Fitopatologia Brasileira**, **28**: 288, 2003.

Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da; Pacova, B. E. V.; Martins, D. dos S.; Costa, H.; Balbino, J. M. de S.; Salgado, J. S. Treinamento, capacitação e inovação tecnológica para a fruticultura no estado do Espírito Santo: banana, mamão e maracujá. In: SIMPÓSIO INTERNO DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, 1. Vitória, ES, 2004. **Resumos**. Vitória: Incaper. 2005. p.186-187. (Incaper. Documentos, 140)

Costa, H.; Ventura, J. A.; Rodrigues, C. H.; Tatagiba, J. da S. Ocorrência e patogenicidade de *Glomerella cingulata* em mamão no Norte do estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, **26** (supl.), p.328-328, 2001.

Costa, H.; Ventura, J. A.; Tatagiba, J. da S.. Severidade da antracnose e podridão pendular do mamão no estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, **27** (supl.), p.98, 2002.

Couto, A. de O. F.; Lima, R. de C. A.; Andrade, J. de S.; Tatagiba, J. da S.; Fanton, C. J.;



Martins, D. dos S.; Ventura, J. A.; Costa, H. Ocorrência e incidência de pragas e doenças na cultura do mamoeiro na região produtora do estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., Bento Gonçalves, 2003. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003. p.106.

Culik, M. P.; Martins, D. dos S.; Ventura, J. A. Conhecimento de novas pragas potenciais para culturas do mamoeiro e café conilon no Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas**, Vitória-ES: Incaper, 2006. p.204-205

Culik, M. P.; Martins, D. dos S.; Ventura, J. A. Novos registros de espécies de cochonilhas (Hemíptera: Pseudococcidae) no Brasil e de pragas potenciais para *Carica papaya* e *Coffea canephora*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., Recife, PE, 2006. CD: XXICBE. **Resumos**. Recife: UFPE, 2006.

Culik, M. P.; Ventura, J. A.; Martins, D. dos S. Influência do sistema de produção integrada em relação ao de produção convencional sobre collembola (Arthropoda: Hexapoda) do solo em pomares de mamão, *Carica papaya* L., no norte do estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., Gramado, RS, 2004. **Resumos**. Gramado: Embrapa, 2004. p. 181.

Dias, G. B.; Rodrigues, S. P.; Ventura, J. A.; Fernandes, P. M. B. Oxido nítrico como induzor do sistema de defesa do mamoeiro (*Carica papaya* L.) cv. Golden. In: III Reunião Brasileira de Indução de Resistência em Plantas a Patógenos, 2007, Viçosa - Minas Gerais. **Anais...** Viçosa - Minas Gerais : UFV, 2007. p.340-341.

Fernandes, P. M. B.; Rodrigues, S. P.; Ventura, J. A.; Piccin, J. G. Strategies to large-scale extraction of dsRNA from papaya latex infected with Papaya meleira virus (PMev). In: Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, 35, Águas de Lindóia: SBBq, 2006. **Programa e Resumos**. Águas de Lindóia-SP: SBBq, 2006. p. 59-59.

Jesus Junior, W. C. de; Ventura, J. A.; Costa, H.; Andrade, J. de S.; Tatagiba, J. da S. Dinâmica temporal do vira-cabeça do mamoeiro nas cultivares Sunrise Solo e Golden, em áreas com e sem quebra-vento de napier, no estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, **31** (supl), p.258-258, 2006.

Liberato, J. R.; Cruz, C. D.; Tatagiba, J. da S. Número adequado de épocas de avaliação para comparar tratamentos de controle químico da antracnose do mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, 26:380, 2001.

Lima, R. de C. A.; Martins, D. Dos S.; Costa A. F.; Fanton, C. J. Comparação de três armadilhas em três alturas na captura de afídeos associados ao mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., Manaus, AM, 2002. **Resumos**. Manaus: INPA, 2002. p.288.

Martins, D. dos S. Uramoto, K.; Guimarães, J.A. Parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8. São Pedro, SP: **Resumos**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-ESALQ/USP, 2003.p. 124.

Martins, D. dos S., Tatagiba, J. da S.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S.; Fanton, C. J.; Balbino, J. M. S.; Silva, J. G. F. Produção integrada de mamão no estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas**, Vitória-ES: Incaper, 2006. p.247-248

Martins, D. dos S., Ventura, J. A.; Costa, H. Grade de Agroquímicos existente dificulta a adoção de Produção Integrada no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5, Bento Gonçalves, 2003. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003. p.104.

Martins, D. dos S.; Fanton, C. J.; Fornazier, M. J.; Culik, M. P.; Rodrigues, C. H.; Ferreguetti, G. A.; Coffer, R.; Wolff, V. R. dos S. Levantamento e controle hidrotérmico de cochonilhas do fruto do mamoeiro visando à exportação para os Estados Unidos. In: SIMPÓSIO INTERNO DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, 1. Vitória, ES, 2004. **Resumos**. Vitória: Incaper. 2005. p.120-122. (Incaper. Documentos, 140)

Martins, D. dos S.; Fanton, C. J.; Malavasi, A.; Uramoto, K.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Fornazier, M. J.; Santos, F. A. M. dos; Barreto, F. C.; Amaral JR, R. P. Redução de risco de infestação de moscas-das-frutas e afídeos na cultura do mamoeiro no estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO INTERNO DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, 1. Vitória, ES, 2004. **Resumos**. Vitória: Incaper. 2005. p.122-123. (Incaper. Documentos, 140)



Martins, D. dos S.; Galvão, T. D. L.; Tatagiba, J. da S.; Ventura, J. A. Diagnóstico da cultura do mamoeiro no estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., Bento Gonçalves, 2003. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003. p. 105.

Martins, D. dos S.; Lani, M. do C. R.; Fornazier, M. J.; Cardoso, V. R. Lima, R. de C. A.; Oliveira, A. C. de; Pancieri, G. N.; Vieira, L. P. Monitoramento de moscas-das-frutas (Díptera: Tephritidae) em áreas de produção comerciais de mamão do grupo Formosa no extremo norte do estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20. Gramado, RS, 2004. **Resumos.** Gramado: Embrapa, 2004. p. 659.

Martins, D. dos S.; Lima, R. de C. A.; Cardoso, V. R.; Fanton, C. J.; Fornazier, M. J. Incidência de ácaro-rajado em diferentes cultivares de mamoeiro (*Carica papaya* L.) no norte do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., Manaus, AM, 2002. **Resumos.** Manaus: INPA, 2002. p.172.

Martins, D. dos S.; Lima, R. de C. A.; Couto, A. de O. F.; Conti, A. Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha* spp (Diptera: Tephritidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8. São Pedro, SP. **Resumos.** Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-ESALQ/USP, 2003.p. 166.

Martins, D. dos S.; Marangoanha, F.; Oliveira, A. C.; Pancieri, G. N.; Arçari, S. N.; Angeli, C. B. Infestação da cochonilha do mamão *Aonidiella comperei* McKenzie quanto a sua preferência no fruto do mamoeiro. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas**, Vitória-ES: Incaper, 2006. p.199-200

Martins, D. dos S.; Marangoanha, F.; Oliveira, A. C.; Pancieri, G. N.; Arçari, S. N.; Angeli, C. B. Preferência de infestação da cochonilha do mamão em relação à localização do fruto na planta do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., Recife, PE, 2006. CD: XXICBE. **Resumos.** Recife: UFPE, 2006.

Martins, D. dos S.; Paula, R. de C. A. L. Relação preliminar das espécies de afídeos associadas à cultura do mamoeiro no estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 7., Fortaleza, CE, 2005. **Resumos.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p.199.

Martins, D. dos S.; Paula, R. de C. A. L. Relação preliminar das espécies de afídeos associadas à cultura do mamoeiro no estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 7, Fortaleza, CE, 2005. **Resumos.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p.199.

Martins, D. dos S.; Tatagiba, J. da S.; Ventura, J.A.; Costa, H.; Costa, A.N. da; Costa, A. de F. S. da; Fanton, C.J.; Balbino, J.M.de S.; Silva, J. G. F. Produção integrada de mamão no estado do Espírito Santo. In: SEMINARIO BRASILEIRO DE PRODUÇAO INTEGRADA DE FRUTAS, 8, Incaper: Vitória-ES, 2006. **Anais.** Incaper/ CEDAGRO: Vitória-ES, p.247-248, 2006.

Martins, D. dos S.; Uramoto, K. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à cultura do mamoeiro no estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 7, Fortaleza, CE, 2005. **Resumos.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p.200.

Martins, D. dos S.; Uramoto, K.; Guimarães, J. A. Parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8. São Pedro, SP: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-ESALQ/USP, 2003. **Resumos,** 2003. p.124.

Martins, D. dos S.; Uramoto, K.; Malavasi, A. Papaya growing area in Espírito Santo, Brazil: a low prevalence medfly and south american fruit fly area. In: MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 4., Mendoza, Argentina, 2001. **Abstracts,** Mendoza, 2001. p.184-185.

Martins, D. dos S.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Fanton, C. J.; Costa, A. N. da; Costa, A. de F. S. da; Silva, J. G. F. da; Balbino, J. M. de S. Produção Integrada de mamão – unidade Espírito Santo. In: SIMPÓSIO INTERNO DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, 1. Vitória, ES, 2004. Resumos. Vitória: Incaper. 2005. p.128-130. (Incaper. Documentos, 140)

Martins, D. dos S.; Yamanishi, O. K.; Tatagiba, J. da S.; Machado Filho, J. A.; Fagundes, G. R.; Yamada, D.; Couto, A. de O. F. Panorama da Produção Integrada de Mamão no Brasil. In: Melo, G. W. B.; Souza, S. (ed.). Simpósio Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 4., Bento Gonçalves-RS: Embrapa Uva e Vinho, 2002. **Anais,** Bento Gonçalves2002. p.96.

Martins; D. dos S.; LIMA, R. de C. A.; Ventura, J. A.; Costa, H., Cardoso, V. R.; Oliveira, A. C. de, Pancieri, G. N.; Vieira, L. P. Flutuação populacional de afídeos na cultura do mamoeiro no município de Linhares, norte do estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 6., Petrolina-PE, 2004. CD SB-PIFVI. **Resumo.** Petrolina: Embrapa Semi Árido, 2004.

Martins; D. dos S.; Paula, R. de C. A. L.; Andrade, J. de S.; Ventura, J. A.; Costa, H., Cardoso, V. R.; Oliveira, A. C. de, Pancieri, G. N.; Vieira, L. P.; Couto, A. O. F. Flutuação populacional da mosca-branca *Trialeurodes variabilis* (Quaintance, 1900) e evolução da meleira do mamoeiro na região produtora de mamão do estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 6., Petrolina, PE, 2004. CD I SBPIFVI. **Resumos.** Petrolina: Embrapa Semi Árido, 2004.

Melo, L. A.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Bedendo, I. P. Fitoplasma associado ao vira-cabeça do mamoeiro. **Summa Phytopathologica.** Botucatu, 2007. **33.** p.45-45.

Melo, L. A.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Bedendo, I. P. Fitoplasma do grupo 16SrXIII associado a plantas de mamão com a anomalia conhecida por vira-cabeça. **Fitopatologia Brasileira,** Lavras, **32** (supl.), p.S214, 2007.

Oliveira, A. C.; Martins, D. dos S.; Fanton, C. J.; Paula, R. C. A. L.; Mayhé-Nunes, A. J.; Pancieri, G. N. Espécies de formigas cortadeiras (Formicidae: Attini) na cultura do mamão no estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., Recife, PE, 2006. CD: XXICBE. **Resumos.** Recife: UFPE, 2006.

Paula, R. de C. A. L; Andrade J. de S.; Vieira, L. P.; Pancieri, G. N.; Martins, D. dos S.; Ventura, J. A.; Costa, H. Uso de barreira com capim napier no manejo de afídeos vetores do mosaico do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., Gramado, RS, 2004. **Resumos.** Gramado: Embrapa, 2004. p. 525.

Pinheiro, E. B.; Ventura, J. A.; Costa, H. Método de cálculo para análise do risco de impacto ambiental de agrotóxicos. In: Martins, D. dos S. (ed.). **Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas.** Vitória-ES: Incaper/SBF, 2006. **Anais...** Vitória-ES: Incaper/ CEDAGRO, v. 01, p. 179-179, 2006.

Rodrigues, N. R.; Fay, E. F.; Abakerli, R. B.; Martins, D. dos S.; Tatagiba, J. da S.; Medina, V. M.; Rodrigues, E. G. R.; Rosa, M. A.; Yamanishi, O. K., Toledo, H. H. B.;

Bonifácio, A. Effect of post harvest hydrothermal treatment of papaya fruits on dithiocarbamate residues. In: EUROPEAN PESTICIDE RESIDUES WORKSHOP PESTICIDES IN FOOD AND DRINK, 5th Stockholm, Sweden, 2004. **Book of Abstracts**, Stockholm, 2004. p. 131.

Tatagiba, J. da S.; Andrade, J. Da S.; Lima, R. de C. A.; Couto, A. de O. F.; Martins, D. dos S.; Ventura, J. A.; Costa, H. Comparação do uso de fungicidas e inseticidas/acaricidas nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional de Mamão no estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., Bento Gonçalves, 2003. **Anais**. Bento Gonçalves, RS: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003. p. 107.

Tatagiba, J. da S.; Andrade, J. de S.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Martins, D. dos S. Redução de fungicidas em Sistema de Produção Integrada de Mamão. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, **28** (supl), p. S330-S331, 2003.

Tatagiba, J. da S.; Andrade, J. de S.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Martins, D. dos S. Redução de fungicidas em Sistema de Produção Integrada de Mamão. **Fitopatologia Brasileira**, **28**:330, 2003.

Tatagiba, J. da S.; Coffler, R. T.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Maffia, L. A. Eficiênciadefungicidas no controle da mancha de Corynespora do mamoeiro. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 19, Cabo Frio: SBF/UENF, 2006. **Palestras e Resumos**. Campos dos Goytacazes-RJ: SBF/UENF, 2006. p.321-321.

Tatagiba, J. da S.; Lima, R. de C. A.; Costa, A. F., Martins, D. dos S.; Ventura, J. A.; Costa, H. Avaliação do tratamento hidrotérmico no controle de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) em frutos do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19. Manaus, AM, 2002. **Resumos**. Manaus: INPA, 2002. p.314.

Tatagiba, J. da S.; Martins, R. P.; Martins, D. dos S. Primeira certificação da Produção Integrada de Mamão no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 7, Fortaleza, CE, 2005. **Resumos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p.207.

Tatagiba, J. da S.; Silva, J. G. F.; Costa, H.; Ventura, J. A.. Influência da irrigação na incidência da antracnose em frutos de mamão. Fitopatologia Brasileira, **26** (supl.), p.329, 2001.



Tatagiba, J. da S.; Ventura, J. A.; Costa, H., Martins, D. dos S.; Zambolim, L.; Maffia, L. A., Pozza, E. A.; Santana, E. N. Pesquisa desenvolvida para o registro de defensivos agrícolas na cultura do mamão no estado do Espírito Santo. In: Martins, D. dos S. (ed). **Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas**, Vitória-ES: Incaper, 2006. p.184-185.

Tatagiba, J. da S.; Ventura, J. A.; Costa, H.; Costa A. F. Evolução temporal dos sintomas da meleira do mamoeiro associada às condições climáticas. **Fitopatologia Brasileira**, **27**:214, 2002.

Tavares, E. T.; Tatagiba, J. da S.; Martins, N. F.; Silva, F. R.; Marinho, V. L. A.; Ventura, J. A.; Zambolim, E. M.; Souza JR., M. T. Decodificando o genoma do vírus da “Meleira”. **Fitopatologia Brasileira**, **28**: 253, 2003.

Tavares, E. T.; Tatagiba, J. da S.; Ventura, J. A.; Souza JR., M. T. Diagnose precoce da meleira do mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, **28**: 254, 2003.

Uramoto, K.; Martins, D. dos S. Biodiversity of *Anastrepha* fruit flies (Diptera, Tephritidae) in papaya growing region in Espírito Santo state, Brazil. In: MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 5., Florida, USA, 2004. **Abstracts**, Florida, 2004. p.

Ventura, J. A.; Costa, H.; Martins, D. dos S.; Tatagiba, J. da S.; Fernandes, P. M.; Santos, R. B. dos; Culik, M. P.; Fanton, C. J.; Salgado, J. S.; Pacova, B. E. V.; Costa, A. de F. S. da; Santos, M. P. dos. Manejo das doenças do mamoeiro para a produção de frutos com qualidade para exportação. In: SIMPÓSIO INTERNO DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, 1. Vitória, ES, 2004. Resumos. Vitória: Incaper. 2005. p.118-120. (Incaper. Documentos, 140)

Ventura, J. A.; Costa, H.; Tatagiba, J. da S. Incidence of papaya viruses in different management systems in Espírito Santo, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS PLANT PATHOLOGY, 8., Lincoln, 2003. **Abstract**. Lincoln, New Zealand, 2003.

Ventura, J. A.; Costa, H.; Tatagiba, J. da S. Incidence of papaya viruses in different management systems in Espírito Santo, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS PLANT PATHOLOGY, 8., Lincoln, 2003. **Abstract**. Lincoln, New Zealand, 2003.

Ventura, J. A.; Costa, H.; Tatagiba, J. da S.. Sintomatologia da meleira do mamoeiro e sua importância para o "roguing". **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 26, (supl), p.536-536, 2001.

Vieira, L. P.; Benassi, V. L. R.. M.; Fanton, C. J.; Martins, D. dos S. Avaliação da aplicação de microimenópteros (Insecta: Hymenoptera) associados à cultura do mamoeiro, *Carica papaya*, estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., Gramado, RS, 2004. **Resumos**. Gramado: Embrapa, 2004. p. 525.

CAP. 21 – Produção Integrada de Manga

Literatura consulta

ARAÚJO, J. L. P. *Produção integrada de manga*. In: MAGALHÃES, M. C.; VEDOVOTO, G. L.; IRIAS, L. J. M.; VIEIRA, R. de C. M. T.; ÁVILA, A. F. D. (Ed.). *Avaliação dos impactos da pesquisa da Embrapa: uma amostra de 12 tecnologias*. Brasília, DF: Secretaria de Gestão e Estratégia, 2006. 169-179 p. (Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Documentos, 13).

BRASIL. Definições e conceitos para os efeitos da Produção Integrada de Frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. n. 237, 47-49 p, 13 dez. 2001a. Seção 1.

BRASIL. Instruções e normas técnicas gerais para a Produção Integrada de Frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. n. 197, 40-44 p, 15 out. 2001b. Seção 1.

DICKLER, E. Análise da Produção Integrada de Frutas (PIF) de clima temperado na Europa. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 24-28 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 27).

BRASIL. Embrapa Meio Ambiente. Monitoramento da qualidade das águas para o desenvolvimento do semi-árido brasileiro – Ecoágua. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999a (Projeto 11.1999.240).

BRASIL. Embrapa Meio Ambiente. *Qualidade ambiental em fruticultura irrigada no nordeste brasileiro – Ecofrutas.* Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999b (Projeto 11.1999.239).

BRASIL. Embrapa Meio Ambiente. *Métodos de detecção e de acompanhamento in loco dos resíduos de agrotóxicos nas frutas de manga e uva para exportação no semi-árido brasileiro - EcoFIN.* Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999c (Projeto 11.1999.222).

BRASIL. Embrapa Meio Ambiente. *Monitoramento ambiental em fruticultura irrigada no agropólo Petrolina (PE)/Juazeiro (BA), com vias a obtenção de certificação de qualidade - Ecolso.* Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1999d.

BRASIL. Embrapa Meio Ambiente. *Produção integrada de manga e uva.* Jaguariúna: Embrapa meio Ambiente; VALEXPORT, 2000. CD-ROM.

INMETRO. Disponível em:<<http://www.inmetro.gov.br>.

Acessado em 15 de abril de 2002.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. *Análise conjuntural.* Disponível em<<http://www.iae.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1409>.

Acessado em 16 de abril de 2008.

LOPES, P. R. C.. et al. (Ed.). *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Manga.* Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. 72 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 183).

PLANELLS, C. B. La producción integrada en España: avance de datos, estatísticas, legislación e regulamento técnicos pôr comunidades autónomas. In: CONGRESO NACIONAL DE LA PRODUCIÓN INTEGRADA, 1., 1997, Valênciânia. Anais... Valênciânia: FECOAV, 1997, 2v.

PESSOA, M.C.P.Y.. et al. *Produção integrada de manga e uva: resumo das atividades.* Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente; Petrolina, PE: Valexport, 2000. 52 f., il.

SANHUEZA, R.M.V. *Produção integrada de frutas.* In: CONGRESO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000b, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBF/Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 1 CD-ROM.

SILVA, A. DE S.. et al. *Qualidade ambiental e Produção Integrada de Frutas (PIF) no*



submédio do Rio São Francisco, Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), Brasil. In. SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000a. 01-08 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos 28).

SILVA, A. DE S.. et al. Bases técnicas e organização da Produção Integrada. In. SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS: PRODUÇÃO INTEGRADA, 6., 2000, Bebedouro, SP. *Anais...* São Paulo: Fundação Cargill, 2000b. 1-35 p.

TITI, A.; BOLLER, E. F.; GENDRIER, J. P. (Ed.) Producción integrada: principios y directrices técnicas. IOBC/WPRS Bulletin, v.18, n.1, 1, 1995. 22 p.

CAP. 22 – Produção Integrada da Mangaba

ESPÍNDOLA, A. C. de M., FERREIRA, E. G. Aspectos nutricionais e adubação da mangabeira. In: Simpósio Brasileiro Sobre a Cultura da Mangaba, 1, 2003, Aracaju, *Anais...* Aracajú: Embrapa – CNPTC, 2003. CD-ROOM.

ESPÍNDOLA, A.C. de M.; FERREIRA, E.G. Nutrição mineral e adubação. In: SILVA JU-NIOR, J.F. da; LÉDO, A. da S. (Eds.). *A cultura da mangaba*. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005, cap. 12, 159-168 p. (ISBN 85-85809-18-3).

FERREIRA, E. G. et al. Frutíferas. In: EVERARDO, V.S.B.; SAMPAIO, Frans Germain Corneel Pareyn; Figueirôa Joselma Maria de; Santos Acioli G. Junior (Eds.). *Espécies da flora nordestina de importância potencial*. Recife, PE: Associação Plantas do Nordeste, 2005.

FERREIRA, E. G. *Mangabeira (Hancornia speciosa)*: sistema de produção. João Pessoa, PB: Emepa/CNPq, 2006. 40 p.:il (Emepa. Documentos, 53)

CAP. 23 – Produção Integrada de Macarujá

AGROFIT 1998. *Uso adequado de agrotóxicos*, 1998. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, softer AGROFIT 98, 1998.

AGROFIT. Ministério da Agricultura e Abastecimento. 2004

ALVES, A. et al. *Avaliação de risco de agrotóxicos: diretrizes e conceitos básicos*. São Paulo: ILSI Brasil - International Life Institute do Brasil, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Legislação Federal de Agrotóxicos e Afins. Departamento de Defesa e Inspeção Federal. 1995. 120 p

CRANE, J. H. & MOSSLER, M.A. *Pesticides registered for tropical fruits crops in Florida*. University of Florida, USA, 2003. 19 p.

NZ Food Safety Authority Pesticide MRL Database, 2003.

GELMINI, G. A. *Agrotóxicos: legislação - Receituário Agronômico*. Campinas: CATI, 1993. 103 p.

HENNINGSEN, J. European Commission Objectives and the Single European Act. In: Future Changes in Pesticide Registration Within The EC. 1.990.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra, 2005

KAVATI, R.; PIZA JR., C. T. *A cultura do maracujá*. Campinas: Cati/Sebrae, 1996. 33 p.

MUNFORD, J.D.; STONEHOUSE, J.M. Pest management policies in less developed countries. In: Crop protection in the developing world. British Crop Protection Council, 1995.

OLIVEIRA, D. A. *Indução de qualidade em função dos produtos fitossanitários utilizados na cultura do maracujá*. In: Projeto de apoio à competitividade global da cultura do maracujazeiro da região de Vera Cruz, 1997.

OLIVEIRA, D. A.. *et al.* Estudo da adequação das pulverizações e dos pulverizadores. Reunião Técnica de Pesquisa em Maracujazeiro, 8-10/06/1999, Londrina, PR, *Fruticultura Brasileira*, 1999

OLIVEIRA, D.A.; PORTO, E. Indicador da qualidade do uso de defensivos agrícolas para o tomate irrigado: Aplicação do Indicador DAC - Uma amostragem no Projeto Senador Nilo Coelho. 1º Encontro Virtual Sobre Meio Ambiente 99 - 31/08/1999 - 31/12/1999 (Endereço

Na Internet: <http://www.crossroad.de/realworld/meioambiente99/tema03/port/text.html>). 1999.

OLIVEIRA, D.A. *Indução de qualidade em função dos produtos fitossanitários utilizados na cultura do maracujá*. Campinas: AFRUVEC-CNPq/BIOEx, 1988. 47 p + 84 p. Relatório n. 2/1988.

OLIVEIRA, D.A. *et al.* A qualidade do uso de produtos fitossanitários em cultura de maracujá avaliada pelo Indicador DAC. 1º Encontro Virtual Sobre Meio Ambiente 99 - 31/08/1999 – 31/12/1999 (Endereço na internet: <http://www.crossroad.de/realworld/meioambiente99/tema03/oliveira3/text.html>). 1999.

OLIVEIRA, D. A. *et al.* *Monitoramento do uso de defensivos agrícolas em cultura de maracujá: exemplo de aplicação do indicador de Qualidade DAC*. Reunião Técnica de Pesquisa em Maracujazeiro. Londrina, Pr, 8-10 jul, 1999. IAPAR, 1999. 98 p.

OLIVEIRA, D.A.; SILVA, A.S.; SPADOTTO, C.A. *Medidas para comparação entre requerimentos legais e práticas de campo no uso de produtos fitossanitários*. Embrapa/CNP-MA. Boletim de Pesquisa n. 2. Jaguariúna, SP. 1998a. 48 p.

PIZA Jr, C. T. *A cultura do maracujá*. Campinas: CATI, 1993. 71 p.

PMSP. *Tropical fruit pest management strategic plan (PMSP)*. Homestead, Florida, USA, 2003. 35 p.

RAMOS, G. E. *Legislação Federal de Agrotóxicos e Afins*. Ministério da Agricultura, Brasília. Departamento de Defesa e Inspeção Federal. 1.955. 120 p

RIZZI, L. C.. *et al.* Cultura do maracujá azedo. *Bol. Tec. CATI*, n. 235, 1998. 54 p.

ROSSI, A.D., ROSSI, F.S., SILVA, J.R. *Produção de sucos tropicais: o maracujá.* Afruvec, 2002. 47 p.

RUGGIERO, C. Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro, 5, 13-13 de fev. 1998. Jaboticabal, SP. 1998. Carlos Ruggiero (coordenador) 1998. 338 p.

SIA – Sistema de Informações sobre agrotóxicos. 2003

SILVA, A.S.. et al. *Monitoramento e avaliação de impacto ambiental em áreas irrigadas:* Projeto Guaíra. CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 10., Salvador, Bahia, 07-12.1994a.

SILVA, A.S.. et al. *Impacto ambiental em áreas irrigadas: alguns indicadores de qualidade ambiental em função dos sistemas de produção em uso.* CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 10., Salvador, Bahia, 07-12.1994b.

CAP. 24 – Produção Integrada de Melão

AGRIANUAL. *Anuário da agricultura brasileira.* Brasília DF: FNP Consultoria & Comércio, 2004. 647 p.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A.R. (Org.). *Marco legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil.* Mapa/Sarc, 2002. 58 p.

ARAUJO, J. L. P.; VILELA, N. J. Aspectos socioeconômicos. In: SILVA, H. R. da ; COSTA, (Ed). *Melão: produção e aspectos técnicos.* Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003 cap. 2 , 15 – 18 p. (Frutas do Brasil, 33).

BRAGA SOBRINHO, R. et al. Study on population dynamic of fruit fly species in the State of Ceará. *Ciência Agronômica*, v.33, n.2, 69-73 p, 2002.

BRAGA S. R. et al. *South American cucurbit fruit fly-free area in Brazil.* In: INTERNATIO-

NAL FRUIT FLY SYMPOSIUM IN Stellenbosch, South Africa pt. 1-5. 2004.

BRAGA S. R.. et al. *Monitoramento de pragas na Produção Integrada do Meloeiro*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 23 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documento No. 69).

CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; GOEDERT, W. J. *Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica*. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-DPD, 1998. 564 p.

FAO. Dados Agrícolas de FAOSTAT – Nutrición – Codex Alimentarius: Residuos de plaguicidas en los alimentos – Límites Máximos de Residuos. Disponible em <<http://apps.fao.org>>. Acesso em: 6 jan. 2003.

HERNANDEZ , F. B. T. *Efeitos da supressão hídrica nos aspectos produtivos e qualitativos da cultura do melão*. 1995. 75 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

IBGE. Produção agrícola. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 jun.2004. IBRAF – INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. Exportações 2003. http://brazilianfruit.org/informações_para_o_Trade/Export. Acesso em: 13.Jan.2005.

IBRAF – *Frutas e Derivados*, ano 1, Edição 01,46 p, abril 2006.

FREITAS, J.A.D. de (Ed.). *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Melão*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 89 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documento No. 68).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Mapeamento da fruticultura brasileira*. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/fruticultura/index.html>>. Acesso em: 26 set. 2003.

MIRANDA, J.I. et al. *Sistema de monitoramento e controle georreferenciado de pragas e doenças sob o regime da Produção Integrada de Frutas*. IN: Conferência Internacional sobre rastreabilidade. S.Paulo, Set. 2004, 8 p.

SIVAPALASINGAM, S. et al. Fresh produce: a growing cause of outbreaks of foodborne illness in the United States, 1973 through 1997. *Journal of Food Protection*, v.67, n.10, 2342, 2004 p.

VIEIRA, J.H.H.; NAKA, J. *Sistema Agrícola de Produção Integrada – Sapi*. Mapa/Sapi. Conferência Internacional sobre Rastreabilidade. S. Paulo, set. 2004, 6 p.

CAP. 25 – Produção Integrada de Ovinos para Corte



ALBURQUERQUE, F. *Desenvolvimento econômico: caminhos e desafios para a construção de uma nova agenda política*. Rio de Janeiro: BNDES, 2001.

ANDRIGUETO, J. R. *Marco legal de Produção Integrada de Frutas do Brasil*. Organizado por José Rozalvo Andrigueto e Adilson Reinaldo Kososki, Brasília: MAPA-SARC, 58 p. 2002.

ANUALPEC. *Anuário da Pecuária Brasileira*, São Paulo: IFNP, 2005. 340 p.

FRANÇA, F. M. C.. et al. *Indicadores de viabilidade financeira e econômica de sistemas de exploração de ovinos e caprinos no Nordeste do Brasil*. Embrapa-Caprinos: 2005 (no prelo).

FRANÇA, F. M. C.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; NETO. J. M. *Marco de referência estratégico para subsidiar a consolidação do agronegócio e do arranjo produtivo local da caprinovinocultura nas microrregiões dos Inhamuns e de Crateús*. Relatório PRODETAB - IICA, 2007.

IBGE. *Produção pecuária municipal, 2002-2004*. Rio de Janeiro, 2006.

IPECE. *Perfil básico municipal: Tauá*. Fortaleza, 2005.

MADALOZZO, C. L. *Alternativa para o desenvolvimento sustentável do semi-árido cearense*. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará. Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Economia Agrícola. Fortaleza, 2005, 90 p.

NOGUEIRA FILHO, A . Considerações sobre a ovinocaprinocultura. Fortaleza: Banco do Nordeste/Etene, 1997. 18 p.

NOGUEIRA FILHO, A.; ALVES, M. O. *Potencialidades da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura na região Nordeste do Brasil*. Fortaleza: BNB/ETENE, 2002.



PREZOTTO, L. L. A agroindústria rural de pequeno porte e o seu ambiente institucional relativo à legislação sanitária. 143f, 1999. *Dissertação* (Mestrado) UFSC, Florianópolis,

SEBRAE-CE. Ministério das Relações Exteriores. *Projeto: programas setoriais e promoção da competitividade do Nordeste-PSPC-NE-Ovinocaprinocultura*. Recife, 80 p. 1999.

SEBRAE - *Informações de mercado sobre caprinos e ovinos - Relatório Completo, Série Mercado*, 73 p, 2005.

VILAS BOAS, G. L. *Projeto de Produção Integrada de Tomate Indústria nos estados de Goiás e Minas Gerais*. Projeto submetido ao MAPA e aprovado. Brasília DF: Embrapa Hortaliças, 28 p. 2004.

CAP. 26 - *Produção Integrada de Pêssego*

Publicações específicas onde estão expressos os principais resultados obtidos pela equipe multidisciplinar:

F BOTTON et al., 2000, 2001, e 2002; AFONSO et al., 2002; CHALLIOL; MAY DE MIO 2003; FACHINELLO, 1999 a, b, c, d; FACHINELLO, 2000, 2001, 2002 e 2003; FACHINELLO; ROSSI, 2003; FACHINELLO et al., 2001, 2003, 2005, 2006; GIOLO et al., 2005; GIRARDI et al., 2002; GOMES et al., 2003, 2005; GRUTZMACHER; HASSAN 2003; GUERRA et al., 2003, 2004; NUNES et al., 2003; RUFATO et al., 2003, 2006 a, b, c, d; TIBOLA et al., 2003, 2004, 2005; COUTINHO et al., 2003; CANTILLANO et al., 2002; MOREIRA 2005; ALVES 2006; TUTIDA 2006; SOUZA 2005; DOLINSKI et al., 2005; CUQUEL et al., 2006 a, b; CHALLIOL et al., 2006; MOREIRA; MAY DE MIO, 2006; TUTIDA et al., 2007; MOREIRA; MAY DE MIO, 2007; MONTEIRO et al., 2007 a, b; DOLINSKI et al., 2007

Livros e teses geradas pelo projeto

Organização de obra publicada

FACHINELLO, J.C. et al. *Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Pêssego*. Pelotas: Signus, 2003. 93 p.

MONTEIRO, L. B. et al. *Fruteiras de caroço - uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. 390 p.

Livros e capítulos de livros

TIBOLA, C.S.; FACHINELLO, J.C.; ROMBALDI, C.V. *Guia para indicação de procedência para frutas: pêssego em calda da região de Pelotas*. Pelotas: Gráfica Sem Rival, 2005. v. 1, 83 p.

FACHINELLO, J.C. et al. *Produção Integrada de Pêssego (PIP)*. In: MONTEIRO, L.B. et al. *Fruteiras de caroço - uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. 363-390 p.

———. *Guia de rastreabilidade para a cadeia de frutas*. Pelotas: Gráfica Sem Rival, 2003. 20 p.

FACHINELLO, J.C. *Produção integrada de frutas na Europa*. In: PROTAS, J.F.S.; SANHUEZA, R.M.V. *Produção Integrada de Frutas: o caso da maçã no Brasil*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 21-34 p.

MIO, L.L.M. de. et al. *Classificação e manejo de agroquímicos em fruteiras de caroço*. In: MONTEIRO, L.B. et al. *Fruteiras de caroço - uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. 263-298 p.

MIO, L.L.M. de; GARRIDO, L.; UENO, B. *Doenças de fruteiras de caroço*. In: MONTEIRO, L.B. et al. *Fruteiras de caroço - uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. 169-222 p.

MONTEIRO, L.B.; MIO, L.L.M. de; MOREIRA, L.M. *Monitoreamento de pragas e avaliação de doenças em fruteiras de caroço*. In: MONTEIRO, L.B. et al. *Fruteiras de caroço - uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. 135-168 p.

MONTEIRO, L.B.; HICKEL, E. *Pragas de importância econômica em fruteiras de caroço*. In: MONTEIRO, L.B. et al. *Fruteiras de caroço: uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. 223-262 p.

CUQUEL, F.L. ; HADLICH, E.; CALEGARIO, F.F. *Pós-colheita em fruteiras de caroço*. In: MONTEIRO, L.B. et al. *Fruteiras de caroço: uma visão ecológica*. Curitiba:UFPR, 2004. 317-331 p.

MOTTA, A.C.V. ; PREVEDELLO, B.M.S.; FAVARETTO, N. *Fertilidade do solo*. In: MONTEIRO, L.B. et al. *Fruteiras de caroço – uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. 49-70 p.

PREVEDELLO, B.M.S. et al. *Nutrição Mineral de Fruteiras de Caroço*. In: MONTEIRO, L.B. et al; *Fruteiras de caroço – uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. 71-95 p.

Dissertações e teses orientadas

TIBOLA, C. S. *Implementação da rastreabilidade na Produção Integrada de Pêssego*. 2005. 80 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Jose Carlos Fachinello.

RUFATO, L. *Indicadores da qualidade biológica do solo e coberturas vegetais para a cultura do pessegueiro (*Prunus persica L. Batsch*) em Produção Integrada e Orgânica*. 2004. 82 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas. Orientador: Jose Carlos Fachinello.

AFONSO, A. P. S. *Desenvolvimento de bases para o controle integrado da mariposa oriental, Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera; torticidae), nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional da cultura do pessegueiro*. 2001. 78f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Universidade Federal de Pelotas. Orientador: Anderson Dionei Grutzmacher.

VICENZI, M. *Avaliação econômica da Produção Integrada de Pêssegos no Rio Grande do Sul*. 2003. 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas. Orientador: José Carlos Fachinello.

FARIAS, R. M. *Estudo comparativo dos Sistemas de Produção Convencional x Integrado em pessegueiro cv. Marli na Depressão Central do Rio Grande do Sul*. 2002. 87f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Gilmar A. Bettio Marodin.

MARTINS, C. R. *Qualidade pós-colheita de pêssegos em pomar cultivado com aveia*. 2001. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas. Orientador: Fernando Cantillano.

GOMES, F. R. C. *Qualidade da fruta e do solo em pomares de pessegueiro manejados com aveia preta*. 2003. 84 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas. Orientador: José Carlos Fachinello.

GUERRA, D. S. *Análise comparativa entre Produção Integrada e Produção Convencional de pessegueiro: três anos de experiência na Depressão Central do RS*. 2004. 100 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CNPq. Orientador: Gilmar Arduino Bettio Marodin.

NUNES, J. L. da S. *Estudo comparativo de Sistema de Produção Integrada e Convencional de Pêssegos.* 2003. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CAPES. Orientador: Gilmar Arduino Bettio Marodin.

ALVES, G. *Avaliação de danos causados pela ferrugem do pessegueiro em pomar comercial da variedade Chimarrita.* 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Louise Larissa May De Mio.

TUTIDA, I. *Influência do nitrogênio e do potássio na intensidade de doenças fúngicas e na qualidade dos frutos em ameixeira.* 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Louise Larissa May De Mio.

SOUZA, S. R. de. *Adubação nitrogenada no desenvolvimento das doenças do pessegueiro, sob Sistema de Produção Integrada.* 2005. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal do Paraná. Orientador: Beatriz Monte Serrat.

MOREIRA, L. M. *Alternativas para controle integrado da podridão parda do pessegueiro.* 2005. 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Louise Larissa May De Mio.

POTRONIERI, A. *Bioecologia de Grapholita molesta (BUSCK, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro no município de Araucária, Paraná,* 2007. 114 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Lino B. Monteiro.

SCHUBER, J. *Diversidade de afídeos e inimigos naturais em pomares de pessegueiros com diferentes sistemas de produção,* Araucária, Paraná, 2007. 93 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Lino B. Monteiro.

Bibliografia citada

AFONSO, A.P.S. et al. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera:tortricidae) em sistemas de Produção Convencional e Integrada da cultura do pessegueiro na localidade de Pelotas, RS. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.8, n.3, 225-229 p, 2002.

ANDRIGUETO, J.R; KOSOSKI, A.R. Desenvolvimento e conquistas da Produção Integrada de Frutas no Brasil. In: TREINAMENTO TÉCNICO EM PRODUÇÃO INTEGRADA DE PÊSSEGO, 1., 2004, Pelotas. *Anais do Primeiro Treinamento Técnico em Produção Integrada de Pêssego.* Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 15-39 p, 2994.

ANDRIGUETO, J.R; KOSOSKI, A.R. *Marco legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil*. Brasília: Mapa/Sarc, 2002. 60 p.

BOTTON, M.; ARIOLLI, C. J.; LANG, P.S. Situação atual e perspectivas para o manejo de pragas do pessegueiro no Sistema de Produção Integrada. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 4., 2001, Fraiburgo. *Anais do Quarto Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado*. Caçador: EPAGRI, 2001. 110-115 p.

BOTTON, M.; BAVARESCO, A.; COLLETTA, V.D. Manejo de pragas na cultura do pessegueiro na região da Serra Gaúcha: comparação entre os sistemas de produção convencional e integrado. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 4., 2002, Bento Gonçalves. *Anais do Quarto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 85 p.

BOTTON, M. et al. Avaliação do Sistema de Produção Integrada de Pêssego de Mesa na serra do RS - safra 1999/2000. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves. *Anais do segundo Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 64-67 p.

CANTILLANO, F.F.; COUTINHO; E.F.; TREPTOW, R. Efeito do Sistema de Produção Integrada na qualidade pós-colheita de pêssegos da cv. Diamante. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 4., 2002, Bento Gonçalves. *Anais do Quarto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 78 p.

CHALLIOL, M.A; MAY-DE MIO, L.L. Avaliação da ocorrência de doenças em dois sistemas de manejo: convencional e integrado. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves. *Anais do Quinto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 92 p.

CHALLIOL, M.A. et al. Elaboração de escala diagramática para furo de bala e avaliação de doenças foliares em dois sistemas de produção de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 28, n. 3, 391-396 p, 2006.

COUTINHO, E.F. et al. Avaliação da qualidade pós-colheita de pêssegos “Leonense”, produzido em Sistema Convencional e Integrado. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves. *Anais do Quinto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 96 p.

CUQUEL, F.L. et al. Efficacy of 1-MCP in the improvement of post harvest characteristics of peach fruits efficacy of 1-MCP in the improvement of post harvest characteristics of peach fruits. *Acta Horticulturae*, Santiago, v. 713, 497-499 p, 2006a.



CUQUEL, F.L. et al. Quality of peach fruits produced under integrated fruit production management. *Acta Horticulturae*, Santiago, v. 713, 357-360 p, 2006b.

DICKLER, E. Análise da Produção Integrada de Frutas (PIF) de clima temperado na Europa. In: SEMINÁRIO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS DE CLIMA TEMPERADO NO BRASIL, 1., 2000, Bento Gonçalves. *Anais do Primeiro Seminário sobre Produção Integrada de Frutas de Clima Temperado no Brasil*. Bento Gonçalves: Embra-pa Uva e Vinho, 2000. 24-28 p.

_____. Producción Integrada de Frutas en Europa y en el Mundo. In: CURSO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN INTEGRADA E ORGÁNICA DE FRUTAS, 1999, *Anais do Curso Internacional de Producción Integrada e Orgânica de Frutas*. General Roca - Río Negro: INTA/Argentina, 1999.

DOLINSKI, M. et al. Adubação nitrogenada e potássica na produtividade da ameixeira 'Reubennel', na região de Araucária – PR, *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2007.

_____. Produção, teor foliar e qualidade de frutos do pêssego Chimarrita em função da adubação nitrogenada, na região da Lapa-PR. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 27, n. 2, 295-299 p, 2005.

FACHINELLO, J.C. et al. *Guia de rastreabilidade para a cadeia de frutas*. Pelotas-RS: Gráfica Sem Rival. 2003. 40 p.

FACHINELLO, J.C. Avanços com a Produção Integrada de Pêssego. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.22, n.1, 61-66 p, 2001a.

_____. Avanços no manejo do solo e de plantas em pomares de pêssego. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 4., 2002, Fraiburgo-SC. *Anais do Quarto Encontro Nacional de Fruticultura de Clima Temperado*. Florianópolis-SC: Epagri, 2002. v.1, 59-65 p.

_____. Avanços nos sistemas de densidade de plantio de frutas de caroço. In: ENFRUTE, 2., 1999a, Fraiburgo. *Anais do Segundo Enfrute*. Fraiburgo: Epagri, 1999. v.1, 9-14 p.

_____. *Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Pêssego (NTPIP)*. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2003. 92 p.

_____. Pêssego com garantia de origem. *Agroanalysis*, Rio de Janeiro-RJ, v.24, n.9, 38-40 p, 2004.

_____. Produção Integrada de Frutas (PIF). In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE FRUTICULTURA, 1999, Palmas-PR. *Anais do Seminário Estadual de Fruticultura*. Palmas-PR: 1999c. v.1, 1-11 p.

- _____. Produção Integrada de Frutas de Caroço. In: ENFRUTE, 3., 2000, Fraiburgo-SC. *Anais do Terceiro Encontro Nacional de Fruticultura de Clima Temperado*. Florianópolis: Epagri, 2000. v.1, 3-10 p.
- _____. Produção Integrada de Frutas. In: MERCOFRUT, 1999, Pelotas-RS. *Anais do Mercofrut*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999b.
- _____. Produção Integrada de Frutas: um breve histórico. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.22, n.1, 15-18 p, 2001b.
- _____. Produção Integrada de Pêssegos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITRUS-PRODUÇÃO INTEGRADA, 6., 2000, Bebedouro-SP. *Anais do Sexto Seminário Internacional de Citros-Produção Integrada*. São Paulo-SP: Fundação Cargill, 2000. v.1, 69-92 p.
- _____. Produção Orgânica de Frutas: limitações e oportunidades. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 4., 2001, Fraiburgo-SC. *Anais do Quarto Encontro Nacional de Fruticultura de Clima Temperado*. Caçador: Epagri, 2001. v.1, 28-35 p.
- _____. Proposta de projeto para Produção Integrada de Frutas de Caroço. In: SEMINÁRIO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS DE CLIMA TEMPERADO NO BRASIL, 1., 1999, Bento Gonçalves-RS. *Anais do Primeiro Seminário sobre Produção Integrada de Frutas de Clima Temperado no Brasil*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999d. v.1, 10-23 p.
- _____. Situação e perspectiva da Produção Integrada de Frutas. In: FRUTIFEIRA, 2001, São Paulo-SP. *Frutifeira*. São Paulo-SP: Gravação Digital, 2001. v.1, 1-10 p.
- FACHINELLO, J.C. et al. Produção Integrada de Pêssegos no Rio Grande do Sul: situação atual e perspectivas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 3., 2001, Bento Gonçalves. *Anais do Terceiro Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. v.1, 42-47 p.
- _____. Avaliação agronômica de um pomar de pessegueiro conduzido no Sistema de Produção Integrada. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.23, n.1, 138-142 p, 2001.
- _____. Avaliação do Sistema de Produção Integrada de Pêssegos de Conserva na região de Pelotas - Safra 1999/2000. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves. *Anais do Segundo Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000a. v.1, 78-84 p.



_____. Produção Integrada de Pêssego de Conserva: resultados da safra 1999. In: SEMINÁRIO DA PIF, 2., 2000, Bento Gonçalves-RS. *Anais do Segundo Seminário da PIF*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000b. 78-84 p.

_____. Rastreabilidade para frutas frescas e para conservas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 6., 2003, Fraiburgo-SC. *Anais do Sexto Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado*. Florianópolis: Epagri, 2003c. v.1, 65-72 p.

_____. Produção Integrada de Pêssego na região de Pelotas-RS. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves. *Anais do Quinto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 90 p.

_____. Produtividade e qualidade de pêssegos obtidos nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v. 27, n.1, 64-67 p, 2005.

_____. Produção integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas, RS. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.25, n.2, 256-258 p, 2003.

FACHINELLO, J.C.; ROSSI, A. de. Novas alternativas de porta-enxertos para o pessegueiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 8., 2005, Fraiburgo-SC. *Anais do Oitavo Encontro Nacional de Fruticultura de Clima Temperado*. Florianópolis: Epagri, 2005. v.1, 53-56 p.

FACHINELLO, J.C.; TIBOLA, C.S. Produção Integrada de Pêssego. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006, Vitória. *Anais do Oitavo Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Vitória: Incaper, 2006. v.1, 163-164 p.

FARIAS, R. de M. et al. Produção Convencional x Integrada em pessegueiro cv. Marli na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.25, n.1, 253-255 p, 2003.

GIOLO, F.P. et al. Seletividade de agrotóxicos indicados na Produção Integrada de Pêssego a *Trichogramma pretiosum riley*, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.27, n.2, 222-225 p, 2005.

GIOVANNINI, D.; MERLI, M.; MARANGONI, B. Gestione integrata e convencionale del pescheto: Influenza sulle caratteristiche vegeto-produttive degli alberi e sulla fertilità del terreno. *Rivista di Frutticoltura*, Bologna, n. 7-8, 39-48 p, 2003.

GIRARDI, C.L.; MARTINS, C.R.; CORRENT, A.R. Avaliação da qualidade pós-colheita de



pêssegos de mesa produzidos nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional na Serra do RS – Safra 2000/2001 e 2001/2002. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 4.; 2002, Bento Gonçalves. *Anais Quarto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 84 p.

GOMES, F.R.C. *Qualidade da fruta e do solo em pomares de pessegueiro manejados com aveia-preta*. 2003. 84f. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

GOMES, F.R.C. et al. Influência do manejo do solo e da intensidade de raleio de frutas no crescimento e qualidade de pêssegos, cvs. Cerrito e Chimarrita. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.27, n.1, 60-63 p, 2005.

_____. Qualidade da fruta e do solo em pomares de pessegueiro manejados com aveia preta. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves-RS. *Anais do Quinto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 85 p.

GRÜTZMACHER, A.D.; HASSAN, S.A. Seletividade e persistência de produtos fitossanitários utilizados na Produção Integrada da cultura do pessegueiro a parasitóides de ovos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003. Bento Gonçalves-RS. *Anais do Quinto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 93 p.

GUERRA, D.S. et al. Redução da poda de inverno com o manejo de pêssegos cv. Marli no Sistema de Produção Integrada. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves-RS. *Anais do Quinto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 82 p.

MARODIN, G.A.B; SARTORI, I. A situação das frutas de caroço no Brasil e no mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTAS DE CAROÇO: PÊSSEGOS, NECTARINAS E AMEIXAS, 2000, Porto Alegre. *Anais do Simpósio Internacional de Frutas de Caroço: pêssegos, nectarinas e ameixas*, Porto Alegre: UFRGS-DHS, 2000. 7-16 p.

MATTOS, M.L.T; FACHINELLO, J.C. Resíduos de pesticidas em pêssegos de Produção Integrada. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 4., 2002, Bento Gonçalves. *Anais do Quarto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 78 p.

MONTEIRO, L.B. et al. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca-das-frutas em pessegueiro na Lapa, PR. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.29, n.1, 2007a.

MONTEIRO, L.B. et al. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* em pomares de Produção Integrada de Pêssego, no município da Lapa, PR. *Bragantia*, v. 67, 2007b. (Prelo).

MOREIRA, L.M.; MAY-DE MIO, L.L. Efeito de fungos antagonistas e produtos químicos no controle da podridão parda em pomares de pessegueiro. *Floresta*, Curitiba-PR, v. 36, n. 2, 291-297 p, 2006.

_____. Metodologia para detecção de infecções latentes de *Monilinia fructicola* em frutas de caroço. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 4, 2007. (Prelo).

NUNES, J.L.S. et al. Flutuação populacional e controle da mariposa oriental (*Grapholita molesta* Busck) em Produção Convencional e Integrada de Pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.25, n.1, 227-228 p, 2003.

PROTAS, F. da S. *Marcos referenciais da Produção Integrada de Maçã*: da concepção à implantação. In: PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, Brasília: Embrapa, 2003. 13-20 p.

RUFATO, L. et al. Coberturas vegetais no desenvolvimento vegetativo de plantas de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.29, 107 – 109 p, 2007.

RUFATO, L. et al. Plantas de cobertura de solo em pomar de pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch) conduzido no sistema de Produção Integrada. *Ciência Rural*, Santa Maria-RS, v.36, 814-821 p, 2006.

RUFATO, L. et al. Implementation of traceability based on bar coding system ean/ucc to peach supply chain of canning clingstone. *Acta Horticulturae*, Leuven, v.713, 527-534 p, 2006.

RUFATO, L. et al. Biological indicators of soil health in peach orchards grown under two management systems, integrated crop management and organic crop management. *Acta Horticulturae*, Leuven, v.713, 373-370 p, 2006.

RUFATO, L. et al. Intergrafting to control vigor of ‘Jubileu’ peach. *Acta Horticulturae*, Leuven, v.713, 231-236 p, 2006.

RUFATO, L. et al. Produção Integrada e Orgânica em pessegueiro: aspectos vegetativos e de qualidade das frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves-RS. *Anais do Quinto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003, 77 p.

SANHUEZA, R.M.V. Avaliação do projeto de Produção Integrada de Maçãs no Brasil – primeiro ano de experiências. SEMINÁRIO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS DE CLIMA TEMPERADO NO BRASIL, 1., 2000, Bento Gonçalves. *Anais do Primeiro Seminário sobre Produção Integrada de Frutas de Clima Temperado no Brasil*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 01-06 p.

SANHUEZA, R.M.V.; ANDRIGUETO, J.R.; KOSOSKI, A.R. Situação atual da Produção Integrada de Frutas no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves. *Anais do Quinto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 23-25 p.

SANSAVINI, S. Verso una frutticoltura integrata. *Rivista di Frutticoltura*, Bologna, n.10, 5 p, 1989.

SOUZA, S.R. et al. Doenças foliares, cancro e número de frutos relacionados com a adubação nitrogenada em pessegoiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, SP, 2007 (Prelo).

TIBOLA, C.S.; FACHINELLO, J.C. Tendências e estratégias de mercado para a fruticultura. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas-RS, v.10, n.2, 145-150 p, 2004.

TIBOLA, C.S. et al. Manejo de pragas e doenças na Produção Integrada e Convencional de Pêssegos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, SP, v. 27, n. 2, 215-218 p, 2005.

TIBOLA, C.S. et al. Rastreabilidade na Produção Integrada de Pêssego para indústria. IN: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves. *Anais do Quinto Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 89 p.

TIBOLA, C. S.; FACHINELLO, J. C., ROMBALDI, C. V. Análise da conformidade na adoção das normas de Produção Integrada de Pêssego. *Ciência Rural* , v.37, 1149 – 1152 p, 2007.

TUDIDA, I. et al. Nitrogênio e potássio na incidência e severidade do Furo de Bala na cultura da Ameixeira. *Ciência Rural*, Santa Maria - RS, v. 37, n. 5, 2007.(Prelo).

VICENZI, Moacir. *Avaliação econômica de dois sistemas de produção de pêssego (Prunus persica L. Batsch): Convencional (PC) x Integrada (PI)* no Município de Pelotas, 2003. 47f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

CAP. 27 – Produção Integrada de Soja

ALLISON, L.E. Organic carbon. In: BLACK, C.A. (Ed.). *Chemical and microbiological properties*. Madison: ASA, 1965. 1367-1378 p.



ANDRIGUETO, J. R. *Marco legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil*. Organizado por José Rozalvo Andrigueto e Adilson Reinaldo Kososki. Brasília: Mapa/Sarc, 2002. 58 p.

ARAÚJO, J. M. A. *Química de alimentos: teoria e prática*. Viçosa: UFV, 1995. 335 p.

BLAKE, G.R. Bulk density. In: BLACK, C.A. (Eds.) *Physical and mineralogical properties*. Madison: ASA, 1965. 374-390 p.

CASTRO FILHO, C.. et al. Aggregate stability under different management systems in a red Latosol in the State of Paraná, Brasil. *Soil & Tillage Research*, v. 65, 45-51 p, 2002.

CONAB. Levantamento de safra. Acesso em 30/09/2007. <http://www.conab.gov.br>.

GODOY,C.V. Situação da ferrugem da soja no Paraná e Santa Catarina, na safra 2006/07. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA. Londrina, 2007. (no prelo).

HEATHCOTE, J. G. Aflatoxins and related toxins. In: BETINA. *Mycotoxins: production, isolation, separation and purification*. 5. ed. Amsterdam: Elsevier, 1984. 89-130 p.

MADARI, B.. et al. No tillage and crop rotation effects on soil aggregation and organic carbon in a Rhodic Ferralsol from southern Brazil. *Soil & Tillage Research*, v. 80, 185-200 p, 2005.

OLIVEIRA, A.Q.; VALENTE SOARES, L.M. Avaliação de métodos para determinação de tricotecenos em milho por cromatografia gasosa. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v. 60, n. 2, 129-134 p, 2001.

SALINAS, V.M.V. Micotoxinas: um factor de riesgo para la seguridad alimenticia. *Revisa Aniame*, v.11, n. 54, 10-15 p, 2006.

SASSAHARA, M.; YANAKA, E.K.; PONTES NETO, D. Ocorrência de aflatoxina e zearalenona em alimentos destinados ao gado leiteiro na Região Norte do estado do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 24, n. 1, 63-72 p, 2003.

SEAB. PR – Emater resgata o manejo integrado de pragas da soja contra excesso de agrotóxicos. Acesso em 30/09/2007. <http://www.seab.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=2768>.

SILVA, L. C. Universidade Federal do Espírito Santo. Fungos e Micotoxinas em Grãos Armazenados. Acesso em 30/11/2007. <http://www.agais.com/fungos.htm>

Sistema de Alerta. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/tabela/fungicidas 2007.doc>. Acesso em 10 de agosto de 2007.



STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V. Recomendação para o uso do penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf. STAB-Acucar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, v.1, n.3, 1983.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA - PARANA 2006. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 208 p.

TOLEDO, M. E. P.; FONSECA H.; OETTERER M. Contaminação e distribuição de aflatoxinas nos produtos e subprodutos do processamento via seca e via úmida do milho. SBCTA, v. 31, n.1, 77-86 p, 1997.

VOMOCIL, J.A. Porosity. In: BLACK, C.A. (Ed.) *Physical and mineralogical properties*. Madison: ASA, 1965. 299-314 p.

WEAVER, G. A.. et al. Effect of zearalenone on the fertility of virgins dairy heifers. *American Journal of Veterinary Research*, Chicago, v. 47, n. 6, 1395-1397 p, 1986.

WHITLOW, L. W.. et al. *Simpósio sobre micotoxinas em Grãos*. São Paulo: Fundação Cargil, 1999. 151-181 p.

CAP. 28 - *Produção Integrada de Tomate de Mesa no Espírito Santo*

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. (Org.). *Marco legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil*. Brasília: Mapa/Sarc, 2002. 60 p.

AVILLA,J. Situacion de la Protección integrada y de la producción integrada en Europa In: ENCONTRO NACIONAL DE PROTEÇÃO INTEGRADA, 6., Lisboa, 2003. *Anais...* Lisboa. 15 p, 2003.

ANVISA. Disponível em: <http://www.anvisa.org.br>. Acesso em: 20/10/03

ANVISA. Disponível em: <http://www.anvisa.org.br/divulga/notícias/2007>. Acesso em: 22/05/07

BALBINO, J. M. de S., FORNAZIER, M. J.. et al. Ações para a construção participativa da Produção Integrada do Tomate de Mesa no Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., *Anais...* 277 p, 2006.

COSTA, H.; CARMO, C. A. S. do; VENTURA, J. A. Avaliação de híbridos de tomate à mancha-de-estenfilo em condições de campo, no estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47., Porto Seguro, BA. 2007. *Anais...* Porto Seguro, BA, 2007.

FEITOSA, L. R. (Coord.). *Mapas das unidades naturais do estado do Espírito Santo*. Vitória-ES: Emcapa, 1999.

FORNAZIER, M. J.; PRATISSOLI, D.; BALBINO, J. M. de S. Manejo Integrado e controle biológico de pragas como base inicial da Produção Integrada de Tomate na região de montanha do Espírito Santo. SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., *Anais...* 278 p, 2006.

MAURICIO, A; NUNES, A. P. *Tomate de Industria em Protecção integrada*. Lisboa-Portugal: DGDRural, 2001, 79 p.

MARTINS, D. dos S.; COSTA, H. Produção Integrada de Frutas no Brasil e no estado do Espírito Santo. In: SEMANA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 4., *Anais...* 13 – 29 p, 2006.

MEXIA, A. Panorama actual da Protecção integrada em Horticolas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROTECÇÃO INTEGRADA, 6., Lisboa, 2003. *Anais...Lisboa*. 59 p, 2003.

SEAG/INCAPER. *Plano estratégico de desenvolvimento da agricultura capixaba*, 2003. [www.incaper.es.gov.br /pedeag](http://www.incaper.es.gov.br/pedeag).

Cap. 29 – Produção Integrada de Tomate Indústria

Literatura citada

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 27 de setembro de 2001. Aprovar as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas-DGPIF e as Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas-NTGPIF, em conformidade com os preceitos especificados no Anexo I. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 de out. 2001.

CASSINO, P.R.. et al. Proposta metodológica de monitoramento de pragas em tomateiro estaqueado. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v.24, n.2, 279-285 p, 1995.

CASTELO BRANCO, M.. et al. Uso de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e traça-das-crucíferas: um estudo de caso. *Horticultura Brasileira*, Brasília , v. 19, n. 1, 60-63 p, 2001.

CASTELO BRANCO, M.; VILLAS BÓAS, G.L.; MELO, W.F. Um breve histórico da produção de tomate industrial em Goiás. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v.24, n.1, jul. 2006. Suplemento, CD-ROM, 841-844 p. Trabalho apresentado no 46º Congresso Brasileiro de Olericultura, Goiânia, 2006. Publicado também como resumo em: *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v.24, n.1, 164 p (n. 213), jul. 2006. Suplemento.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. 2007 [Online]. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Homepage: <http://www.mma.gov.br/port/conama>

CONTADOR, C.R. (2000). Projetos sociais. Avaliação e prática. 4º edição. Editora Atlas S.A. São Paulo.

DEBONI, T.C.; CASTELO BRANCO, M. *Suscetibilidade a inseticidas e parasitismo natural por Trichogramma sp em traça-do-tomateiro*. Brasília: Embrapa Hortalícias, 2007. 12 p. (Boletim de Pesquisa da Embrapa Hortalícias, 25).

EGASHIRA, Y. *Recomendações para cultura do tomateiro industrial na região do Sub-médio do São Francisco*. Companhia Industrial de Conservas Alimentícias CICA. [19--]. 15 p.

FRANÇA, F.H.; VILLAS BÔAS, G.L.; CASTELO BRANCO, M. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.25, 369-372 p, 1996.

FRANÇA, F.H.. et al. Manejo integrado de pragas. In: SILVA, J.B.C. da; GIORDANO, L. de B. (Org.). *Tomate para processamento industrial*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa-CNPH, 2000. 112-127 p.

FREITAS, P.L. de. Sustentabilidade: harmonia com a natureza. *Agroanalysis*, n.2, v.22, 12-17 p, fev., 2002.

GILBERT, R.G.; FORD, H.W. Emitter clogging. In: NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A., (Eds.). *Trickle irrigation for crop production: design, operation and management*. Amsterdam: Elsevier, 1986. 142-163 p.

GIORDANO, L. de B.; SILVA, J.B.C. da; BARBOSA, V. *Escolha de cultivares e plantio de tomate para processamento Industrial*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia / Embrapa Hortaliças, 2000. 36-59 p.

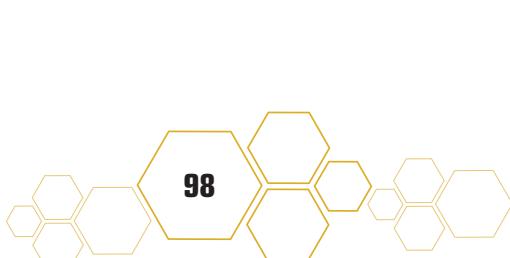
GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24., 1984, Jaboticabal, SP. *Anais...* Jaboticabal: SOB, 1984. 129-149 p.

HAJI, F.N.P. et al. Manejo integrado de *Scrobipalpuloides absoluta* (Povelny) (Lepidoptera: Gelechiidae) no submédio São Francisco. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v.24, n.3. 587-591 p, 1995.

LOPES, C.A.; QUEZADO-DUVAL, A.M. Doenças bacterianas. In: LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. (Orgs.). *Doenças do tomateiro*. Brasília, Embrapa Hortaliças, 2005. 55-73 p.

LOPES, C.A.; SANTOS, J.R.M. Doenças do Tomateiro. Brasília: Embrapa CNPH/Embrapa SCI., 1994. 67 p.

LOPES, C.A.. et al. Doenças: identificação e controle. In: SILVA, J.B.C. da; GIORDANO,



L. de B. (Org.). *Tomate para processamento industrial*. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia/EMBRAPA-CNPH, 2000. 88-111 p.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. *Irrigação. Tomate para processamento Industrial*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças, 2000. 60-71 p.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. Parâmetros básicos para manejo de irrigação por aspersão em tomateiro para processamento na região do cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15., 2005, Teresina. *Anais...* Teresina: ABID, 2005. CD-Rom

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. *Tomateiro para processamento industrial: irrigação e fertirrigação por gotejamento*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2002. 32 p. (Circular Técnica, 30).

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; MORETTI, C.L. Production, quality and water use efficiency of processing tomato as affected by the final irrigation timing. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.2, 225-230 p, 2004.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, H.R.; OLIVEIRA, C.A.S. Produção de tomate industrial sob diferentes regimes de umidade no solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 26, n. 9, 1531-1537 p, 1991.

MARQUELLI, W.A.. et al. Parâmetros para o manejo de irrigação por gotejamento em tomateiro para processamento. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 16., 2006, Goiânia. *Anais...* Goiânia: ABID, 2006. CD-Rom.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, H.R. *Manejo da irrigação em hortaliças*. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPH, 1996. 72 p.

_____. *Irrigação por aspersão em hortaliças: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica / Embrapa Hortaliças, 2001. 111 p.

MORETTI, C.L. Casa de embalagem e transporte In: –, *Elementos de apoio de boas práticas agrícolas e o sistema APPCC*. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004, v.1, 165-180 p.

QUEZADO-DUVAL, A.M. et al. Sensibilidade a cobre, estreptomicina e oxitetraciclina em *Xanthomonas* spp. associadas à mancha-bacteriana em tomate para processamento industrial. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.1,670-675 p, 2003.

REIS FILHO, J. de S, *Agrotóxicos na cultura do tomateiro (Lycopersicon esculentum)* : causas do uso intensivo, Goiânia, 2002. 139 p, Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, 2002.

REVISTA PLANTIO DIRETO. *Plantio direto de tomate em Rio Verde*. Disponível em: <http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=106> Acesso em: 19 de junho de 2007.

SILVA, J.B.C. da; GIORDANO, L. de B. (Org.). *Tomate para processamento industrial*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa-CNPH, 2000. 112-127 p.

VALE, F.X.R.. et al. Doenças causadas por fungos em tomate. 699-756 p, In: ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R.; COSTA, H. *Controle de doenças de plantas*. v. 2. Viçosa, MG. 879 p, 2000.

VILLAS BÔAS, G.L. Manejo ou prejuízo? *Revista Cultivar*, n.26, junho/julho 2004, 18-21 p.

VILLAS BÔAS, G.L.; BOITEUX, L.S.; GIORDANO, L. de B. Convivência possível [Tomate]. *Cultivar Hortaliças e Frutas*, Pelotas, v.7, n.38, 16-18 p, jun./jul. 2006.

VILLAS BÔAS, G.L.. et al. Desenvolvimento de um modelo de Produção Integrada de Tomate Indústria - Piti. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Editores) *Manejo Integrado de Doenças e Pragas*. Viçosa: UFV; DFP, 2007. 349-362 p.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. *Controle integrado das doenças das hortaliças*. Viçosa, 1997. 122 p.



CAP. 30 – Produção Integrada de Tomate no Alto Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina

BAVARESCO, A.; TÔRRES, A.N.L.; PILATI, G. Uso de feromônio sexual para o monitoramento da flutuação populacional da traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* no Planalto Norte Catarinense. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v.18, n.2, p.83-86, 2005.

BECKER, WF. Validação de dois sistemas de previsão para o controle da requeima do tomateiro na região de Caçador, SC. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.8, n.3, p.63-68, 2005.

BENVENGA, S.R.; FERNANDES, O.A.; GRAVENA, S. Tomada de decisão de controle da traça-do-tomateiro através de armadilhas com feromônio sexual. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p. 164-169, 2007.

EPAGRI/CEPA. 2005. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2004-2005**. Florianópolis: Epagri/Cepa, v.26, p. 155-167, 2005.

GOMIDE, E.V.A.; VILELA, E.F.; PICANÇO, M. Comparação de procedimentos de amostragem de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro estaqueado. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.4, p.697-705, 2001.

GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE TOMATE, 2., 2003, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, 2003. p.105-157.

IBGE. 2006. **Informações Estatísticas**: Lavoura Temporária 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acessado em 16 de abril de 2008.

MATTA, A.V.; RIPA, R. Avances en el control de la polila del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Meyr.) (Lepidoptera: Gelechiidae). I. Estudios de población. **Agricultura Técnica**, Chile, v.4, n.2, p.73-77, 1981.

MUELLER, S.; WAMSER, A.F.; BECKER, W.F.; SANTOS, J.P. dos. **Indicações técnicas para o tomateiro tutorado na Região do Alto Vale do Rio do Peixe.** Florianópolis: Epagri, 2008. 78p. (Epagri. Sistemas de Produção 45).

PRATISSOLI, D.; PARRA, J.R.P. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle das traças *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 277-282, 2001.

SANTOS, J.P. dos. Monitoramento de pragas do tomateiro. **Jornal Correio Lageano-Suplemento Rural**, Lages, p.2, 2007a.

SANTOS, J.P. dos. Utilização de feromônio na agricultura. **Agropecuária Catarinense**, v. 20, n.1, p.10-10, 2007b.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 10 ed. Porto Alegre: Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e de Fertilidade do Solo RS/SC, 2004. 394p.

CAP. 31 – *Produção Integrada de Uva no Vale do São Francisco*



ANDRIGUETO, J. R. *Marco legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil.* Brasília: Mapa/Sarc, 2002. 60 p.

VENCATO, A. et al. *ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA E DO VINHO, 2007.* Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2007. 128 p. il.

ARAÚJO, J.L.P.; CORREIA, R.C. *Avaliação dos impactos ambientais do sistema de Produção Integrada de Uva de Mesa na região do Submédio São Francisco.* In: VI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. Petrolina: 2004. 2-14 p. CD Rom.



ARAÚJO, J.L.P.; CORREIA, R.C.; LOPES, P.R.C. *Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa.* (Relatório Técnico de Atividades). Embrapa Semi-Árido, 2007. 78 p.

BRASIL. *Instruções e normas técnicas gerais para a Produção Integrada de Frutas.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. N. 197, 15 out. 2001 a. Seção 1, 40-44 p.

BRASIL. *Definições e conceitos para os efeitos da Produção Integrada de Frutas.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. N. 237, 13 dez. 2001 b. Seção 1, 47-49 p.

BUSCHINELLI, C.C.A. et al. *Inventário ambiental georreferenciado das propriedades participantes da PIF (uva e manga) na região de Petrolina e Juazeiro no Submédio São Francisco.* In: VI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. (2004: Petrolina-PE), 1-12 p. CD Rom.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. *Monitoramento da qualidade das águas para o desenvolvimento do semiárido brasileiro – Ecoágua.* Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, (Projeto 11.1999.240). 1999a.

_____. *Qualidade ambiental em fruticultura irrigada no nordeste brasileiro – Ecofrutas.* Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, (Projeto 11.1999.239). 1999b.

_____. *Métodos de detecção e de acompanhamento in loco dos resíduos de agrotóxicos nas frutas de manga e uva para exportação no semiárido brasileiro - EcoFIN.* Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, (Projeto 11.1999.222). 1999c.

_____. *Monitoramento ambiental em fruticultura irrigada no agropolo Petrolina (PE)/Juazeiro (BA), com vias a obtenção de certificação de qualidade - Ecolso.* Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999d.

GOMES, S.J.A. *Programa de transferência de tecnologia da Produção Integrada para pequenos produtores do DIPSNC-CODEVASF: um caso de sucesso.* In: VIII SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. Anais... Vitória: Incaper, 2006. 96-105 p.

HAJI, F. N. P. *Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa*. (Relatório Técnico). Embrapa Semi-Árido, 2005. 52 p.

_____. *Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa*. (Relatório Técnico). Embrapa Semi-Árido, 2006. 31 p.

HAJI, F. N. P. et al. *Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa racionaliza o uso de agrotóxicos*. In: SEMINARIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006, Vitória, ES. Anais... Vitória: INCAPER, 2006. 165 p.

_____. *Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa: passaporte para a competitividade das exportações*. IN: VII SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. Fortaleza, 2005. 216 p.

INMETRO. *Produtores e empacotadoras certificadas*. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/pif_consulta. Consultado em: 16 de maio de 2008.

LEITE, E. M. et al. *Fruticultura sustentável: o caso da Produção Integrada – PI Manga e PI Uva em áreas de pequeno produtor no Submédio São Francisco – Brasil*. In: VII SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. Anais... Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. 69-70 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 99).

OLIVEIRA, J.E.M. *Controle de pragas em cultivos de uvas finas em áreas de Produção Integrada*. In: I SIMPÓSIO DE ENTOMOLOGIA e III REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ENTOMOLOGIA DA PARAÍBA. Campina Grande: Paraíba. Anais... 2007. 45 p.

PINHEIRO, F. A. & ADISSI, P. J. *Avaliação da exposição a agrotóxicos dos trabalhadores da cultura da uva: o caso do Vale do Submédio São Francisco*. In: III SINTAG – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS. Anais... Botucatu, 2004. 1 CD-ROM.

_____. *Impactos socioambientais e de segurança do alimento na gestão da Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa*. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão v. 2, n. 2, p.119-140, maio a agosto de 2007.



CAP. 32 – Produção Integrada de Uva para Vinho



ARAÚJO, J. L. P. Produção integrada de manga. In: MAGALHÃES, M. C.; VEDOVOTO, G. L.; IRIAS, L. J. M.; VIEIRA, R. de C. M. T.; ÁVILA, A. F. D. (Ed.). *Avaliação dos impactos da pesquisa da Embrapa: uma amostra de 12 tecnologias*. Brasília, DF: Secretaria de Gestão e Estratégia, 2006. 169-179 p. (Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Documentos, 13).

Acesso em 21/05/2008 <http://www.sitedovinhobrasileiro.com.br/folha.php?pag=mostra_regiao.php&num=VSF>

ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA E DO VINHO, 2007/Angela Vencato...[et al.]. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2007. 128. il.

BRASIL. Definições e conceitos para os efeitos da Produção Integrada de Frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. n. 237, 47-49 p, 13 dez. 2001a. Seção 1.

BRASIL. Instruções e normas técnicas gerais para a Produção Integrada de Frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. n. 197, 40-44 p, 15 out. 2001b. Seção 1.

HORTIFRUTI BRASIL ANUÁRIO 2007/2008. CEPEA-ESALQ/USP, Edição Especial, ano 6, n.64, 31 p,dez.2007.

SANHUEZA, R.M.V. Produção integrada de frutas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000b, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBF/Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 1 CD-ROM.

SILVA, A. DE S.. et al. Qualidade ambiental e Produção Integrada de Frutas (PIF) no submédio do Rio São Francisco, Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), Brasil. In. SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000a. .01-08 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos 28).

SILVA, A.. et al. Bases técnicas e organização da Produção Integrada. In. SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS: PRODUÇÃO INTEGRADA, 6., 2000, Bebedouro, SP. *Anais...* São Paulo: Fundação Cargill, 2000b. 1-35 p.



CAP. 33 – Comportamento de Herbicidas no Solo



ANDREA, M.M.; MATALLO, M.B.; TOMITA, R.Y.; LUCHINI, L.C. Effect of temperature on dissipation of [¹⁴C]-atrazine in a Brazilian soil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.1, p.95-100, jan. 1996.

BANKS, P. A., ROBINSON, E. L. soil reception and activity of acetochlor, alachlor and metolachlor as affect by weat (*Triticum aestivum*), atraw irrigation. **Weed Sci., Champaign**, v.34, p.607-611, 1986.

BARNES, C. J.; GOETZ, A. J.; LOVY, T. L. Effects of imazaquin residues on cotton (*Gossypium hirsutum*). **Weed Science**, v. 37, n. 6, p. 820-824, 1989.

BARROS, A. C.; ALBERTON, M. L., LIMA, A. A. B. Eficácia e seletividade de misturas em tanque de herbicidas de pré-emergência, em plantio direto na cultura da soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.1, n.3, p.249-254. 2000.

CARTER, A.D. Herbicide movement in soils: principles, pathways and processes. **Weed Research**, v. 40, p.113-122, 2000.

CASSAMASSIMO, R. E. Dissipação e mobilidade dos herbicidas glifosato e oxifluorfen em um solo manejado no sistema de cultivo mínimo e florestado com *Eucaliptus grandis*. **Dissertação** (Mestrado em Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), 2006.

CLEVELAND, C. B. Mobility assessment of agrichemicals: current laboratory methodology and suggestions for future directions. **Weed Technology**, v. 10 p. 157-168, 1996.

COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa. Ed. Dos autores. 722p, p.583-624, 2001.

CORREIA, F.V. **Distribuição e degradação do herbicida atrazina em solo Podzólico Vermelho-Amarelo sob condições de clima tropical úmido**. Lavras, UFLA, **Disser-**

tação (Mestrado em solos e nutrição de plantas), 83p. 2000.

COX, L.; KOSKINEN, W.C.; CELIS, R.; YEN, P.Y.; HERMOSIN, M.C.; CORNEJO, J. Sorption of imidacloprid on soil clay mineral and organic components. **Soil Science Soc. American Journal**, v.62, p.911-915, 1998.

CRESPIN, M. A. et al. Study of degradation of the herbicides 2,4-D and MCPA at different depths in contaminated agricultural soil. **Environ. Sci. Technolo.**, v. 35, p. 4265-4270, 2001.

CUNNINGHAM, S. D.; ANDERSON, T. A.; SCHWAB, A. P. Phytoremediation of soils contaminated with organic pollutants. **Adv. Agron.**, v. 56, p. 55-114, 1996.

DORAN, J.W.; PARKING, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W. et al. **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: ASA/SSSA, p.3-21, 1994.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1999/2000**. Londrina, 1999. 226 p. (Documentos, 132).

FORNAROLL, D. A. Influência da cobertura morta no comportamento do herbicida atrazine. UEL-Londrina, PR, 1997. Dissertação de mestrado.

HINZ, C. Description of sorption data with isotherm equations. **Geoderma**, v.99, p.225-243, 2001.

JAKELAITIS, A., VIVIAN, R., SANTOS, J.B., SILVA, A.A. e SILVA, A.F. Atividade Residual no Solo da Mistura Comercial dos Herbicidas Fluazifop-P-Butil e Fomesafen Utilizados no Cultivo Convencional e Direto do Feijoeiro, **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 533-540, 2006.

KOGAN, A.; PÈREZ, J.A. **Herbicidas: fundamentos fisiológicos y bioquímicos del modo de accion**. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 2003, 333p.

KOSKINEN, W.C.; HARPER, S.S. The retention process: mechanisms. In: CHENG, H.H. (Ed.). **Pesticides in the soil environment: processes, impacts and modelling**. Madison: Soil Science Society of America, 1990. p.51-57. (Book Series, 2)

LAABS, V. et al. Pesticides in surface water, sediment, and rainfall of the northeastern Pantanal basin, Brazil. **J. Environ. Qual.**, v. 31, p. 1636-1648, 2002.



LAVORENTI, A. Comportamento de herbicidas no meio ambiente. In: EMBRAPA – CNP-MA. Workshop sobre biodegradação. **Anais...** Campinas, SP, 1996. p.81-115, 1996.

LOWDER, S. W., WEBER, J. B. Atrazine retention by crop residues in reduced-tillage systems. **Proceeding Southern Weed Science Society**, v.32, p.303-307, 1979.

MALLAWATANTRI, A.P.; MULLA, D.J. Herbicide adsorption and organic carbon contents on adjacent low-input versus conventional farms. **J. Environ. Qual.**, v.21, n.4, p.546-551, 1992.

MANDELBAUM, R.T.; WACKETT, L.P.; ALLAM, D.L. Mineralization of the s-Triazine ring of atrazine by stable bacterial mixed cultures. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.59, n.6, p.1695-1701, 1993.

MONTEIRO, R.T.R. Biodegradação de herbicidas. In: EMBRAPA – CNPMA. Workshop sobre biodegradação. **Anais...** Campinas, SP, 1996. p.120-128.

NORNSBY, A. G. et al. **Pesticides properties in the environment**. New York, Springer-Verlag, Inc. 1995, 227 p.

OHMES, G. A., HAYES, R. M., MUELLER, T. C. Sulfentrazone dissipation in a Tennessee soil. **Weed Technology**, vol.14, p.100-105, 2000.

OLIVEIRA JR., R.S., KOSKINEN, W.C., FERREIRA, F.A. Sorption and leaching potential of herbicides in Brazilian soils. Weed Science Society of America Meeting, 39, San Diego-CA. 1999. **Abstracts...** Lawrence: WSSA, 1999. p.47.

PFEUFFER, R.J.; RAND, G.M. South Florida ambient pesticide monitoring program. **Ecotoxicology**, v.13, n.3, p.195-205, 2004.

PINHO, A.P. et al. Adsorção de Atrazina e Picloram em Amostras Florestais de Horizonte Orgânico. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 125-131, 2007.

PIRES, F.R.; PROCÓPIO, S.O.; SOUZA, C.M.; SANTOS, J.B.; SILVA, G.P. Adubos verdes na fitorremediação de solos contaminados com o herbicida tebuthiuron. **Caatinga**, 19:92-97, 2006.



PRATA, F. **Comportamento do glifosato no solo e deslocamento miscíveis de atrazina.** Piracicaba: USC, 122 p., 2002, (Tese de doutorado).

PRATA, F.; et al. Degradação e sorção de ametrina em dois solos com aplicação de vinhaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.7, p.975-981, 2001.

PROCÓPIO, S.O.; et al. Sorção do herbicida atrazine em constituintes organominerais. **Planta Daninha**, v.19, n.3, p.391-400, 2001.

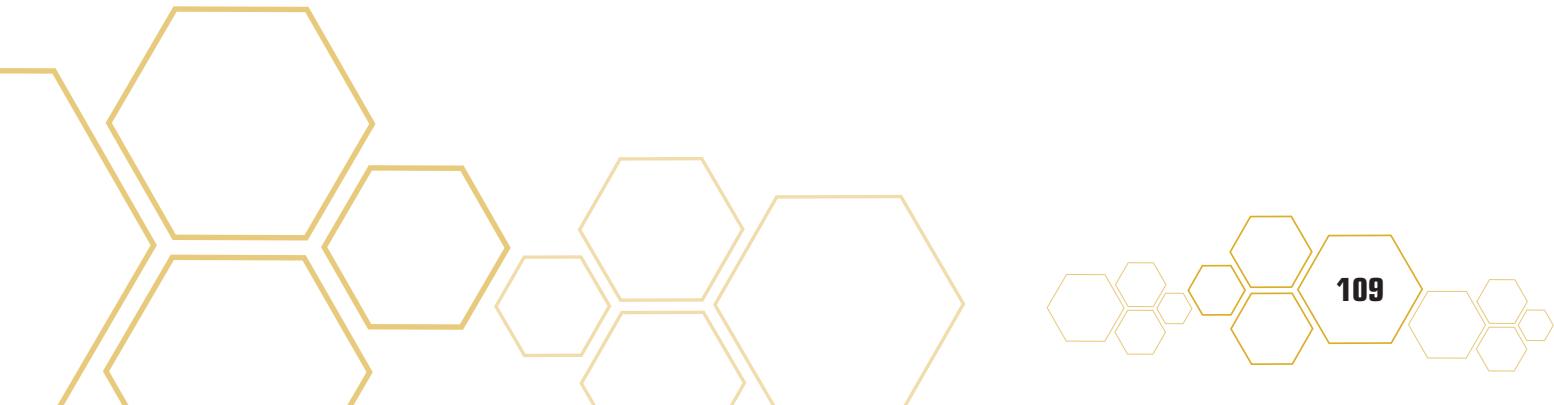
RAVELLI, A., PANTANI, O., CALAMAI, L., FUSI, P. Rates of chlorsulfuron degradation in three Brazilian soils. **Weed Res.**, v.37, p.51-59, 1997.

SANTOS, J.B.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; PIRES, F.R.; RIBEIRO JUNIOR, J.I.; SANTOS, E.A.; FERREIRA, L. R. Fitorremediação do herbicida trifloxsulfuron sodium. **Planta Daninha**, 22:223-330, 2004.

SANTOS, J.B.; SILVA, A. A.; PROCÓPIO, S. O.; FERREIRA, L. R.; PIRES, F. R. **Fitorremediação de áreas contaminadas por herbicidas.** In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (ed.) Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa: UFV, 2007. p.249-278.

SILVA, A. A.; VIVIAN, R.; OLIVEIRA, Jr. R. S. Herbicidas: Comportamento no solo. In: SILVA, A. A. & SILVA, J. F. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**, Ed. UFV., Viçoca, MG, 2007, 367 p.

THOMPSON, D.G.; STEPHENSON, G.R.; SOLOMON, K.R.; SKEPASTS, A.V. Persistence of (2,4-dichlorophenoxy)acetic acid and 2-(2,4-dichlorophenoxy)propionic acid in agricultural and forest soils of northern and southern Ontario. **Journal of Agric and Food Chem.**, v.32, p.578-581, 1984.



CAP. 34 – Manejo e logística na colheita e pós-colheita na Produção Integrada de Frutas no Brasil



ASSIS, S. J.. et al. *Elaboração e difusão das normas de Produção Integrada de Manga no Nordeste Brasileiro: colheita e pós-colheita.* In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5, Bento Gonçalves. *Anais.* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.108.

ARGENTA, L.C.; CANTILLANO, F.R.; BECKER, W.R. *Tecnologias pós-colheita para fruteiras de caroço.* In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL, F. L. *Fruteiras de caroço: uma visão ecológica.* Curitiba: UFPR, 2004. 333-362 p.

CALEGARIO, F. F. et al. *Pós-colheita de pêssegos de mesa produzidos em três safras nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional.* In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5, Bento Gonçalves. *Anais.* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 91 p.

CANTILLANO, R.F.F. *Bases do manejo pós-colheita e logística na Produção Integrada de Frutas.* In: MARTINS, D. dos S. Papaya Brasil. *Qualidade do mamão para o mercado interno.* Vitória: Incaper, 2003. 129-141 p.

———. *Manejo y logística de las exportaciones de frutas de Brasil.* Simiente, Santiago do Chile, 2002. v. 72, n.3-4, 29-31 p.

———. *Logística das exportações de frutas no Brasil.* In: ENFRUTE, 7, Fraiburgo. *Anais.* Caçador: EPAGRI, 2004. 73-78 p.

———. *Sistema de monitoramento e controle em processos de pós-colheita sob o regime da Produção Integrada.* In: CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 1. SEMINÁRIO FRANCO-BRASILEIRO SEGURANÇA SANITÁRIA ANIMAL, São Paulo. *Anais.* São Paulo: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: FEALQ, 2004. 88-93 p.

- _____. *Sistema de producción integrada de papayas en Brasil*. In: ENCUENTRO NACIONAL DE PAPAYEROS, 2, IXTAPA-ZIHUATANEJO. *Anais*. Ixtapa-Zihuatanajo: Semillas del Caribe, 2004. CD-ROM.
- _____. *Sistemas de qualidade e aspectos logísticos das exportações de frutas no Brasil*. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA E AGROEXPORTEAÇÕES, 4, Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre: UFRGS-AITEP, 2005. CD-ROM.
- CANTILLANO, R.F.; COUTINHO, E.F.; TREPTOW, R. *Efeito do Sistema de Produção Integrada na qualidade pós-colheita de pêssegos da cv. "Diamante"*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 4, Bento Gonçalves. *Anais*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 78 p.
- CANTILLANO, R.F.; MADAIL, J.C.; MATTOS, M.L.T. *Mercado de alimentos: tendência mundial*. Informe Agropecuário. Belo Horizonte: 2001, v. 22, n. 213, 79-84 p.
- COUTINHO, E.F. et al. *Avaliação da qualidade pós-colheita de pêssegos "Leonense", produzidos em sistema convencional e integrado*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5, Bento Gonçalves. *Anais*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 96 p.
- FACHINELLO, J.C. et.al. Ed. Tec. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Pêssego*. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2003. 92 p. (Universidade Federal de Pelotas. Documentos, 1).
- _____. *Avaliação do Sistema de Produção Integrada de Pêssego de conserva na região de Pelotas: Safra 1999/2000*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2, Bento Gonçalves. *Anais*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 78-84 p.
- _____. *Produção integrada de pêssegos: 3 anos de experiência na região de Pelotas-RS*. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal: 2003, 25: 256-258.
- GIRARDI, C.L. *Boas Práticas Agrícolas e pós-colheita na Produção Integrada de Maçãs*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 12 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica; 37).



GIRARDI, C.L.; SANHUEZA, V.R.M.; BENDER, R.J. *Manejo pós-colheita e rastreabilidade na Produção Integrada de Maçãs*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 23 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica; 31).

GIRARDI, C.L.; MARTINS, C.R.; CORRENT, A.R. *Avaliação da qualidade pós-colheita de pêssegos de mesa produzidos nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional na Serra do RS - Safra 200/2001 e 2001/2002*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 4, Bento Gonçalves. *Anais*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 84 p.

HAJI, N.P.F. et.al. Ed. Tec. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Uvas de Mesa*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. 74 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 184).

LOPES, P. R. et.al. Ed. Tec. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Uvas de Manga*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. 74 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 183).

MATTOS, M. L. T.; FACHINELLO, J. C. *Resíduos de pesticidas em pêssegos e Produção Integrada*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 4, Bento Gonçalves. *Anais*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 78 p.

MARTINS, dos S.D, et.al. Ed. Tec. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Mamão*. Vitória: Incaper, 2003. 60 p. (Incaper. Documentos, 120).

PROTAS da S. J.F.; SANHUEZA,V.R.M. Ed. Tec. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Maçã*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 80 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 33).

TIBOLA, C. et al. *Avaliação de qualidade de pêssegos na colheita e pós-colheita no Sistema de Produção Integrada de Frutas*. In: 9º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIEN-TÍFICA. 2º ENCONTRO DA PÓS-GRADUAÇÃO, 2000, Rio Grande. *Resumos*. Rio Grande:UFRG, 2000. 590 p.

TRANGUETTA, D.G. et al. Mecanismos de reação e degradação de atrazina em solo e água: estudos espectroscópicos e polarográficos. In: 2º Encontro Brasileiro sobre Substâncias Húmicas, São Paulo, SP, 1997. *Anais...* São Carlos: Embrapa-CNPDIA, 1997, 149p.



US EPA. United States Environmental Protection Agency. **Introduction to Phytoremediation.** EPA/600/R-99/107. Cincinnati, OH, 2000. 104p.

VIEIRA, E. M. SOARES do PRADO, A. G., LANDGRAF, M. D. & REZENDE, O. O. Estudo da adsorção/dessorção do ácido 2,4 diclorofenoxyacético (2,4 D) em solo na ausência e presença de matéria orgânica. **Química Nova**, v. 22, n.3, p.305-308, 1999.

VIVIAN, R.; GUIMARÃES, A. A.; QUEIROZ, M. E. L. R.; SILVA, A. A.; REIS, M. R.; SANTOS, J. B. Adsorção e dessorção de trifloxsulfuron-sodium e ametryn em solos brasileiros, **Planta daninha**, v. 25 no.1, p. 97-109, 2007

