

**UNIVERSIDADE FEDERA DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL**

SETOR DE ENTOMOLOGIA

COORDENADOR: PROF. DR. MARCELO COUTINHO PICANÇO

VIÇOSA - 2000

CONTEÚDO

PARTE 1: AULAS TEÓRICAS

Ítems	Página
Introdução à entomologia econômica	4
Receituário agrônomo e deontologia	15
Toxicologia de inseticidas - I	22
Toxicologia de inseticidas – II	28
Toxicologia de inseticidas – III (mecanismos de ação dos inseticidas)	34
Toxicologia de inseticidas – IV (limitações do uso de inseticidas)	39
Controle biológico de pragas	44
Manipulação do ambiente de cultivo ou controle cultural	58
Métodos de controle por comportamento	64
Interações inseto-planta e resistência de plantas hospedeiras a insetos	67
Métodos mecânicos, físicos, genéticos e legislativos de controle de pragas	78
Métodos alternativos de controle de pragas	86

PARTE 2: AULAS PRÁTICAS

Ítems	Página
FRUTÍFERAS	
Abacaxizeiro	93
Bananeira	99
Mamoeiro	105
Citros	112
Maracujazeiro	125
Pessegueiro	131
 GRANDES CULTURAS	
Algodoeiro	138
Arroz	151
Cafeeiro	162
Cana-de-açúcar	171
Feijoeiro	176
Mandioca	186
Milho	192
Pastagens	196
Soja	206
Sorgo	217
Trigo, aveia e cevada	221
 OLERÍCOLAS	
Alho e cebola	231
Batata	236
Brássicas	244
Cucurbitáceas	249
Tomateiro	256
Pimentão e pimenta	264
 ORNAMENTAIS	
Roseira	272
 PRAGAS GERAIS	
Biologia e controle de cupins de ninhos expostos	277
Formigas cortadeiras	281
Pragas de instalações	288
Pragas de produtos armazenados	301

INTRODUÇÃO À ENTOMOLOGIA ECONÔMICA

Marcelo PIKANÇO

1. Organismos praga

São organismos que competem direta ou indiretamente com o homem por alimento, matéria prima ou prejudicam a saúde e o bem-estar do homem e animais.

2. Exemplos de organismos praga

- Pássaros (marrecos, goderos, assanhaços, etc.).
- Mamíferos (ratos, morcegos, capivaras, coelhos, etc.).
- Patógenos (vírus, bactérias, fungos, etc.): os patógenos que atacam as plantas são estudados pela Fitopatologia.
- Plantas invasoras: são estudados nos cursos de plantas invasoras.
- Nematóides (são estudados pela Nematologia).
- Artrópodes (ácaros, sinfilos, diplopodas, aranhas, insetos, etc.) são estudados geralmente nos cursos de Entomologia.
- Moluscos (lesmas e caracóis).

3. Conceitos de pragas

3.1. Convencional

Um organismo é considerado praga, quando é constatada sua presença no agroecossistema.

3.2. Do ponto de vista do manejo integrado de pragas (MIP)

Um organismo só é considerado praga quando causa danos econômicos.

4. Nível de dano econômico (ND)

- Corresponde a densidade populacional do organismo praga na qual ele causa prejuízos de igual valor ao custo de seu controle.
- O nível de dano econômico, embora tomado muitas vezes como um valor fixo, é variável em função dos seguintes fatores:
 - Preço do produto agrícola (quanto maior o preço do produto menor será o nível de dano econômico).
 - Custo de controle (quanto maior o custo de controle, maior será o nível de dano econômico).

- Capacidade da praga em danificar a cultura.
- Susceptibilidade da cultura à praga.

5. Nível de ação ou controle (NA ou NC)

É a densidade populacional da praga em que devemos adotar medidas de controle, para que esta não cause danos econômicos. Sendo que a diferença entre os valores do ND e do NC, deve-se a velocidade de ação dos métodos de controle.

6. Nível de não-ação (NNA)

Corresponde a densidade populacional do inimigo natural capaz de controlar a população da praga.

7. Tipos de pragas

7.1. De acordo com a parte da planta que é atacada

7.1.1. Praga direta

- Ataca diretamente a parte comercializada.
- Exemplo: broca pequena do tomateiro (*Neoleucinodes elegantalis* Guenée, 1854) que ataca os frutos do tomateiro.

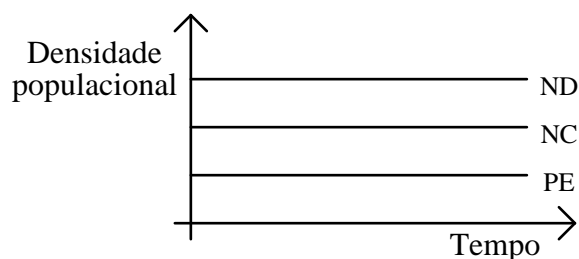
7.1.2. Praga indireta

- Ataca uma parte da planta que afeta indiretamente a parte comercializada.
- Exemplo: lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis* Hueb.) que causa desfolha nas plantas da soja.

7.2. De acordo com sua importância

7.2.1. Organismos não-praga

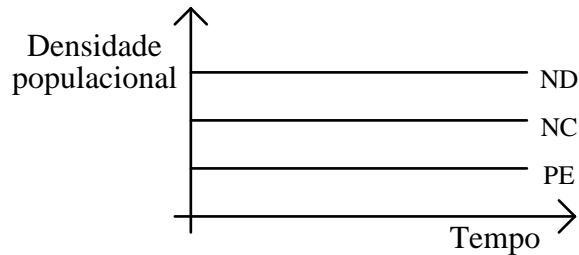
- São aqueles que sua densidade populacional nunca atinge o nível de controle. Correspondem a maioria das espécies fitófagas encontradas nos agroecossistemas.



(Ponto de equilíbrio (PE): densidade populacional média do organismo ao longo do tempo).

7.2.2 Pragas secundárias

- São aqueles que raramente atingem o nível de controle
- Exemplo: ácaros na cultura do café.



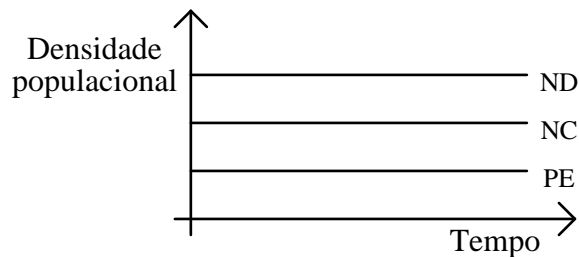
(Corresponde ao momento de aplicação do método de controle de pragas).

7.2.3. Pragas chaves

- São aqueles organismos que frequentemente ou sempre atingem o nível de controle. Esta praga constitui o ponto chave no estabelecimento de sistema de manejo das pragas, as quais são geralmente controladas quando se combate a praga chave. São poucas as espécies nesta categoria nos agroecossistemas, em muitas culturas só ocorre uma praga chave.

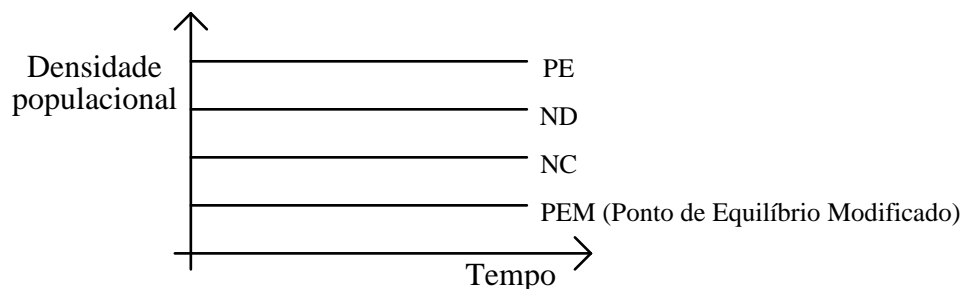
7.2.3.1. Pragas frequentes

- São organismos que frequentemente atingem o nível de controle.
- Exemplo: cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957) em feijoeiro.



7.2.3.2. Pragas severas

- São organismos cuja parte de equilíbrio é maior que o nível de controle.
- Exemplo: formigas saúvas (*Atta* spp.) em pastagens.



8. Consequências do ataque de pragas às plantas

8.1. Injúrias

- Lesões ou alterações deletérias causadas nos órgãos ou tecidos das plantas.
- As pragas de aparelho bucal mastigador provocam as seguintes injúrias:
 - lesões em órgãos subterrâneos;
 - roletamento de plantas;
 - broqueamento (confecção de galerias no interior de órgãos subterrâneos, caule, frutos e grãos);
 - surgimento de galhas;
 - vetores de doenças;
 - desfolha;
 - confecção de minas (galerias surgidas nas folhas devido a destruição do mesófilo foliar).
- As pragas fitossucívoras provocam as seguintes injúrias:
 - sucção de seiva;
 - introdução de toxinas;
 - vetores de doenças (principalmente viroses).
- Sendo que ataque de pragas fitossucívoras pode ocasionar:
 - retorcimento ("engruvinhamento");
 - amarelecimento;
 - anormalidade no crescimento e desenvolvimento;
 - secamento;
 - mortalidade;
 - queda na produção das plantas.

8.2. Prejuízos das pragas

Queda na produção agrícola causada por pragas.

8.3. Dano das pragas agrícolas

Prejuízos causado por organismos fitófagos com densidade populacional acima de nível de dano econômico.

9. Fatores favoráveis à ocorrência de pragas

- Descaso pelas medidas de controle

- Plantio de variedades suscetíveis ao ataque das pragas
- Diminuição da diversidade de plantas nos agroecossistemas (o plantio de monoculturas favorecem as populações das espécies fitófagas "especialistas" e diminui as populações dos inimigos naturais das pragas)
- Falta de rotação de culturas nos agroecossistemas.
- Plantio em regiões ou estações favoráveis ao ataque de pragas.
- Adoção de plantio direto (geralmente há um aumento de insetos que atacam o sistema radicular das plantas).
- Adubação desequilibrada (as plantas mal nutridas são mais susceptíveis ao ataque de pragas)
- Uso inadequado de praguicidas (uso de dosagem, produto, época de aplicação e metodologia inadequados).

10. Problemas advindos do uso inadequado de praguicidas

10.1. Redução das populações de inimigos naturais em níveis superiores ao das populações de pragas devido:

- possuírem maior mobilidade do que as pragas, ficando assim mais expostas aos praguicidas.
- ocorrência de maior consumo de pragas contaminadas por praguicidas devido a maior facilidade de "captura" destas;
- maior concentração de substâncias tóxicas (o praguicida) em níveis tróficos mais elevados (no caso dos inimigos naturais).

A redução nas populações dos inimigos naturais traz como consequências:

- Ressurgência de pragas (a praga reaparece em safras subsequentes, oriunda de lugares de refúgio e dos indivíduos sobreviventes na lavoura, em níveis populacionais superiores aos da safra anterior).
- Erupção de pragas (mudança de "status", com praga secundária tornando-se chave).

Exemplo disto pode ocorrer com o uso de inseticidas do grupo dos piretróides no controle do bicho mineiro (*Perileuoptera coffeella* (Guérin - Menéville, 1842)) do cafeeiro. Esse uso pode reduzir a população de ácaros predadores do ácaro vermelho (*Oligonychus ilicis* (McGregor, 1919)), que passa para o "status" de praga chave.

10.2. Quebra da cadeia alimentar

- Consiste na redução da população de espécies fitófagas, que servem como fonte inicial de alimentação de predadores, os quais posteriormente serão essenciais no controle de pragas

chaves. Exemplo disto é o que ocorre na cultura algodoeira quando se usa semente preta (semente tratada com inseticida sistêmico) diminuindo assim, a população de pulgões e tripses. Estes insetos são fonte inicial de alimento dos predadores de pragas-chaves que surgirão posteriormente como o curuquerê do algodoeiro (*A. argillacea* Hueb., 1818) e lagarta das maçãs (*Heliothis virescens* (Fabr., 1781).

10.3. Resistência das pragas aos praguicidas.

- Consiste no aumento da tolerância das populações de pragas a doses de um praguicida anteriormente considerado eficiente no seu controle.

- Isto ocorre devido à eliminação de indivíduos susceptíveis, fato este que fará com que haja seleção de indivíduos que possuam carga genética para resistência à ação do praguicida.

- Os mecanismos de resistência podem ser:

- alterações no alvo de ação do praguicida;
- aumento da taxa de desintoxicação (por degradação ou excreção) do praguicida pela praga;
- redução da taxa de penetração do praguicida no corpo da praga, e
- resistência por comportamento (modificações no comportamento como repelência ao praguicida que permitam esse tolerar o praguicida).

- Além da resistência induzida a um praguicida pode também ocorrer:

- resistência cruzada (quando a resistência induzida por um praguicida se estende também a outro produto de mesmo modo de ação);
- resistência múltipla (quando a resistência se estende a praguicidas de modo de ação diferentes).

10.4. Modificações na fisiologia das plantas, aumentando a susceptibilidade das culturas às pragas.

10.5. Bioacumulação (acúmulo do praguicida no corpo de um organismo).

10.6. Biomagnificação (acúmulo do praguicida ao longo da cadeia alimentar).

10.7. Presença de resíduos de praguicidas no solo, ar, água e alimentos.

10.8. Intoxicações agudas no homem, componentes da fauna, flora e microorganismos.

II. Filosofias de controle de pragas

11.1. Filosofia tradicional de controle de pragas

Segundo essa filosofia, devem ser adotadas medidas de controle (geralmente se utiliza o método químico) quando o organismo-praga está presente, independentemente de outros

fatores. Esta filosofia, e o seu uso, se deve entre outros fatos a falta de informações disponíveis para a maioria dos agroecossistemas e a simplicidade de sua adoção por técnicos e agricultores.

11.2. Manejo integrado de pragas (MIP)

É uma filosofia de controle de pragas que procura preservar e incrementar os fatores de mortalidade natural, através do uso integrado dos métodos de controle selecionados com base em parâmetros econômicos, ecológicos e sociológicos.

12. Componentes do MIP

12.1. Avaliação do agroecossistema

- avaliação da população da praga (amostragem para verificação da densidade populacional da praga).
- avaliação das populações dos inimigos naturais das pragas (amostragem para verificação de suas densidades populacionais).
- estágio fenológico das plantas (verificação do grau de susceptibilidade da cultura em cada estágio).
- avaliação das condições climáticas (as quais podem determinar aumento ou decréscimo da população das pragas, inimigos naturais e eficiência dos métodos de controle).

12.2. Tomada de decisão

Nesta fase, tomaremos a decisão de controlar ou não as pragas com base nos seguintes componentes:

12.2.1. População de praga

- Tomamos decisão de controlar a praga se a densidade populacional da praga for igual ou maior que o nível de controle.

12.2.2. População dos inimigos naturais

- Só tomaremos decisão de controlar as pragas se as densidades populacionais de inimigos naturais estiverem menores que o nível de não-ação.

12.2.3. Estádio fenológico da cultura

- Na tomada de decisão, devemos considerar o grau de susceptibilidade da cultura em cada estágio.

12.2.4. Condições climáticas

- Na tomadas de decisão, deve-se verificar as condições climáticas, visto que estas têm efeito sobre as populações das pragas, inimigos naturais e eficiência dos métodos de controle.

12.2.5. Escolha dos métodos de controle

- Deve-se levar em consideração os fatores técnicos, econômicos, ecológicos e sociológicos.

13. Amostragem das populações de pragas e inimigos naturais

Para avaliação correta, das populações de pragas e inimigos naturais é necessário se realizar amostragens. Para tanto, é necessário o desenvolvimento de pesquisas que permitam o desenvolvimento de metodologia de avaliação populacional, plano de amostragem e tipo de caminhamento a ser adotado na amostragem.

13.1. Métodos de avaliação de populações de pragas e inimigos naturais

13.1.2. Métodos absolutos

- Consistem na avaliação da população total existente em determinada área.

- Praticamente não usado em Entomologia Agrícola devido ao tempo, pessoal e dinheiro gasto na sua realização.

13.1.3. Métodos relativos

- Estima-se a população existente em determinada amostra.

- Esta contagem pode ser feita através de:

- contagem direta das pragas existentes numa amostra, como é feito na cultura de citros para o ácaro da leprose (*Brevipalpus phoenicis* Geijskes, 1939), onde conta-se o número de ácaros existentes nos frutos;

- uso de armadilhas, como é feito para a cultura da soja quando conta-se o número de percevejos (Heteroptera: Pentatomidae) presentes em pano colocado entre as fileiras das plantas.

13.1.4. Índices populacionais

São realizadas avaliações de produtos metabólicos (fezes e exúvias, principalmente) e efeitos das pragas e inimigos naturais. Como exemplo deste método, conta-se o número de minas feitas pelo bicho mineiro (*Perileuoptera coffeella*) em café.

14. Planos de amostragem de populações de pragas e inimigos naturais

14.1. Comum

- Se baseia em número fixo de amostras a serem realizadas por unidade de área.
- Neste plano, para a amostragem ser representativa da realidade, tem que ocorrer uma distribuição espacial dos organismos semelhante à distribuição destes em pesquisa na qual este plano foi estabelecido.
- Como exemplo deste plano, temos o número de amostras a serem feitas na avaliação da população de pragas da soja (Quadro 1).

QUADRO 1 - Amostragem das Pragas da Cultura da Soja.

Área/ha	Nº de pontos amostrados	Unidade de amostragem	
		Lagartas e percevejos	Broca das axilas
1 - 9	6	Uma amostragem colocando-se pano branco entre as fileiras	Exame de dez plantas em cada ponto
10 - 29	8		
30 - 99	10		

14.2. Sequencial

- O número de amostragem a ser realizado é variável de tal forma a garantir uma boa precisão da amostragem.
- Para tanto, são confeccionados tabelas que possuem três colunas: a primeira contém o número de amostras, a segunda o limite inferior e a terceira o limite superior (Quadro 2).
- Se a população da praga for menor ou igual ao valor do limite inferior, a decisão é de não controlar a praga.
- Se for maior ou igual ao limite superior, a decisão será a de controlar a praga.
- Se o valor for intermediário entre os limites inferior e superior, deve-se fazer mais amostragens até que esta caia em uma das duas situações anteriores.
- Além de trazer maior precisão que o plano anterior este também possibilita uma economia de tempo e esforço (em geral 50%).

QUADRO 2 - Plano de Amostragem Sequencial para o Bicudo do Algodoeiro (*A. grandis*).

Nº de amostras	Nº de botões atacados (contagem acumulativa)	
	Limite inferior	Limite superior
1	-	-
5	-	-
10	9	12
15	13	16
20	18	21
25	23	26
30	28	30
34	31	34

15. Tipo de caminharmento: Representa a forma de deslocamento para se fazer a amostragem

Figura 2 - Tipos de caminharmento mais usados na amostragem de pragas e inimigos naturais

16. Métodos de controle de pragas

Os principais métodos usados no controle de pragas são:

16.1. Métodos culturais

Emprego de práticas agrícolas normalmente utilizadas no cultivo das plantas objetivando o controle de pragas.

16.2. Controle biológico

Ação de inimigos naturais na manutenção da densidade das pragas em nível inferior àquele que ocorreria na ausência desses inimigos naturais.

16.3. Controle químico

Aplicação de substâncias químicas no controle de pragas

16.4. Controle por comportamento

Consiste no uso de processos (hormônios, feromônios, atraentes, repelentes e macho estéril) que modifiquem o comportamento da praga de tal forma a reduzir sua população e danos.

16.5. Resistência de plantas

Uso de plantas que devido suas características genéticas sofrem menor dano por pragas.

16.6. Métodos legislativos

Conjunto de leis e portarias relacionados a adoção de medidas de controle de pragas.

16.7. Controle mecânico

Uso de técnicas que possibilitem a eliminação direta das pragas.

16.8. Controle físico

Consiste no uso de métodos como fogo, drenagem, inundação, temperatura e radiação eletromagnética no controle de pragas.

16.9. Método genético

Consiste no controle de pragas através do uso de esterilização híbrida.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

CROCOMO, W.B. 1990. *Manejo Integrado de Pragas*. Botucatu, Ed. UNESP. 358 p.

RECEITUÁRIO AGRONÔMICO E DEONTOLOGIA

Angelo PALLINI FILHO

Francisco José da Silva LÉDO

1. Introdução

- Século XX: A explosão da Quimioterapia na defesa sanitária vegetal.
- Primeiras três décadas: uso de produtos inorgânicos (Agrotóxicos de primeira geração);
- A partir de 1932: uso dos primeiros produtos de síntese orgânica (Agrotóxicos de segunda geração).
- Desenvolvimento da Quimioterapia aplicada à Fitiatria:
- Extremamente rápida
- Cheio de incertezas e desconhecimentos
- Ocorrência de muitos acidentes
- Muito polêmico
- Conceitos que fundamentam os períodos de desenvolvimento da Fitiatria, nas últimas décadas:
- Conceito estético: Comercial - O produto de melhor aparência é vendido;
- Conceito ecológico - Produtos que agredem menos o ecossistema.
- Conceito atual – Não aplicar produtos. Ex: Planos e metas dos países membros da comunidade econômica europeia para o ano 2000 (Países escandinavos redução a ZERO, Holanda redução de 65%)

2. Legislação Atual sobre Agrotóxicos

2.1. Legislação Federal

- Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto Federal Nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990.
- Importância:
- É uma lei bastante abrangente, pois trata da pesquisa, experimentação, propaganda comercial, utilização, comercialização, fiscalização, etc., até o destino final dos resíduos e embalagens;
- Aplica penalidade a todos os segmentos envolvidos em atividades agrícolas que promovam danos ao meio ambiente e à saúde humana;
- Exige a prescrição do Receituário Agrônomo por técnico legalmente habilitado.
- Decreto Nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990, regulamenta a Lei Nº 7.802.

- Portaria Nº 67, de 30 de Maio de 1995 regulamenta o uso de mistura de agrotóxicos e afins em tanques.
- Portaria Nº 120, de 1º de outubro de 1997 permite a avaliação para contemplar a aplicação de produtos `a culturas hortícolas, frutíferas e ornamentais que não possuem agrotóxicos registrados.
- Portaria Nº 121, de 9 de outubro de 1997 estabelece o registro para produtos semioquímicos destinados a monitoramento e controle de pragas.
- Portaria Normativa Nº 84, de 15 de outubro de 1996 permite ao IBAMA exigir registro e avaliação contínuo do potencial de periculosidade ambiental de agrotóxicos, seus componentes a fins.
- Portaria Normativa Nº 131, de 3 de novembro de 1997 estabelece procedimentos a serem adotados junto ao IBAMA para registro e avaliação de agentes biológicos usados na defesa fitossanitária.

2.2. Legislação de Minas Gerais

- Minas Gerais: Lei Nº 10.545, de 13 de dezembro de 1991, regulamentada pelo Decreto Nº 33945, de 18 de setembro de 1992.
- Portaria 156/95, de 9 de janeiro de 1995 disciplina o cadastro de agrotóxicos e afins no estado de Minas Gerais pelo Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA.

3. Conceitos Fundamentais

3.1. O Receituário Agrônomo busca a origem do problema com vista a atingí-lo com o máximo de eficiência e o mínimo de insumos.

3.2. O Receituário Agrônomo exige do técnico (Engenheiro Agrônomo) conhecimento profissional para que se possa realmente atingir os objetivos a que se propõe.

3.3. O Receituário Agrônomo, impõe, assume toda a responsabilidade profissional em toda a sua amplitude através de seu documento-base: A Receita.

3.4. Receituário é antes de tudo, uma metodologia de trabalho a ser seguida por quem trabalha na área Fitossanitária. Não confundir Receituário com Receita Agrônoma. A

receita é apenas o instrumento final de todo um processo desenvolvido que envolve características técnicas e éticas.

3.5. Resumindo:

O Receituário Agrônomo é um instrumento permanente que subsidia as entidades oficiais e privadas da pesquisa, ensino e extensão no sentido do diagnóstico dos problemas fitossanitários regionais, com vistas a seu direcionamento e planejamento operacional.

4. Bases para o Receituário Agrônomo

4.1. Competência Legal- A resolução do CONFEA Nº 3444 de 27/07/90 define quem pode prescrever o Receituário Agrônomo: apenas o Engenheiro Agrônomo e Florestal, dentro de suas respectivas atribuições profissionais.

4.2. Competência Profissional - O Engenheiro Agrônomo necessita de conhecimentos acadêmicos básicos na área de Defesa Fitossanitária principalmente em relação ao Manejo Integrado de Pragas, Doenças e Plantas Invasoras, Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários, conhecimento sobre disposição final de resíduos e embalagens e de proteção ao meio ambiente.

4.3. Ética Profissional - O profissional deve ter um compromisso com sua consciência, sabendo que ele tem um papel social, político e humano a ser cumprido.

4.4. Visão Global do Problema - Deve-se ter, em cada situação, uma visão global do problema dando ênfase aos preceitos agroecotoxicológicos. Esta visão global só é adquirida pelo profissional que está constantemente atualizado e que tem humildade para aprender também com o agricultor.

5. Fatores Determinantes da Eficiência do Receituário Agrônomo

5.1. Fator Pessoal - O aspecto subjetivo daquele que conduz o processo é fundamental para o sucesso do diagnóstico. Pontos como o conhecimento técnico, cultura geral, noções de Sociologia Rural e empatia são imprescindíveis ao profissional que pretende se dedicar a esta área de atuação.

5.2. Fator Material - Principalmente ao se tratar dos equipamentos de aplicação, deve-se ter cuidado com sua manutenção (olhar exemplo 1), pois pode afetar a eficiência da prescrição. Deve-se observar as instalações para o armazenamento dos produtos fitossanitários, bem como os cuidados de segurança.

5.3. Fator Ecológico - Deve-se estudar com detalhes a topografia da região, a natureza da vegetação predominante e o tipo de fauna existente para evitar a contaminação ambiental do solo e da água. Os problemas fitossanitários devem ser encarados como sendo parte de um complexo sistema, onde a opção por uma alternativa simplista de solução de uma dada particularidade, pode causar danos irreparáveis no Agroecossistema.

5.4. Fator Econômico - O custo do produto fitossanitário pode ser um entrave para produtores de baixa renda. Deve-se observar o poder aquisitivo do produtor, verificando equipamentos e formulações compatíveis com a realidade do consulente.

5.5. Fatores Profissionais:

- Capacitação profissional - Ética, Competência, etc.
- Semiotécnica agrônoma - Exploração de todos os elementos considerados úteis como subsídios para a determinação do diagnóstico. É neste ponto que entram todos os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de graduação do profissional.
- Preceitos etioecotoxicológicos - Conhecer o agente causal do problema, sua inserção ecológica e os possíveis efeitos tóxicos a serem causados pelos agrotóxicos recomendados.

5.6. Fatores de Execução:

- Conhecimento de diagnóstico etiológico ou polietiológico: é um ou são vários agentes causais?
- Consideração às particularidades do cultivar.
- Conhecimento da fenologia dos fatores etiológicos e da cultura: conhecer à fundo a biologia da praga e o ciclo da cultura.
- Formulações adequadas dos agrotóxicos compatíveis com o poder aquisitivo do consulente.
- Cuidados quanto à tecnologia de aplicação - Indicar formulações compatíveis com os equipamentos de aplicação, levando-se em consideração o tipo de bico usado, dosagem, vazão e nível de instrução dos usuários.

6. Semiotécnica do Receituário Agrônomo

A abordagem do problema fitossanitário pode ser dividido em dois momentos importantes: um antes e outro durante a perícia fitossanitária, onde se reúnem as informações necessárias para se chegar à diagnose.

Fases:

6.1. **Rapport** (abordagem) - Primeiro contato com o agricultor (consulente). O técnico através de uma seqüência de observações e procedimentos tem um conceito inicial (CI) do seu consulente, tendo uma visão do seu nível de conhecimento. O técnico durante o Rapport deve promover a descontração, objetivando estabelecer um fluente canal de comunicação.

6.2. **Queixa e Duração** (QD) - Qual o problema (Q) e há quanto tempo existe (D).

6.3. **Anamnese Passiva** - É a fase em que o consulente expõe o seu problema. Não deve haver interrupção na fala. Durante a narrativa, pontos que chamem a atenção devem ser anotados para se iniciar a realização do diagnóstico.

6.4. **Anamnese Ativa** - Baseado nas anotações efetuadas, o técnico deve fazer perguntas, agora dirigindo aos pontos anotados ou a algum detalhe que sirva para formar a idéia geral do diagnóstico, sem emitir nenhuma opinião, abordando os seguintes itens:

- Aspectos Fitossanitários: Pragas, doenças, plantas invasoras.
- Cultura - Cultivar, espaçamento, área plantada, trato, etc.
- Pessoal - Disponibilidade, treinamento.
- Equipamentos - Disponibilidade, tipo de bico, etc.
- Instalações - Local de armazenamento do agrotóxico, descarte de embalagens.
- Topografia e Recursos Naturais - Relevo, matas, fauna, cursos d'água, etc.

6.5. **Montagem da Ficha Técnica** - Classificar o consulente quanto ao tamanho da propriedade, produtividade, nível técnico, etc. Após essa fase, que geralmente é feita no escritório, o técnico deve visitar a propriedade utilizando-se da semiotécnica agrônômica para conferir todas as informações colhidas anteriormente e aquelas que não foram possíveis como a população de inimigos naturais das pragas, doenças e plantas invasoras, visando a implementação do MIP.

- A partir dessas informações, o profissional tem dados que formarão a História Progressiva do Problema Atual (HPPA), práticas culturais inadequadas ou outros aspectos responsáveis pelo aparecimento do Problema Atual, e a História do Problema Atual (HPA). Com isso, chega-se ao diagnóstico.

- A ficha técnica deverá conter:

- Informações sobre o consulente;
- HPPA - Resumo do somatório das fases: Rapport, QD, Anamnese Passiva e Ativa e CI;
- HPA;
- Diagnóstico - Etiológico ou polietiológico;
- Prescrição técnica;
- Medidas preventivas;
- Resultados obtidos;

7. A Receita Agronômica

- Documento pelo qual o profissional se identifica, se situa, se apresenta e preconiza o tratamento, preventivo ou curativo, em função do diagnóstico.
- É o instrumento utilizado pelo Engenheiro Agrônomo ou Florestal para determinar, esclarecer e orientar o agricultor sobre como proceder ao usar um agrotóxico.
- É a etapa final de uma metodologia semiotécnica que o profissional se vale para tirar conclusões sobre o problema.

7.1. Característica da Receita Agronômica

7.1.1. Documento simples que impõe exigências e responsabilidades ao profissional;

7.1.2. Sua elaboração requer conhecimentos de semiotécnica agronômica e sua metodologia;

7.1.3. Obediência a princípios etioecotoxicológicos: receitar respeitando a ecologia, o equilíbrio biológico, a saúde humana e animal e a especificidade do problema;

7.1.4. Exigência de auto-treinamento permanente, por parte do técnico, visando a capacidade de síntese na formação de um conceito global;

7.2.5. Deve ser clara, precisa, concisa e estética;

("Observar Modelos de receita em anexo")

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1993. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo, ANDREI Editora. 448 p.

DE PAULA, J.A.A. 1980. *Engenharia Agrônoma: legislação aplicável*. Belo Horizonte, EMATER-MG. 304 p.

GUERRA, M.S. & SAMPAIO, D.P.A. 1988. *Receituário Agrônomo*. Rio de Janeiro, Ed. Globo. 436 p.

RANGEL, A.; CARVALHO, D.T. de; PELEGRINETTI, J.R.; CASTANHEIRA, L.C. & PALLA, V.L. 1990. *Agrotóxicos: esclareça suas dúvidas*. Campinas, CATI. 12p.

SALGADO, L.O. 1992. Informações gerais: ética profissional. *Curso de proteção de plantas*, 1.3. Brasília/DF, ABEAS. 32 p.

SALGADO, L.O. & CONCEIÇÃO, M.Z. 1992. Manejo integrado e receituário agrônomo. *Curso de proteção de plantas*, 2. Brasília/DF, ABEAS. 32 p.

TOXICOLOGIA DE INSETICIDAS - I

I. Relevância, Conceitos, Parâmetros Toxicológicos e Formulações

Raul Narciso C. GUEDES

1. Relevância

- alguns métodos de controle de insetos: . legislativo

. cultural

. mecânico

. resistência de plantas

. controle biológico

. controle químico

. **pesticidas ou praguicidas:** qualquer substância ou mistura de substâncias utilizadas para prevenir, destruir, repelir, ou atenuar insetos, roedores, nematóides, fungos, plantas daninhas, ou quaisquer formas de vida reconhecidas como pragas ou pestes

. **inseticidas:** substância ou mistura de substâncias utilizadas para prevenir ou destruir insetos que possam estar presentes no ambiente

- controle biológico x controle químico: reversibilidade, especificidade, área coberta, pesquisa em eficiência e impacto, economia e biossistemática de agentes de controle químico e biológico

- percepção pública dos riscos associados ao uso de pesticidas:

. riscos superestimados pelo público

. causa das preocupações exageradas com o uso de inseticidas:

incompreensão do uso e importância

publicidade provocada por acidentes e uso indevido

2. Conceitos

2.2. Toxicologia de inseticidas: estudo dos efeitos adversos de inseticidas em organismos vivos

2.3. Toxicidade: refere-se a capacidade inata de um composto ser venenoso sob condições experimentais

2.4. Classificação toxicológica

Classes (Legislação Brasileira)	Cor de Tarja (Legislação Brasileira)	DL50 (mg.kg) para ratos*			
		Via oral		Via dérmica	
		Sólido	Líquido	Sólido	Líquido
I. altamente tóxico	Vermelha	< 50	< 200	< 100	< 400
II. Medianamente tóxico	Amarela	50 a 500	200 a 2000	100 a 1000	400 a 4000
III. Pouco tóxicos	Azul	500 a 2000	2000 a 6000	1000 a 4000	4000 a 12000
IV. Praticamente não-tóxico	Verde	> 2000	> 6000	> 4000	> 12000

* Orientação geral; os valores de DL50 se referem a formulações inseticidas

2.5. Toxicidade de inseticidas:

Todas as substâncias são tóxicas; a **dose** determina o veneno

Interações tóxicas entre produto químico e organismo se relacionam a dose

Modos de expressão da toxicidade: LD50 (eg. mg/kg), LC50 (e.g. mg/ml), LT50 (e.g. horas)

Determinação: crônica/aguda/dermal/sistêmica

2.6. Testes toxicológicos:

2.6.1. Estudos: - **bioquímicos e farmacológicos** (modo de ação sobre enzimas)

- **metabolismo** (sinergismo, indução enzimática etc)

2.6.2. Estudos a curto prazo: - < que metade da vida média do animal

- permite escolha de doses para testes a longo prazo

2.6.3. Estudos a longo prazo: - > que metade da vida média do animal

2.6.4. Estudos de carcinogênese, mutagênese e teratogênese

3. Parâmetros Toxicológicos

3.1. Nível de não efeito (NNE): dose inócua que pode ser ingerida continuamente durante todos os dias da vida do organismo experimental (mg subs./ kg peso)

3.2. Fator de segurança (FS): entre 100 e 1000 ao extrapolar para o homem

3.3. Ingestão diária aceitável (IDA): quantidade do produto químico que parece poder ser ingerida diariamente sem riscos apreciáveis (mg subs./ kg peso)

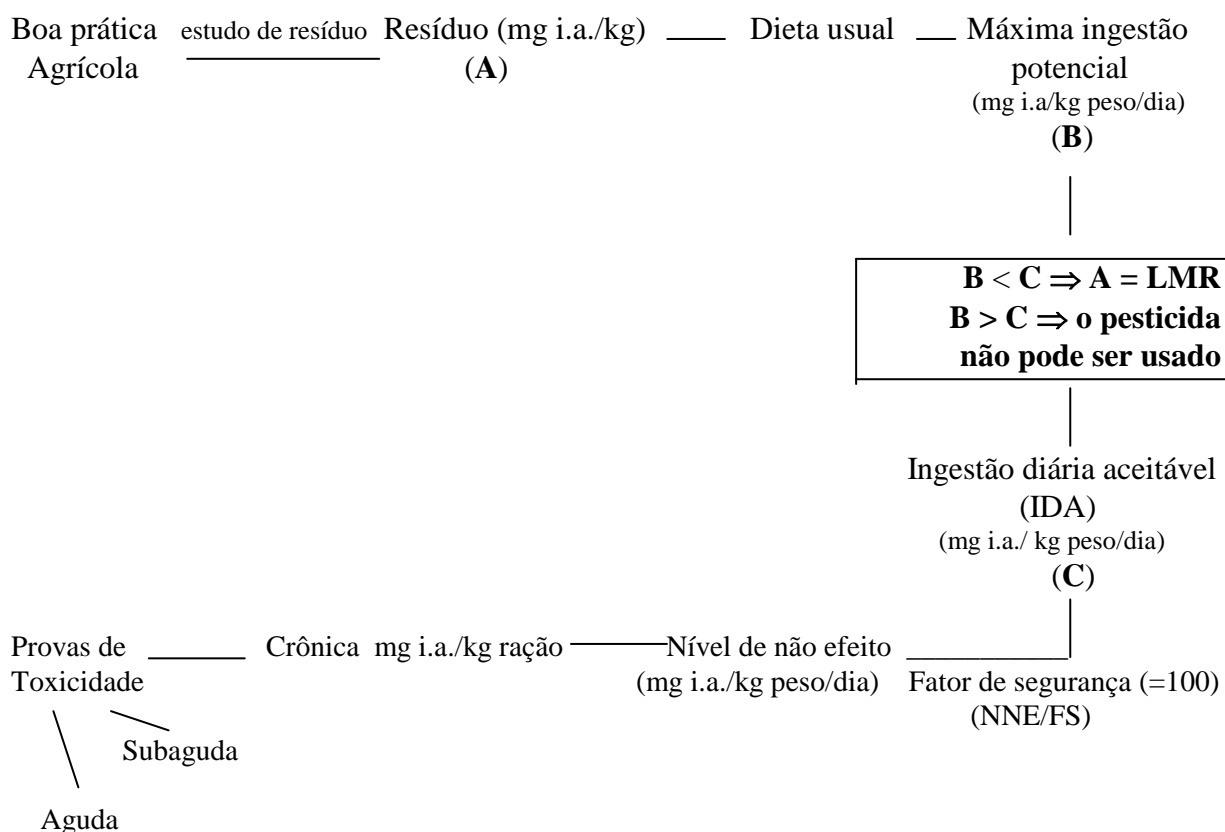
$$IDA = NNE/FS$$

3.4. Limite máximo de resíduo (LMR): resíduo máximo de inseticida aceitável em produto comercializável

3.5. Período de carência ou intervalo de segurança: tempo decorrido entre a última aplicação ou tratamento inseticida e a colheita ou coleta

3.6. Dieta alimentar: alimentos consumidos usualmente pela população (importante no estabelecimento do LMR)

4. Esquema de Estabelecimento de Limite Máximo de Resíduo de Pesticidas



5. Formulações Inseticidas

5.1. Formulação: É a arte de transformar um produto técnico numa forma apropriada de uso. Normalmente reúne o ingrediente ativo (i.e. o inseticida propriamente dito), solvente (às vezes) , e produto(s) inerte(s) (e.g. talco, caulim, bentonita etc) e/ou adjuvante(s) (e.g. estabilizantes, agentes molhantes, dispersantes, emulsificantes, espalhantes, adesivos, sinergistas etc.)

5.2. Tipos de formulação: . pré-mistura (geralmente para diluição em água)

. pronto uso

4.1. Pó seco (P): sólido, pronto uso

. material adsorvente (mineral de argila) impregnado com inseticida + material inerte

. partículas menores que 30 µm com 1 a 2% de princípio ou ingrediente ativo (p.a. ou i.a. = inseticida)

. aplicação: barata, raramente fitotóxica, pouca adesividade à planta, fácil deriva, fácil transporte mas difícil pesagem a campo.

4.2. Granulado (G, GR): sólido, pronto uso

. partículas sólidas (silicatos, argila, gesso, resíduos vegetais, plásticos etc.) impregnadas com inseticida

. tamanho grande (iscas) a bem pequeno (microencapsulado)

. formulações contém 1 a 10% de p.a.; matracas são usadas na aplicação

4.3. Pó molhável (PM): líquida, pré-mistura

. material de argila (com i.a. adsorvido) + adjuvantes (i.e. agente molhante, dispersante, antiespumante, estabilizante etc.)

. forma suspensão (necessário manter sob agitação)

. desgasta e entope bicos

. necessária preparação de pré-mistura

. barata, mas em desuso

. uso em pulverização

4.4. Pó solúvel (PS): sólido, pré-mistura

. i.a. solúvel em água (solução homogênea)

- . usado em pulverização, barato, sem necessidade de agitação e não entope nem desgasta bicos; tem de ser pesado a campo, o que é difícil.

4.5. Concentrado emulsionável (CE): líquido, pré-mistura

- . (i.a. + solvente) + adjuvante (agente emulsionante, estabilizadores, etc.) = emulsão leitosa
- . mais estável que suspensão e cara (> PM)
- . aplicação em pulverização, com melhor penetração na planta e menor perda por lixiviação

4.6. Suspensão concentrada (SC): antigo “flowable”; líquida, pré-mistura

- . PM suspenso em água + adjuvante para aumentar estabilidade
- . no armazenamento pode sedimentar e não ressuspender mais
- . melhorou muito e está se popularizando entre herbicidas e fungicidas

4.7. Soluções concentradas: líquida, pronto uso

- . i.a. + solvente
- . exemplos: - **Ultra baixo volume (UBV)**: para aplicações aéreas e terrestres
 - **Eletrodinâmica (ED)**: para aplicações em aparelho Electrokin (gera campo eletrostático possibilitando maior aderência do inseticida às folhas, com menor deriva)

4.8. Outras:

- . comprimido (CP)
- . tablete (TB)
- . pastilha (PA)
- . pincelamento (PT)
- . tratamento de sementes (TS)
- . grânulos para dissolução em água (GDA)
- . aerossóis
- . etc.

5. Classificações de inseticidas

- . quanto a finalidade: . insetos em geral = inseticidas
 - . afídeos = aficidas (e.g. pirimicarbe)
 - . formigas = formicidas (e.g. sulfluramida)

- . quanto a penetração:
 - . contato = penetração via exoesqueleto
 - . fumigação = penetração via espiráculos
 - . ingestão = penetração via aparelho bucal

- . quanto a translocação no organismo tratado:
 - sistêmicos: translocam-se através do sistema vascular das plantas. Eficientes para pragas sugadoras de seiva e minadores em menor grau
 - profundidade: ação translaminar; aplicado em superfície vegetal, é capaz de atravessá-la e atingir a praga do lado oposto

- . quanto a origem química:
 - inorgânicos (e.g. arsênico, enxofre)
 - orgânicos:
 - . de origem vegetal (e.g. rotenona, azadiractina, nicotina)
 - . de origem microbiana (e.g. abamectina, *Bacillus*)
 - . sintéticos: clorados, carbamatos, fosforados, piretróides etc

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- ABEAS. 1988.** *Avaliação Toxicológica dos Defensivos Agrícolas*. Brasília, ABEAS, pp. 94-111. (Curso por tutoria a distância, Módulo 5).
- ANDREI, E. 1993.** *Compêndio de Defensivos Agrícolas*, 4 ed., São Paulo, Andrei. 448 p.
- HOWARTH, F. G. 1983.** Classical biocontrol: Panacea or Pandora's box. *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.* 24: 239-244.
- MATUO, T. 1990.** Formulação de defensivos agrícolas, pp. 11-16. In *Técnicas de Aplicação de Defensivos Agrícolas*, Jaboticabal, UNESP.
- WARE, G. W. 1994.** Pesticides: chemical tools, pp. 3-19. In *The Pesticide Book*, 4 ed., Fresno, Thomson.

TOXICOLOGIA DE INSETICIDAS - II

II. Classificação e Características dos Principais Grupos Inseticidas

Raul Narciso C. GUEDES

1. Inseticidas Organossintéticos

1.1. Clorados

- características gerais:

- . produtos sintéticos que possuem C, Cl e H em sua estrutura química
- . insolúveis em água, mas alta solubilidade em tecido gorduroso (lipofílicos)
- . moderada a alta toxicidade para mamíferos
- . baixo custo de síntese
- . muito persistentes (baixa reatividade, pouco voláteis e pouco solúveis em água)
- . amplo espectro de ação
- . não sistêmicos
- . suspeita de mutagenicidade e carcinogenicidade
 - . alguns produtos passíveis de bioacúmulo e biomagnificação
 - . inseticidas neurotóxicos

- grupos de inseticidas clorados:

DDT e análogos:

- . DDT foi inicialmente sintetizado em 1873 e sua atividade inseticida foi descoberta em 1939 por Paul Müller, o que lhe valeu um prêmio Nobel
- . uso inseticida do DDT foi introduzido em 1942
- . importância médica e agrícola como inseticida
- . banido mundialmente, mas ainda extremamente importante no controle de vetores
- . exemplos dentro do grupo: DDD, dicofol, clorobenzilato e metoxicloro

HCH (hexaclorociclohexano) ou BHC (hexacloreto de benzeno) e isômeros:

- . propriedades inseticidas descobertas em 1942
- . HCH teoricamente pode existir em 8 diferentes formas estereoisoméricas das quais 5 são encontradas no produto cru, sendo o isômero γ (gama) o mais ativo (ca. 12% na mistura)

- . Lindano é o nome comercial dado ao isômero gama purificado
- . não mais usado

Ciclodienos:

- . grupo amplo
- . propriedades inseticidas do clordane (primeiro a ter suas propriedades inseticidas descobertas) descobertas em 1945
- . alta toxicidade aguda para mamíferos (superior ao dos outros clorados)
- . exemplos dentro do grupo: aldrim, dieldrin, clordane, endrim, dodecacloro, heptacloro e endossulfam

- Clorados de uso ainda permitido no Brasil:

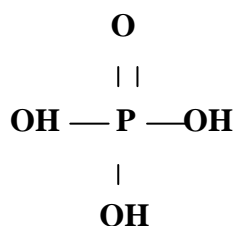
- . acaricidas: dicofol (Kelthane)
- . DDT: no controle de vetores; uso a cargo da SUCAM
- . Endossulfam (Thiodan): importante no cafeeiro e ainda recomendado em outras grandes culturas como algodão e soja

1.2. Fosforados ou organofosforados

- características gerais:

- representavam 35.5% do mercado mundial de inseticidas em 1995
- toxicidade variável de baixa a alta para animais superiores
- normalmente bem mais tóxicos para vertebrados do que os clorados
- alguns compostos possuem atividade sistêmica em plantas (e.g. forato) ou animais (e.g. triclorfom)
- quimicamente instáveis e não persistentes; facilmente degradados por enzimas e fatores químicos
- sintetizados graças ao trabalho pioneiro do Dr. G. Schrader na Bayer, Alemanha, na década de 30
- são inseticidas neurotóxicos atuando a nível de sinapse

- estrutura geral: derivados do ácido fosfórico



- fosforados são divididos em três subgrupos:

- **derivados alifáticos:** possuem cadeia carbônica linear (e.g. diclorvós, triclorfom, malatiom)
- **derivados fenílicos:** possuem anel benzeno (e.g. paratiom, tetraclorvinfós, fenitrotiom)
- **derivados heterocíclicos:** possuem anéis de 3, 5, ou 6 elementos distintos (N, O e S) (e.g. clorpirifós, diazinom, pirimifós-metílico)

Exemplos de utilização agrícola de fosforados:

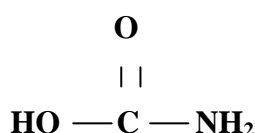
- . proteção de grãos armazenados: . fenitrotiom (Sumithion)
. pirimifós-metílico (Actellic)
- . acaricidas não sistêmicos: . diazinom (Diazinom)
. etiom (Ethion)
- . cochonilhicidas: . diazinom (Diazinom)
. malatiom (Malathion)
. metidatiom (Supracid)
- . granulados sistêmicos: . forato (Granutox)
. dissulfotom (Disyston)
. dimetoato (Dimetoato)
- . de curto efeito residual: . acefato (Orthene)
. naled (Naled)
- . sistêmico em animais: . triclorfom (Neguvon)

1.3. Carbamatos

- características gerais:

- toxicidade variável
- mais voláteis que clorados
- menor lipofilicidade que clorados (não são bioacumulados)
- menor persistência que clorados
- rápida degradação
- alguns compostos são sistêmicos em plantas e alguns são nematicidas (e.g. aldicarbe)
- desenvolvidos a partir de um alcalóide (base orgânica que contém N) chamado fisostigmina (ou eserina) encontrado nos feijões de Calabar

- **estrutura geral:** derivados do ácido carbâmico



Carbamatos: $\text{ROOCN} \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{CH}_3$

R' R = um grupo aril (e.g. fenil, naftil ou heterocíclico)

R' = H (nos metil carbamatos) ou metil (nos dimetilcarbamatos)

Exemplos de inseticidas carbamatos:

- Nematicidas: aldicarbe (Temik) e carbofuram (Furadam)
- Tratamento de sementes: carbofuram (Furadam), carbosulfam (Marshall) e tiodicarbe (Semevin, Larvin)
- Sistêmicos: aldicarbe (Temik), carbofuram (Furadam), carbosulfam (Marshall)
- Aficida específico: pirimicarbe (Pirimor)
- Carbaril (Carvin, Sevim): uso geral

1.4. Piretróides

- **características gerais:**

- . inseticidas sintéticos derivados das piretrinas naturais
- . inseticidas não persistentes de ação por contato
- . pouco voláteis e lipofílicos
- . ação de repelência contra algumas pragas e as vezes causam alergia no homem
- . fotoestáveis, mas degradados rapidamente no solo
- . muito tóxicos a insetos, mas bem baixa toxicidade para mamíferos
- . alguns piretróides são tóxicos para peixes e alguns favorecem o desenvolvimento de ácaros
- . representavam 21% do mercado de inseticidas em 1995
- . primeiro piretróide sintetizado foi a alletrina pelo grupo do Dr. M. S. Schechter em 1949 e o grupo do Dr. M. Elliot sintetizou a resmetrina em 1957. Piretróides-fotoestáveis só começaram a ser sintetizados na década de 70.

- **características gerais:** Ésteres do ácido crisantêmico ou píreto

- exemplos de inseticidas piretróides:

- permetrina (Pounce), cipermetrina (Cymbush), deltametrina (Decis, K-Obiol) e lambdacialotrina (Karate): controlam lagartas, besouros, pulgões, tripes, traças e baratas
- acaricidas: fenpropatrina (Danimen) e bifentrina (Talstar)

1.5. Outros inseticidas organossintéticos

a) **neonicotinóides:** derivados melhorados da nicotina

- . desenvolvimento recente (1978)
- . principais compostos: imidaclopride, acetamipride, thiamethoxam
- . sistêmico seletivo e eficiente contra sugadores e também controla lagartas (imidaclopride)

b) organossulfurados: possuem S centralmente à molécula

- . acaricidas específicos bem eficientes (e.g. Propargite (Omite)) que agem sobre todas as fases de desenvolvimento de ácaros (i.e. ovo a adulto)

c) derivados da nereistoxina: nereistoxina é uma toxina do verme marinho *Lumbriconeris heteropoda*

- . grupo surgido em 1964 e o cartape (Cartap), usado contra a traca do tomateiro. É o principal exemplo do grupo

d) fenilpirazóis: são aminas aromáticas e heterocíclicas

- . desenvolvimento recente
- . venenos axônicos
- . fipronil é o principal produto no Brasil sendo usado contra formigas cortadeiras e carrapatos

e) aciluréias: reguladores de crescimento de insetos, que afetam a síntese de quitina, introduzidos pela Bayer em 1978

- . eficientes contra lagartas e larvas de alguns besouros
- . exemplos: diflubenzurom (Dimilin) e triflumurom (Alsystin)

f) juvenóides e anti-HJ:

- . juvenóides: produtos análogos ou derivados do hormônio juvenil (juvenóides) que interferem na muda dos insetos, principalmente para a fase adulta, gerando estágios ninfais anômalos; exemplos: metopreno, quinopreno, fenoxicarbe e piriproxifem
- . anti-HJ: são produtos que antagonizam a ação do hormônio juvenil causando metamorfose precoce em insetos (e.g. precoceno)
- . ecdisteróides: agonistas de ecdisona que imitam sua ação (e.g. acilhidrazinas: tebufenozide e metoxifenozide)

2. Inseticidas de origem natural

2.1. Inseticidas de origem vegetal:

a) nicotina: extraída de plantas de fumo; elevada toxicidade para mamíferos

b) azadiractina: princípio tóxico da planta indiana Neem (*Azadirachta indica*)

- interfere com o processo de muda nos insetos (interfere na síntese e metabolismo da ecdisona)

c) **piretrum e piretrinas:** piretrinas são as constituintes do piretrum, extrato de flores de *Chrysanthemum cinerifolius* (*cinerariae* = *Tanacetum cinerariae*) e *C. coccineum* (*roseum* = *carenum*) . fotoinstáveis e eficientes inseticidas que serviram de base para a síntese dos piretróides

2.2. Inseticidas de origem microbiana

- a) **Lactonas macrocíclicas:** dois grupos principais, avermectinas e milbemicinas
 - milbemicinas são obtidas em produtos de fermentação do actinomiceto de solo *Streptomyces hygroscopicus* e avermectinas são obtidas de *S. avermitilis*
 - avermectinas tem tido maior potencial de utilização, com abamectina (componente principal dentre as avermectinas = abamectina B1a) sendo usada contra a traça do tomateiro e ácaros fitófagos
- b) ***Bacillus thuringiensis* e suas toxinas:** tanto os esporos desta bactéria (Dipel, Thuricide), quanto seus cristais protéicos tóxicos e purificados tem sido usados, com sucesso, no controle de insetos
- c) **Spinosinas:** toxinas isoladas de produtos de fermentação do actinomiceto de solo *Saccharopolyspora spinosa* (principais são spinosina A e spinosina D)

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1993. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*, 4 ed., São Paulo, Andrei. 448 p.

GUEDES, R. N. C. 1990. *Um Breve Histórico Sobre os Inseticidas Organossintéticos*, Viçosa, UFV. 6 p. (Apostila)

GUEDES, R. N. C. & VILELA, E. F. 1991. Produtos com ação na fisiologia dos insetos, pp. 37-90. In *Novos Produtos para o Manejo Integrado de Pragas*, E. F. Vilela *et al.* (ed.), Brasília, ABEAS. (Módulo 4.7).

WARE, G. W. 1994. Inseticidas, pp. 41-74. In *The Pesticide Book*, 4 ed., Fresno, Thomson. *Produtos para o Manejo Integrado de Pragas*, E. F. Vilela *et al.* (ed.), Brasília, ABEAS. (Módulo 4.7).

TOXICOLOGIA DE INSETICIDAS - III (MECANISMOS DE AÇÃO DE INSETICIDAS)

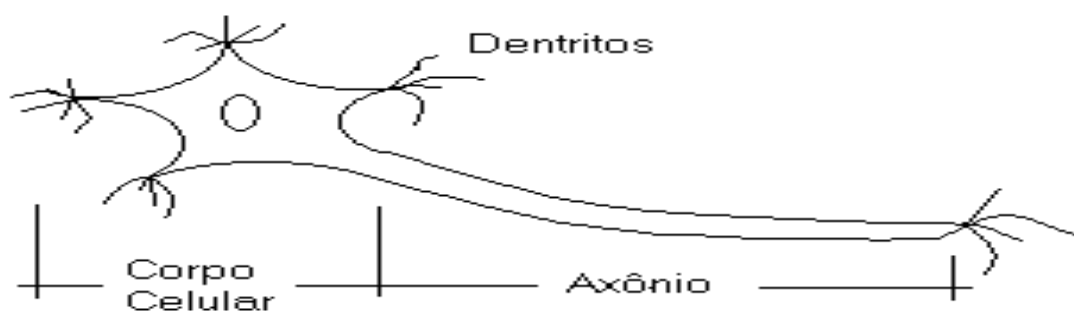
Raul Narciso C. GUEDES

1. Sistema nervoso de insetos

. sistema nervoso é formado por células nervosas ou neurônios, que são formados por uma região chamada **corpo celular** que possui terminações ramificadas chamadas dendritos, onde é recebido o estímulo nervoso, e uma região alongada chamada axônio, que possui arborizações terminais por onde são transmitidos os estímulos nervosos

. gânglios são agregações de neurônios e a agregação e interconecção dos gânglios forma o sistema nervoso central. O remanescente do sistema nervoso é chamado sistema nervoso periférico

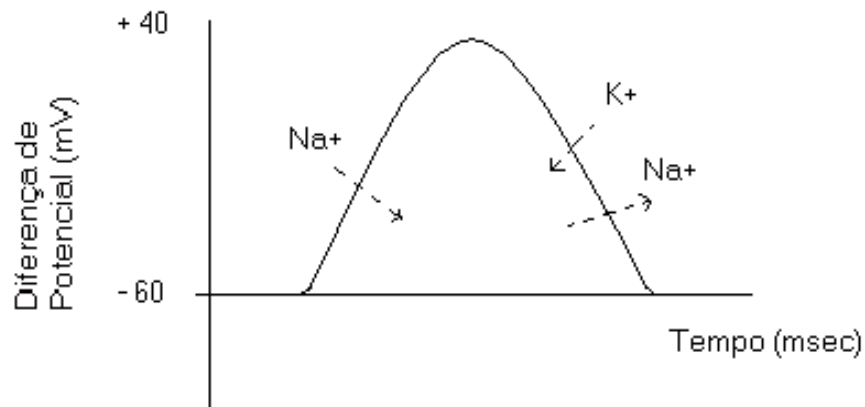
. a função do sistema nervoso é transmitir informações ao corpo por meio de impulsos



O estímulo nervoso é conduzido eletricamente ao longo do axônio e quimicamente entre neurônios

a) eventos axônicos na condução do estímulo excitatório

. a membrana do axônio é permeável a K^+ quando em repouso e impermeável a Na^+ , portanto a membrana do axônio permanece polarizada no estado de repouso com potencial próximo ao potencial de equilíbrio do K^+ (-50 a -70 mV). Mediante estímulo, os canais de K da membrana se fecham e os de Na se abrem permitindo um fluxo de Na para o interior da célula despolarizando-a até atingir um potencial próximo ao potencial de equilíbrio do Na. Quando esse “potencial de ação” é atingido no desencadeamento de um estímulo, os canais de Na se fecham novamente e os K vão lentamente se abrindo até ser restabelecido o potencial elétrico de repouso (membrana polarizada). A bomba de Na-K transporta o excesso de Na do interior para o exterior do axônio, e K do exterior para o interior do mesmo restabelecendo o equilíbrio químico da célula no estado de repouso. O impulso transmitido se propaga ao longo do axônio até atingir a extremidade do mesmo, onde a transmissão passa de elétrica a química diferença de potencial.

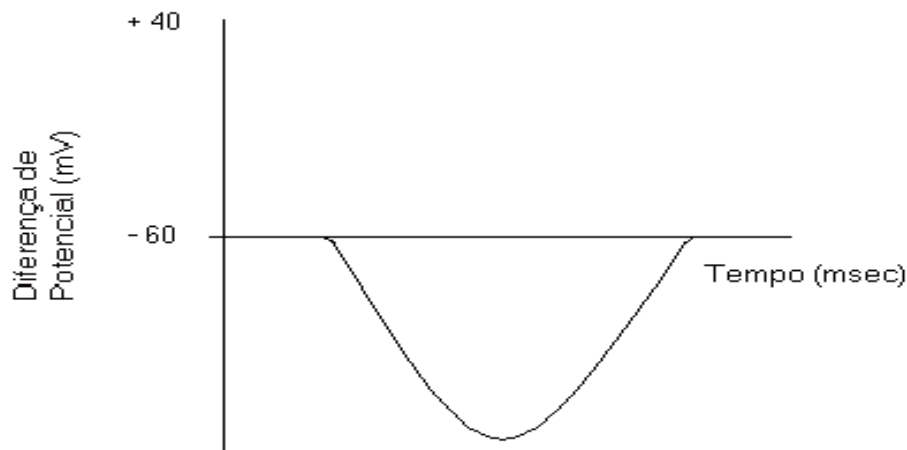


b) eventos sinápticos na condução do estímulo excitatório

- . sinapse é a fenda que separa duas células nervosas intercomunicantes
- . a transmissão do impulso nervoso deve atravessá-la para que se propague, o que é conseguido através da liberação de neurotransmissores na membrana pré-sináptica. Esses neurotransmissores migram pela fenda sináptica e atingem receptores específicos na membrana pós-sináptica onde desencadeiam novos potenciais de ação. Canais de Ca^{++} na membrana pré-sináptica modulam a liberação das vesículas com neurotransmissor na sinapse
- . principais neurotransmissores em insetos, de importância para o controle químico deles:
- . **acetilcolina:** neurotransmissor excitatório, presente no sistema nervoso central de insetos
- . **ácido gama aminobutírico (GABA):** neurotransmissor inibitório, presente no sistema nervoso central de insetos e junções neuromusculares

Estímulo inibitório:

. estímulo inibitório leva a uma hiperpolarização da membrana do axônio através do fluxo de íons Cl^- para o interior da membrana do axônio via canais de Cl . Efeito inibitório bloqueia o excitatório e o neurotransmissor envolvido em sinapses inibitórias é o GABA



2. Inseticidas que agem nos receptores sinápticos

2.1. Inseticidas que agem nos receptores de acetilcolina

. **Nicotina e neonicotinóides (e.g. imidaclopride):** imitam o neurotransmissor acetilcolina e competem com ele por seus receptores na membrana pós-sináptica (são agonistas da acetilcolina, ou seja, imitam sua ação apesar de possuírem fórmulas estruturais bem distintas dela). Contudo, ao contrário da acetilcolina, esses inseticidas não são susceptíveis a hidrólise enzimática pela enzima acetilcolinesterase e permanecem ligados aos receptores pós-sinápticos da acetilcolina levando a hiperexcitação do sistema nervoso

. **Spinosinas:** moduladores dos receptores da acetilcolina que levam a abertura de canais iônicos e à condução do estímulo nervoso. Seu sítio de ligação nos receptores de acetilcolina parece ser distinto do da nicotina e neonicotinóides

. **Nereistoxina e cartape:** também agem nos receptores pós-sinápticos da acetilcolina, mas ao contrário dos nicotinóides, agem como antagonistas (parciais) da acetilcolina competindo com ela por seus receptores e inibindo o impulso na membrana pós-sináptica. Causam paralisia nos insetos, sem excitação

2.2. Inseticidas que agem nos receptores GABA

- . **BHC (ou HCH), ciclodienos e fenilpirazóis:** ligam-se ao sítio de ligação dos receptores/canais GABA suprimindo o fluxo de Cl^- para o interior da membrana da célula nervosa e levando os insetos a eventual morte por hiperexcitação

- . **Avermectinas e milbemicinas:** são agonistas do GABA ligando-se aos receptores dele e estimulando o fluxo de Cl^- para o interior da membrana, o que leva ao bloqueio da transmissão do impulso nervoso, imobilização e paralisia, seguidas por eventual morte do organismo

3. Inseticidas que agem nos canais de sódio (Na^+)

- . **DDT e piretróides:** se ligam aos canais de Na^+ modificando a conformação destes e aumentando o tempo de abertura deles. Isso leva a um aumento do fluxo de Na^+ para o interior da membrana e prolonga a fase de despolarização após o pico do potencial de ação, que é atingido normalmente. A consequência disto é a hiperexcitação e eventual morte do organismo

4. Inibidores da acetilcolinesterase

- . **Fosforados e carbamatos:** acetilcolinesterase hidroliza o neurotransmissor acetilcolina removendo-o de seu receptor específico e possibilitando neurotransmissões adicionais. Fosforados e carbamatos imitam a estrutura da acetilcolina e se ligam a acetilcolinesterase bloqueando a ação dessa enzima. Como consequência há um acúmulo de acetilcolina na sinapse que continua a interagir com seus receptores levando a hiperexcitação do sistema nervoso. A inibição proporcionada por fosforados é mais intensa que a por carbamatos, que tem reversão mais ligeira

5. Inibidores da formação de cutícula

- . **aciluréias:** interferem com transporte de N-acetilglucosamina e interferem no metabolismo de ecdisteróides (e.g. diflubenzurom, flufenoxurom, triflumurom etc.)

- . **ciromazina:** afeta o metabolismo da epiderme sendo um inibidor do processo de esclerotização (i.e. endurecimento) da cutícula

6. Substâncias que afetam a ação de hormônios reguladores do crescimento

a) juvenóides: imitam o hormônio juvenil interferindo na muda (principalmente de larva a pupa), reprodução e embriogênese. Ex. metopreno, hidropreno, fenoxicarbe e piriproxifem.

b) anti-HJ: efeito antagônico ao hormônio juvenil. Podem competir por receptores de HJ, causar injúria aos corpora allata (glândulas produtoras de HJ) (e.g. precoceno I e II) ou interferirem na síntese de HJ (e.g. imidazoles e butóxido de piperonila)

c) ecdisteróides: interferem no processo muda imitando a ecdisona, o hormônio de muda (e.g. tebufenozide e metoxifenozide)

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

DOWSON, R. J. 1977. An introduction to the principles of neurophysiology. *Pest. Sci.* 8: 651-660.

ETO, M. 1990. Biochemical mechanisms of insecticidal activities, pp. 73-82. In *Chemistry of Plant Protection*, vol. 6, Berlin, Springer-Verlag.

GUEDES, R. N. C. & VILELA, E. F. 1991. Produtos que agem na fisiologia dos insetos, pp. 59-70. In *Novos Produtos para o Manejo Integrado de Pragas*, Brasília, ABEAS. (Módulo 4.7)

O'BRIAN, R. D. 1976. Acetylcholinesterase and its inhibition, pp. 271-296. In *Insecticide Biochemistry and Physiology*, New York, Plenum.

WARE, G. W. 1994. Modes of action for insecticides, pp. 178-182. In *The Pesticide Book*, 4 ed., Fresno, Thomson.

TOXICOLOGIA DE INSETICIDAS – IV (LIMITAÇÕES DO USO DE INSETICIDAS)

Raul Narciso C. GUEDES

1. Limitações de Inseticidas Para o Homem

. Pontos importantes sobre resíduos de inseticidas no homem:

- a) clorados é que acumulam (são estáveis, lipofílicos e detectáveis a baixas concentrações)
- b) variam geograficamente e dentro de uma mesma população
- c) variam com o tempo (com clorados a variação é menor)
- d) principal fator que determina a distribuição de inseticidas no homem é a gordura, mas outros fatores também existem

1.1 Riscos Para o Homem

. Influem na saúde humana

. Exposição: . alimentação (não ocupacional)
. ocupacional

. Problemas principais:

- . neurotoxicidade retardada (atraso na apresentação de sintomas)
- . carcinogênese, mutagênese e teratogênese
- . ação aguda

- medidas de primeiros socorros:

a) dificuldade ou parada respiratória: remova intoxicado para local ventilado e sombreado. Limpe vias respiratórias e caso necessário inicie assistência respiratória (levante pescoço pela nuca, incline cabeça para trás e puxe queixo para cima). Se paciente não voltar a respirar, inicie respiração boca a boca (pressione narinas do paciente e sopre ar em sua boca deixando o ar sair livremente depois; repita isso 15 vezes por minuto ou 20 no caso de crianças, só que com menor volume de ar neste caso)

b) parada circulatória: se não sentir pulso ou coração e verificar pupila dilatada, inicie massagem cardíaca. Com a vítima de costas, mantenha-se em plano superior a ela e estendendo os braços faça pressão vigorosa para que o esterno abaixe e comprima coração de encontro à coluna, descomprimindo subitamente a seguir. Repita a operação 60 vezes por minuto.

c) parada cardiorespiratória: requer procedimentos explicados anteriormente aplicados em alternância para que um não interfira com o outro

d) estado de choque: estado de palidez fria com pele fria e pegajosa, sudorese, respiração curta e irregular, pulso fraco, visão turva e eventualmente náuseas e vômito. Deve-se proceder as seguintes medidas: mantenha vítima deitada e aquecida, com roupas afrouxadas e com pernas levantadas se possível. No caso de vômito, vire a cabeça da vítima para o lado e limpe sua boca mantendo livres as vias respiratórias. Não administre bebida alcoólica e não dê nada a pessoa inconsciente ou semi-inconsciente por via oral. Procure socorro médico

e) convulsão/coma: mantenha livres as vias respiratórias, proteja o corpo da vítima, principalmente cabeça, contra lesões. Evite ferimento na língua colocando proteção entre maxilares. Mantenha o paciente aquecido e encaminhe-o ao serviço médico

Exposição e descontaminação: mediante exposição dérmica ou ocular, lave intensamente o local com água corrente fria e jato suave. No caso de inalação, leve vítima a local arejado e fresco, além de afrouxar-lhe a roupa. Pode ser necessária respiração artificial. Roupas contaminadas devem ser retiradas. No caso de exposição oral, em geral é benéfica provocação de vômito (exceto quando vítima está inconsciente), mas deve-se observar a bula do praguicida para observar restrições quanto a este procedimento

Antídotos: dos inseticidas atuais, somente fosforados e carbamatos possuem antídotos. Para os demais inseticidas o tratamento é sintomático e deve ser prescrito por médico. Para fosforados e carbamatos a atropina é o antídoto a ser usado, e usado sobre orientação médica. A atropina (normalmente na forma de sulfato), bloqueia os receptores de acetilcolinesterase reduzindo a ação *in vivo* do excesso de acetilcolina em seus receptores. Esse composto não é capaz de reativar a enzima fosforilada, mas a oxima 2-PAM (contrathion) é capaz de desfosforilar a acetilcolinesterase no caso de intoxicação por fosforados podendo também ser usada no tratamento de intoxicações por estes inseticidas, mas não é efetiva contra carbamatos, podendo até agravar a situação neste caso

2. Efeito de Inseticidas na Vida Silvestre

. fatores a serem considerados:

- a) níveis de contaminação do ecossistema
- b) susceptibilidade do material biológico aos inseticidas

. riscos para a vida silvestre:

a) toxicidade aguda: parâmetro mais direto e conveniente para mensuração. Generalizações são possíveis, mas efeitos variam com espécie. Menor risco ambiental.

b) toxicidade crônica: gradual e de maiores amplitudes. Pode afetar reprodução, comportamento etc.

. efeitos subletais de inseticidas:

b.1) em aves: redução da espessura da casca do ovo; indução microsomal no fígado; e interferência na tireóide (distúrbios hormonais)

b.2) em peixes: comportamento anormal reversível ou não e alteração do sistema osmorregulador

. transferência biológica e bioacumulação: refere-se ao acúmulo de pesticidas em sistemas biológicos a níveis bem superiores ao do ambiente circunvizinho. Também chamado biomagnificação. A rota mais comum é a aquática. Fatores que afetam:

. características físico-químicas dos inseticidas

. características biológicas do ambiente (e.g. competição, consumo alimentar e tamanho do corpo e dinâmica de bioacumulação (= entrada – saída)

3. Efeito de Inseticidas no Manejo de Pragas

. apesar dos benefícios proporcionados ao controle de insetos, o uso de inseticidas é potencialmente capaz de gerar os seguintes problemas no controle de insetos:

- a) erupção de pragas secundárias
- b) ressurgência
- c) resistência a inseticidas

3.1. Erupção de pragas secundárias e ressurgência

. consequência dos seguintes fenômenos após o tratamento com inseticidas:

a) redução da população de inimigos naturais (IN); causas:

a.1. *disponibilidade de presas envenenadas* (+ que normais e de mais fácil captura)

a.2. *IN mais expostos aos inseticidas* (devido a sua maior mobilidade)

a.3. *Concentram inseticidas* (por se alimentarem de muitas presas)

a.4. *Pesticidas são mais letais a IN*

a.5. *Pesticidas tem efeitos subletais em IN, repelindo-os ou reduzindo a capacidade de sobrevivência deles e sua eficiência de forrageamento*

b) aumento da população de pragas; causas:

b.1. *Redução da competição*

b.2. *Maior disponibilidade de alimento*

b.3. *Pesticidas podem aumentar a reprodução de insetos-praga, permitindo-lhes escaparem do controle proporcionado por IN*

b.4. *Pesticidas podem levar a alterações na distribuição espacial da praga, causando emigração temporária de IN ou reduzindo a eficiência de forrageamento destes*

b.5. *Pesticidas podem sincronizar populações de pragas causando extinção local de IN e aumento de populações de pragas como no item anterior (b.4)*

. insetos-praga mais comumente associados a problemas de ressurgência e erupção de pragas secundárias são sésseis e alvos difíceis de ação inseticida como cochonilhas e minadores de folhas. Esse tipo de problema tem sido mais comumente relatado com homópteros, lepidópteros e ácaros

3.2. Resistência a Inseticidas

resistência: capacidade de uma população de insetos de resistir a doses de substâncias tóxicas que seriam letais para a maioria dos indivíduos de uma população normal da mesma espécie

tolerância: capacidade intrínseca de uma espécie de tolerar efeitos tóxicos de um inseticida devido ao seu estágio de desenvolvimento, condições nutricionais e outros fatores

. consequências da resistência a inseticidas:

- perda de vários compostos inseticidas anteriormente eficientes
- perdas de produção agrícola
- erupção de pragas secundárias e ressurgência
- aumento de riscos a organismos não-alvo
- resistência em inimigos naturais, que pode ser benéfica mas não é muito comum

. mecanismos de resistência:

- comportamentais
- fisiológicos:

. redução de penetração no inseto

. sequestramento

- bioquímicos:

. aumento da destoxificação metabólica por citocromo P450 monooxigenases, esterases ou glutathione S-transferases

. insensibilidade do sítio de ação (e.g. alterações na acetilcolinesterase, nos canais de Na^+ - KDR, receptores GABA etc)

. manejo da resistência a inseticidas: linhas gerais

- rotação ou alternância de inseticidas
- uso de doses efetivas quando usando misturas de tanque

- uso de sinergistas capazes de suprimir o efeito de mecanismos destoxificativos de resistência
- evitar aplicações em larga escala
- maximizar integração de táticas alternativas de controle
- reduzir risco de inseticidas a organismos não-alvo
- evitar repetir tratamentos subsequentes com mesmo inseticida
- monitorar situação visando a detecção dos primeiros sinais indicativos da existência de populações resistentes

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANÔNIMO. 1996. *Tratamento Geral das Intoxicações: Principais Substâncias Químicas Utilizadas na Agricultura e em Saúde Pública*. Rio de Janeiro, Cianamid. 20 p.

CAMPANHOLA, C. 1990. *Resistência de Insetos a Inseticidas: Importância, Características e Manejo*. Jaguariúna, EMBRAPA. 45 p.

DENHOLM, I. & ROWLAND, M.W. 1992. Tactics for managing pesticide resistance in arthropods: theory and practice. *An. Rev. Entomol.* 37: 91-112.

GUEDES, R.N.C. 1990. Resistência a inseticidas: desafio para o controle de pragas dos grãos armazenados. *Seiva* 50: 24-29.

MATSUMURA, F. 1985. *Toxicology of Insecticides*, 2^a ed. New York, Plenum. 598 p.

PRICE, N.W. 1975. Populations under insecticide stress, pp. 215-226. In *Insect Ecology*, N.W. Price, New York, John Wiley.

WAAGE, J. 1989. The population ecology of pest-pesticide-natural enemy interactions, pp. 81-93. In *Pesticides and Non-Target Invertebrates*, P.C. Jepson, Wimborn, Intercept.

CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS

Causas de Desequilíbrio

Angelo PALLINI FILHO

Marcelo PICANÇO

Inseticidas:

- resistência
- ressurgência
- espécie rara e inofensiva se tornando praga
- magnificação biológica

Desmatamento

Estratégias de Controle Biológico (CB)

CB natural

CB clássico

CB artificial

Táticas de CB

CB natural

- Inseticida seletivo.
- aplicação em reboleiras, ruas alternadas.
- Sub-dosagem.
- Inseticida somente quando for necessário.
- Formação e ou povoamento de bosques.
- Diversificação de espécies vegetais cultivadas.

CB clássico

- Introdução de inimigo natural.

CB artificial

- Criação de IN.
- Aplicação no campo:
 - microorganismo - primeiros ínstares da praga; alta temperatura; sem luz; hábito da praga; nível de controle.
 - parasitóides e predadores - liberação específica a cada caso.

Inimigos Naturais

Entomófagos

Predadores

- Definição:

• Tipos:

i) Sugadores - injetam toxinas

- Chrysopidae, Syrphidae, Reduviidae.

ii) Mastigadores

- Coccinellidae.

- Insetos

• Diptera

- Famílias: Syrphidae, Asilidae, Calliphoridae, Cecidomyidae, Pompilidae, Phoridae.

• Hymenoptera

- Famílias: Vespidae, Sphecidae, Pteromalidae, Formicidae.

• Coleoptera

- Famílias: Coccinellidae, Carabidae, Staphylinidae, Lampyridae, Dytiscidae.

• Neuroptera

- Famílias: Chrysopidae, Hemerobiidae.

• Hemiptera

- Famílias: Pentatomidae, Reduviidae, Lygaeidae, Nabidae.

• Odonata

- Famílias: Libellulidae, Aeshnidae.

• Dermaptera:

- Família: Forficulidae, Labiduridae.

• Ácaros predadores

- Famílias: Phytoseiidae, Cunaxidae, Stigmaeidae, Bdellidae.

• Aranhas predadoras

- Famílias: Lycosidae, Thomisidae, Salticidae

- Outros animais

• Lagartos, rãs, sapos, tatus, morcegos, pássaros, peixes.

Parasitos

Conceito:

Parasitóide:

- Associação parasitóides - hospedeiro

• modificação no parasitóide para sobreviver no hospedeiro:

- respiração através do tegumento.

- adaptação no sistema excretor.

- ovipositor adequado à postura com precisão de ovos, para injetar toxina paralizante, secretar seda, construir tubo de alimentação.

• reações do hospedeiro:

- encapsulação.

- melanização.

- Parasitóides quanto a distribuição da progênie

Sobre ou dentro do hospedeiro

- Parasitóides de ovos.

- Parasitóides de cochinilhas.

- Parasitóides de hospedeiros em galhas, galerias, casulos.

- Parasitóides que paralizam o hospedeiro e decidem onde colocar os ovos.

- Parasitóides que atacam o hospedeiro em movimento.

Distribuição longe do hospedeiro

- Etapas do parasitismo

1. Fêmea encontra o habitat do hospedeiro

2. Encontra o hospedeiro

3. Aceita o hospedeiro

4. Adequabilidade do hospedeiro

- Insetos - ordem de parasitóides

• Diptera

- Famílias: Tachinidae, Sarcophagidae

• Hymenoptera

- Famílias; Braconidae, Trichogrammatidae, Ichneumonidae, Scelionidae, Pteromalidae, Chalcididae, Bethylidae.

Diferenças entre parasitóides e predadores

1. Parasitóide - ciclo em um único hospedeiro.

Predador - várias presas.

2. Parasitóide - morte do hospedeiro quando ocorre é lenta.

Predador - sempre mata a presa.

3. Parasitóide - adulto se alimenta de mel, néctar, água.

Predador - alimenta-se da presa.

4. Parasitóide - atua a nível de população.

Predador - atua a nível de comunidade.

5. Parasitóide - oviposição é feita: próxima, sobre ou dentro do hospedeiro.

Predador - próxima da presa.

6. Parasitóide - interação hospedeiro/parasitóide menos complexa.

Predador - interação mais complexa.

7. Parasitóide - movimenta-se menos.

Predador - movimenta-se mais.

Fatores que influem sobre o inimigo natural (IN)

Inseticidas.

Variação de clima.

Escassez de alimento para adulto.

Falta de presa/hospedeiro.

Correlação defeituosa entre o ciclo biológico da presa/hospedeiro e o seu IN.

Princípios no uso de parasitóides e predadores

1. Um rigoroso estudo deve ser feito antes da decisão em relação ao CB.

2. Evitar o rompimento natural de CB por uso de inseticidas e práticas culturais danosas.

3. Nível de controle deve ser determinado. A eficiência de CB não é 100%. Desse modo, a aceitação de prejuízos que não afetem a qualidade do produto é necessária.

4. Crescente educação e conhecimento é essencial para manipulação intensiva de IN.
5. Evitar morte de todas as pragas quando se usar inseticida. IN deve ter hospedeiro/presa para sobreviver.
6. Manter a diversidade na cultura e áreas sem cultura, se necessário, para refúgio, alimento e outras necessidades do IN e hospedeiro/presa.
7. Se o inseticida é necessário, deve ser seletivo ou que cause o mínimo efeito no IN. Se isso não for possível, procurar resistência de IN.
8. Conhecer a biologia de IN e da praga para empregar técnicas culturais e outros métodos alternativos.
9. Manter o equilíbrio em dia, pois é mais fácil para se tomar medidas de conservação.
10. Cada cultura e pragas apresentam diferenças e as condições variam de região para região, assim a avaliação deve ser feita para cada situação.
11. Manejo de população de pragas em áreas não cultivadas deve ser feito. Uso de CB é importante nessas áreas, desde que econômico.
12. Não abandonar novas pesquisas de IN e novas técnicas de manejo.
13. O CB não é uma resposta para tudo, mas a oportunidade existente para se fazer muito mais do que tem sido feito com muitas pragas.

Entomopatógenos

Aspectos históricos do uso de entomopatógenos

A primeira referência histórica recordando doenças de insetos data de 2700 A.C., por chineses que fazem o registro de doenças no bicho-da-seda (*Bombyx mori*). Nos séculos seguintes, doenças presentes em abelhas e ainda no bicho-da-seda são constantes nas citações dos primeiros cientistas. Por volta de 1830, Agostino Bassi, um pesquisador italiano, demonstrou efetivamente que um microrganismo (fungo) causava doença em bichos-da-seda. Posteriormente, Louis Pasteur, cientista francês renomado, desenvolveu um método para a criação de *Bombyx mori* sadios em áreas anteriormente infectadas por doenças. A partir dos trabalhos destes dois pesquisadores, ficou estabelecido a nível teórico, o potencial que as doenças de insetos representavam no controle dos mesmos. Nas tentativas feitas ocorreram poucos sucessos iniciais que foram rapidamente diminuídos pelos fracassos frequentes no uso destes agentes microbianos no controle, levando ao questionamento do valor real do uso de microrganismos para este fim.

A patologia dos insetos e o seu uso prático realmente emerge no século XX como um importante aspecto da ciência, levando a especialização pelo tipo de patógeno utilizado, sejam eles, bactérias, vírus e fungos, e mesmo outros agentes como nematóides e protozoários. Até 1950, quatro dos grupos principais de patógenos, vírus, bactérias, fungos e nematóides,

havia sido utilizados em tentativas de controle microbiano. Apenas o grupo protozoa foi utilizado depois de 1950.

Vantagens e Desvantagens no seu Uso

Entre as vantagens encontradas no uso dos patógenos para o controle de insetos-pragas temos:

- Especificidade: existem alguns patógenos que apresentam alta especificidade como os vírus, enquanto outros são altamente patogênicos para algumas espécies, como ocorre com bactérias, fungos e nematóides. A aplicação deste agentes mesmo que excessiva no agroecossistema geralmente não afeta os inimigos naturais (predadores e parasitóides) e polinizadores.
- Multiplicação e dispersão: os patógenos apresentam a capacidade de multiplicação e dispersão no meio ambiente através dos indivíduos da população. Dos focos primários de infecção podem surgir focos secundários, ocorrendo mesmo a passagem de uma geração para outra, pela permanência dos patógenos nos cadáveres de insetos ou mesmo no solo.
- Efeitos secundários: além da mortalidade direta eles podem diminuir a taxa de oviposição, viabilidade dos ovos e tornar os insetos mais sensíveis a outros agentes biológicos e químicos.
- Controle mais duradouro: quando após o estabelecimento do patógeno em uma determinada área, a doença assume o caráter enzoótico, com o inseto raramente atingindo os níveis de dano econômico
- Poluição e toxicidade: os patógenos não poluem o meio ambiente e não são tóxicos para os homens e outros animais
- Resistência: para alguns patógenos, o processo de resistência por envolver vários fatores, dificilmente terá lugar.

Dentre as desvantagens que o uso dos patógenos apresentam, temos:

- Aspectos econômicos: a curto prazo, o uso de muitos patógenos ainda não apresenta a economicidade necessária para o estímulo do seu uso, quando comparados com os produtos químicos de largo espectro.
- Planejamentos das aplicações: deve envolver aspectos relacionados com o período de incubação do patógeno, de modo que o inseto seja eliminado antes que cause dano econômico.
- Condições favoráveis: necessidade de umidade, temperatura e luminosidade ideais podem tornar alguns dos patógenos inviáveis em determinadas épocas.
- Armazenamento: inseticidas microbianos requerem maiores cuidados no armazenamento, visando manter a sua viabilidade e patogenicidade.

- Comercial: alguns patógenos levam os insetos a ficarem presos em frutos ou partes das plantas que são consumidas levando a sua desvalorização.

Bactérias

São seres unicelulares, de tamanho que varia de menos de 1 μm a vários μm de comprimento, sem um núcleo definido (procarioto). O seu formato pode ser esférico, de bastonete (bacilo) ou espiral, até aqueles que não apresentam parede celular rígida, denominados pleiomórficos. As bactérias podem se encontrar em agregações regulares ou irregulares, podem ser móveis, em formatos de cadeias ou individuais. A sua reprodução pode ser por fissão binária ou conjugação (sexual). O seu desenvolvimento pode ocorrer na presença de oxigênio (aeróbicos) ou na sua ausência (anaeróbicos).

Sintomas e Patologia

As infecções bacterianas nos insetos podem ser classificadas como bacteremia, septicemia e toxemia. Bacteremia ocorre quando a bactéria se multiplica na hemolinfa do inseto sem a produção de toxinas. Esta situação ocorre com os simbiossitos e raramente com as bactérias patogênicas. Septicemia ocorre frequentemente com as bactérias patogênicas, que invadem a hemocele, multiplicam-se, produzem toxinas e terminam matando o inseto. Toxemia ocorre quando a bactéria produz toxinas e se encontra confinada a luz do intestino.

O conjunto de sintomas produzidos pelas bactérias pode variar do tipo de infecção que está ocorrendo, porém, os aspectos mais frequentes e genéricos comuns são que após a ingestão do microrganismo, se inicia produção de toxinas, o inseto perde o apetite, apresenta diarreia, as fezes são aquosas e em muitos casos o vômito é comum.

Os insetos mortos por bactérias, principalmente nos estágios larvais, geralmente escurecem e se tornam macios. Os tecidos internos e órgãos se deterioram, sendo este processo acompanhado de um odor pútrido. O tegumento permanece intacto. Logo após a morte existe abundância de bactérias, depois o cadáver do inseto, seca e endurece.

Locais de entrada de bactérias

A infecção bacteriana geralmente se inicia pela entrada do microrganismo pela boca e tubo digestivo, menos frequentemente através dos ovos, tegumento e traquéia. Eventualmente, as bactérias podem entrar pela ação de parasitóides e predadores. Dentro do tubo digestivo, a ação de enzimas (i.e., lecitinase, proteinase, quitinase) atuando nas células do intestino médio permitem a entrada da bactéria na hemocele. O pH desta região tem papel fundamental neste mecanismo.

A ação das exo e endotoxinas das bactérias é fundamental para que a invasão pela mesma seja bem sucedida. Estas toxinas são geralmente produzidas nos estágios iniciais de uma infecção. Elas podem atuar danificando a parede do intestino e permitindo a entrada das bactérias na hemocele e podem também atuar nos tecidos da hemocele.

Poucos casos são conhecidos de bactérias que iniciam a infecção pelas traquéias ou mesmo pelo tegumento. Geralmente, nestes casos, após a injúria do tegumento do inseto em outras situações, as bactérias iniciam a invasão nestas regiões.

A transmissão pelo ovo pode ocorrer com a presença da bactéria na superfície ou dentro do ovo.

A transmissão para o inseto por parasitóides e predadores ocorre também. Em alguns casos, os parasitóides adultos podem perfurar o tubo digestivo e então permitir a passagem das bactérias presente na luz do tubo digestivo para a hemocele. Outro exemplo, é a transmissão bacteriana efetivada pelo ovipositor de um parasitóide, que a passa de uma pupa infectada para outro sadia.

Bactérias Esporulantes

As bactérias que formam esporos são importantes para o controle dos insetos, uma vez que estes constituem uma forma de persistência, pré-requisito para a utilização comercial do microrganismo em escala comercial. Da Família Bacillaceae, dois gêneros se destacam que são *Bacillus* e *Clostridium*. O gênero *Bacillus* é representado por células em forma de bastonete, encontrando na espécie *Bacillus thuringiensis* um dos agentes bacterianos mais bem estudados.

Bactérias Não-Esporulantes

A Família Enterobacteriaceae apresentam alguns gêneros de interesse no controle dos insetos. Ela é caracterizada pela forma de pequenos bastões, em geral móveis pela ação de flagelos. Não são formadoras de esporos. Este último aspecto dificulta o seu uso em processos de produção comercial de inseticidas biológicos, mas devido a sua presença em muitas situações de controle natural, elas devem ser estudadas para posterior uso nos seus mais diversos aspectos.

VÍRUS

Os vírus constituem entidades que possuem o seu material genético próprio, que dentro do hospedeiro celular atua como parte da célula, e pela presença de um estágio infectivo, denominado vírion, que serve de veículo para a introdução do material genético na célula.

Apesar de não constituir uma definição completa, se diz que os vírus devem ser capazes de ser transmissíveis e causar doenças em hospedeiros. De todos os grupos de microrganismos causadores de doenças em insetos, são os mais amplamente investigados.

Estrutura Viral e Replicação

A partícula viral é composta de uma cápsula proteica (capsídeo) que reveste o material nucleico. O capsídeo provê o vírus com as suas características morfológicas e propriedades funcionais, dos quais o ácido nucleico constitui o material genético. O material genético pode ser constituído de DNA ou RNA, de dupla ou fita simples. O material genético mais o capsídeo constituem o nucleocapsídeo. Em alguns vírus, o nucleocapsídeo é revestido por um envelope geralmente constituído por uma membrana bilipídica relacionada aos componentes da membrana celular.

A replicação das viroses envolve a adsorção, entrada e exposição do material genético, seguido pela expressão e replicação do genoma viral e produção de suas cópias. Enzimas presentes na partícula viral e na célula hospedeira são requeridas para a replicação. Esta envolve três estágios durante o seu desenvolvimento: (1) latente: durante o qual o vírus penetra e o material genético é exposto pelo desmonte da proteção constituída pelas proteínas e membrana lipídica; (2) exponencial: é o período no qual o número de infecções aumenta exponencialmente até atingir a (3) fase estacionária.

Tipos de viroses de insetos

Cerca de 20 grupos de viroses são reconhecidas como causadores de doenças em insetos. Três famílias principais se destacam como a Baculoviridae, Entomopoxviridae e Reoviridae. Estas famílias se caracterizam pela presença de corpo de oclusão, onde durante certo estágio de desenvolvimento os vírus são colocados e constituem formas de estabilidade e persistência no meio ambiente. Baculoviridae é o grupo mais estudados das viroses de insetos e são exclusivos de artrópodos.

Locais de entrada de vírus e hospedeiros mais frequentes

A infecção por baculovírus geralmente ocorre pela ingestão de partículas virais, podendo eventualmente ser transovariana, pelos espiráculos, chegando a ocorrer eventualmente pelo canibalismo de insetos ou mesmo pelo ovipositor de um inseto parasitóide.

Após a ingestão das partículas virais, o período entre a infecção até a morte do inseto depende de vários fatores que são: idade da larva, temperatura ambiente, virulência do

isolado, dosagem de partículas virais ingeridas e aspectos nutricionais do inseto hospedeiro. Após a ingestão, a infecção ocorre geralmente pelas células do intestino médio.

O grupo dos baculovírus tem sido encontrado em cerca de 400 espécies de insetos, sendo que o principal grupo suscetível, é Lepidoptera, seguido por Hymenoptera, Diptera, Coleoptera e algumas outras ordens com menor número de viroses detectadas, como Neuroptera, Trichoptera, Siphonaptera.

Patologia dos Insetos Infectados por Baculoviridae

Os lepidópteros infectados não mostram sinal externo algum por 2 a 5 dias após a ingestão do vírus. Mudanças graduais de cor, como tegumento tornando-se opaco, adquirindo um aspecto leitoso. A hemolinfa gradualmente torna-se turva e leitosa. As larvas tornam-se inativas, com perda do apetite antes da morte ocorrer. Esta ocorre geralmente depois de 5 a 12 dias da infecção. Geralmente antes de morrer os insetos movimentam-se para longe das fontes alimentares indo em direção às partes mais elevadas das plantas. Quando a morte ocorre, o tegumento pode tornar-se frágil e romper-se facilmente.

FUNGOS

Foram os primeiros microrganismos encontrados e identificados como causadores de doenças em insetos, isto se deve principalmente a presença de crescimento macroscópico visível na superfície dos insetos. Eles podem ser hospedeiros facultativos ou obrigatórios e alguns são simbióticos. O seu crescimento é limitado principalmente pelas condições ambientais, particularmente a umidade relativa do ar e as temperaturas serem adequadas a esporulação e a germinação dos esporos.

Estrutura e Reprodução dos Fungos

Os fungos podem ser constituídos de uma célula ou mais frequentemente de várias células agrupadas em filamentos ou hifas constituintes o micélio. A parede da hifa apresenta quitina ou celulose e outras glucanas. Estas hifas podem ser uninucleadas ou com segmentos multinucleados.

Dois aspectos de reprodução estão presentes, assexual e o sexual. No assexual geralmente a reprodução ocorre pela presença de propágulos assexuais dos mais diversos tipos. Células reprodutivas assexuais móveis estão presentes em algumas espécies, ou conídias, que é dispersada por outros meios, como a água e o vento. A reprodução sexual ocorre mas é menos frequente nas famílias de interesse entomopatogênico.

Hospedeiros

Os fungos associados aos insetos podem ser ecto ou endoparasitas. Os insetos são geralmente infectados por esporos ou conídios e mesmo outras formas (zoosporos e ascóporos). Encontrados em praticamente todas as ordens de insetos, mais comuns em Hemiptera, Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, sendo que em muitos casos as formas imaturas (sejam ninfas ou larvas) mais suscetíveis que as formas adultas. O estágio pupal é pouco infectado, assim como o ovo é raramente atacado pelos fungos. A especificidade dos hospedeiros varia consideravelmente, sendo que alguns fungos estão restritos a poucas espécies de insetos, enquanto outros apresentam pouquíssima especificidade de hospedeiros.

Processo de Infecção

O desenvolvimento da doença micótica ocorre em três fases distintas, a saber: (a) adesão e germinação do esporo sob a cutícula do inseto; (b) penetração na hemocele; (c) desenvolvimento do fungo na hemocele, com a morte do inseto. A adesão do esporo parece estar correlacionada com a agressividade ou mesmo a especificidade do hospedeiro em relação a espécie fúngica. Em outros casos, parece que a adesão não decorre de especificidade alguma. A segunda fase, a germinação do esporo depende dos fatores ambientais como umidade, temperatura, e em menor extensão da luz e condições nutricionais do ambiente. A penetração depende das propriedades da cutícula, a sua espessura, grau de esclerotização e mesmo da presença de substância antifúngicas na área. A larva que recém sofreu o processo de muda ou mesmo a pupa recém formada são mais suscetíveis a infecção do que aqueles insetos que apresentam a cutícula endurecida. O processo de penetração através do tegumento envolve aspectos químicos (ação de enzimas) e a atuação mecânica (forças físicas). Estas últimas são visíveis pelas marcas presentes na cutícula do inseto, mostrando depressão ao redor da área de penetração pelo tegumento. As enzimas presentes no tubo germinativo são: proteases, lipases, aminopeptidases, sendo as proteases as principais responsáveis pela degradação inicial da cutícula, sendo seguidas pelas quitinases.

Em outros casos, o fungo penetra pelas aberturas naturais do corpo do inseto, sejam elas a cavidade bucal, espiráculos e mesmo outras aberturas. Depois da germinação da hifa que penetrou pelo tegumento do inseto, a passagem para a hemocele faz com que o fungo se multiplique pela formação de brotos. Ocorre a formação de micélio que endurece constituindo um esclerótio posteriormente. A esporulação ocorre geralmente no inseto morto ou ainda nele vivo. Em condições desfavoráveis, o fungo produz propágulos resistentes.

Patogenicidade

A morte dos insetos ocorre por um dos fatores que se seguem: deficiência nutricional, invasão e destruição de tecidos e a liberação de toxinas. Alguns fungos são bastante virulentos e matam os insetos dentro de alguns dias e outros levam a situações de enfermidade crônica prolongada.

As espécies fúngicas apresentam várias linhagens também denominadas isolados que diferem entre si pela virulência e patogenicidade. Geralmente aqueles isolados de uma determinada espécie de inseto, são mais virulentos a esta espécie que a outros hospedeiros. Por outro lado, a cultura “in vitro” de certos isolados acabam resultando em perda da sua virulência, que pode ser parcial ou total.

A patogenicidade pode ser associada com a produção de enzimas e micotoxinas durante o período da infecção do inseto.

Sinais e Sintomas

Nos estágios iniciais os insetos apresentam pouco ou nenhum sinal de infecção, exceto pela presença de uns pontos necróticos que podem se desenvolver nas áreas de invasão. Daí o inseto passa por um período de movimentação constante, com eventual redução do apetite e perda da coordenação. Estes insetos buscam locais mais altos do que a sua localização inicial, como insetos subterrâneos que vão a superfície.

O tempo para iniciar a desintegração dos tecidos pode variar bastante dependendo do tipo de fungo, modo de invasão e espécie de inseto. Mas as células, tecidos do inseto infectado começam a se desintegrar antes da morte do inseto. O contínuo crescimento das hifas leva a mumificação, de maneira que os insetos retem a forma original. Raramente os insetos perdem o seu formato original e podem se tornar aquosos com coloração modificada.

Efeito das Condições Ambientais

A umidade e temperatura, seguidos pela intensidade luminosa e movimento do ar, são os fatores que exercem maior influência no processo de infecção e esporulação dos fungos entomopatogênicos. As temperaturas ótimas geralmente se encontram entre 20 e 30° C, apenas fungos sem atividade podem tolerar temperaturas muito acima e abaixo do seu ponto ótimo.

A umidade acima de 90% é requerida para a germinação do esporo e esporulação for a do hospedeiro. Em alguns casos uma película de água sob a superfície é necessária para que ele ocorra, sendo que estas condições microambientais são muitas vezes mais importantes que a umidade relativa do ar.

O efeito da luz ainda deve ser melhor estudado, uma vez que os raios ultravioletas tem a capacidade de matar os esporos enquanto expostos no substrato ou dispersos no ar. No caso específico de *Entomophthora*, dias longos parecem estimular a sua germinação.

A germinação dos esporos de fungos é bastante dependente das condições nutricionais do meio ambiente. A ausência, qualidade, e quantidade de nutrientes afeta o processo de germinação. Lipídeos presentes na cutícula dos insetos por exemplo, afetam a germinação deste propágulos de maneira sensível.

Em condições ambientais adversas, mesmo tendo infectado um inseto, as hifas podem permanecer na forma de estruturas resistentes para a sua sobrevivências nestas condições. Esporos denominados de descanso ou dormentes sobrevivem dentro dos insetos ou na sua superfície nestes períodos.

ALGUNS EXEMPLOS

A utilização comercial de produtos biológicos para o controle de insetos vem se tornando cada vez mais frequente, decorrente das exigências do mercado. A medida que este mercado se torna mais sofisticado e demanda produtos agrícolas com menor uso de inseticidas ou outros agentes químicos responsáveis pelo controle dos insetos, torna-se possível a utilização de agentes microbianos na luta contra os insetos-praga.

***Bacillus thuringiensis* e o seu uso diversificado**

Uma das grandes vantagens do uso de *B. thuringiensis* tem sido relacionado aos vários tipos de isolados, que possuem diferentes toxinas. Algumas delas são mais eficientes com relação a lepidópteras, outras contra dípteros e mesmo um isolado que apresenta maior especificidade para coleópteros. O uso de produtos comerciais como o Dipel, Thuricide que são a base de Bt como é denominada a toxina presente neles e originada deste patógeno tem sido mais frequente com insetos de interesse agrícola, como a *Allabama argilacea*, *Anticarsia gemmatalis* e alguns lepidópteros de interesse por serem pragas em grãos armazenados. O seu uso para o controle da mosca-dos-chifres apresentou resultados considerados iniciais insatisfatórios, mas que deveria ser melhor estabelecidos pela utilização de isolados que apresentem melhor toxicidade para dípteros.

Utilização do vírus para o controle da lagarta-da-soja

Um vírus da poliedrose nuclear foi descoberta na lagarta *Anticarsia gemmatalis* em 1962, por dois pesquisadores americanos no Peru. Este mesmo vírus é detectado no Brasil dez anos mais tarde e passa a ser intensivamente estudado pelo Centro Nacional de Pesquisa da Soja, a partir de 1977. Denominado de *Baculovírus anticarsia*, apresenta um controle efetivo desta

lagarta desfolhadora, sendo de alta especificidade, levando a baixas mortalidades mesmo quando em altas doses são aplicadas no bicho-da-seda e mesmo outros insetos-pragas, presentes ou não na soja. Portanto, seu uso tem sido restrito a esta lagarta (*Anticarsia gemmatilis*), mas com grande efetividade, dentro de um dos maiores programas a nível mundial de utilização de um patógeno para controle efetivo de um inseto-praga.

Fungos entomopatogênicos como controle de pragas

O fungo *Metharizium anisopliae* tem sido detectado frequentemente na cigarrinhas-das-pastagens *Mahanarva posticata*. A sua utilização em larga escala tem sido realizada a nível de campo, com o sucesso ficando bastante dependente das condições ambientais que são os grandes limitantes para o uso de fungos. Inicialmente a sua aplicação era feita com a utilização de esporos que devem ser aplicados durante os períodos chuvosos, a intervalos de 30 dias, para que efetivamente o controle seja econômico.

Outro fungo que vem sendo utilizado experimentalmente em aviários para o controle da mosca doméstica, é o *Entomophthora muscae*, que apresentou a nível de laboratórios resultados considerados promissores.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ALVARENGA NETO, A.M. 1992. *Manual de controle biológico*. Rio de Janeiro, Sociedade nacional de agricultura. 56 p.

ALVES, S.B. 1986. *Controle microbiano de insetos*. São Paulo, Editora Manole. 407 p.

CRUZ, B.P.B. 1988. *Pragas das culturas e controle biológico*. Campinas, Fundação Cargill. 139 p.

EPAMIG. 1991. Controle biológico. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 15(167): 82 P.

EMBRAPA. 1992. *Pesquisa agropecuária Brasileira*, Brasília/DF, EMBRAPA/CENARGEN, 27, s/n. 389 p.

MANIPULAÇÃO DO AMBIENTE DE CULTIVO OU CONTROLE CULTURAL

Raul Narciso C. GUEDES

1. Introdução

. O cultivo de espécies vegetais exóticas, como a maioria das plantas cultivadas, requer práticas culturais que maximizem a produção mediante adequação do ambiente às necessidades destas. Esse tipo de ambiente é normalmente simplificado e a grande disponibilidade de fontes alimentares adequadas a insetos fitófagos aumenta a possibilidade de surtos populacionais destes. Contudo, a utilização de determinadas práticas culturais na lavoura pode possibilitar a redução da ocorrência de altas populações de insetos-praga.

. A manipulação do ambiente de cultivo pode ser feita no sentido de desfavorecer o desenvolvimento de insetos-paraga, o que pode ser conseguido mediante uso de uma variedade de técnicas consideradas tradicionais e mesmo arcaicas, mas que reduzem a chance de colonização de pragas e/ou promovem a dispersão destas enquanto reduzindo sua reprodução e sobrevivência caso ocorra a colonização por elas.

. Esse método de controle se baseia em grande parte na adoção de práticas culturais de produção típicas da cultura-alvo que possibilitam o controle de insetos, daí ser popularmente referido como controle “cultural”. Métodos físicos e mecânicos são por vezes colocados como controle cultural, mas serão aqui abordados em separado. Ao contrário do controle químico, a manipulação do ambiente de cultivo ou controle cultural, também referido como manejo ecológico do ambiente de cultivo, é um método profilático que deve ser considerado como a primeira linha de defesa contra as pragas.

2. Estratégias Gerais de Manipulação do Ambiente de Cultivo

. Diferentes estratégias podem ser usadas na manipulação do ambiente de cultivo, que são divididas aqui nos seguintes grupos:

- 1) redução da capacidade de suporte do ecossistema
- 2) ruptura das condições necessárias ao desenvolvimento da praga
- 3) dispersão para fora da área de cultivo
- 4) redução do impacto da injúria

2.1. Redução da capacidade de suporte do ecossistema

. O ecossistema agrícola inclui fatores bióticos e abióticos cujo conjunto dos componentes interativos determina, até certo grau, a densidade média e severidade dos problemas com insetos-praga. Para a redução da capacidade de suporte do ecossistema, o que se faz é lançar

mão de procedimentos destinados à redução da densidade da praga através da diminuição da disponibilidade de alimentos, abrigo e espaço habitável para ela. Contudo, o que se busca é apenas a redução da disponibilidade do requisito necessário à praga e não sua eliminação, que é frequentemente indesejável e usualmente impraticável. Táticas utilizadas dentro desse contexto são apresentadas abaixo.

2.1.1. Medidas sanitárias: é um dos procedimentos mais elementares, pois várias espécies dispõem parte de seu ciclo em resíduos ou restos orgânicos e a remoção destes pode reduzir a reprodução e sobrevivência da praga. São exemplos de medidas sanitárias:

a) destruição e eliminação de restos culturais: método básico de eliminação de populações de pragas que dispenderiam a entressafra em restos culturais servindo como fonte de infestação à safra seguinte. Aração, gradagem e corte do material, normalmente antecedendo incorporação ou queima são algumas medidas adotadas comumente. Esta medida é particularmente importante para pragas monófagas ou oligófagas como a lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*), bicudo e broca da raiz do algodoeiro (*Anthonomus grandis* e *Eutinobothrus brasiliensis* respectivamente), todas importantes pragas do algodoeiro no Brasil.

b) eliminação de resíduos animais: é notória a estreita relação entre limpeza e incidência de moscas e baratas em áreas domiciliares. Da mesma forma, eliminação de dejetos animais em criações destes reduzem substancialmente a incidência de moscas, principalmente mosca doméstica (*Musca domestica*) e a mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*).

c) armazenamento e processamento eficientes: limpeza de unidades armazenadoras é de fundamental importância para a conservação de grãos e produtos armazenados. O mesmo é válido para fábricas ou usinas de processamento de alimentos, onde o próprio processamento, se feito de maneira ineficiente, pode contribuir muito para maior incidência de insetos-praga.

d) uso de sementes ou propágulos livres de pragas: permite evitar infestações de insetos-praga que se disseminam através de sementes, como ocorre com a lagarta rosada em algodoeiro.

e) poda: a poda periódica de algumas espécies perenes permite a redução de populações de larvas broqueadoras de caule, a exemplo do que acontece em citros, onde os galhos atacados por larvas de coleópteros broqueadores devem ser cortados e queimados.

2.1.2. Destruição ou modificação de hospedeiros ou habitats alternativos: vários insetos possuem requerimentos que não podem ser satisfeitos pela cultura sendo necessária a dispersão deles para outros hospedeiros ou habitats durante determinados períodos do ano. Se esses hospedeiros ou habitats forem destruídos em alguma extensão, a população de insetos pode ser reduzida. Essa tática é importante para a mosca-do-sorgo (*Contarinia sorghicola*)

cuja infestação no sorgo acontece a partir de insetos provenientes de certas gramíneas como o sorgo perene (*Sorghum halepense*). A persistência de plantas voluntárias de milho em área de cultivo de soja favorece incidência de diabroticídeos (*Diabrotica* spp.) e o mesmo pode ser dito de outras plantas voluntárias e algumas pragas como o pulgão *Macrosiphum euphorbiae* e o ácaro eriofídeo do alho (*Eriophyes tulipae*). O uso de cobertura morta como palha ou casca de arroz em cultivo de brássicas, altera este habitat dificultando a localização dele por pulgões.

2.1.3. Preparo do solo: a aração é uma operação muito importante nos sistemas de plantio de cultivos comerciais tanto para o preparo do leito de semeadura quanto para o controle de plantas invasoras. É também frequentemente o método de escolha para eliminação de restos de cultura e destruição de habitats alternativos. Além desses benefícios, o preparo do solo e principalmente a aração, promove mudanças físicas no ambiente do solo podendo desfavorecer populações de pragas. Época e profundidade de aração são dois pontos importantes a serem observados. Tais práticas frequentemente levam ao ressecamento da camada superficial do solo, ao enterrio de pragas localizadas na superfície do solo e a exposição de insetos localizados a profundidades maiores à incidência de radiação solar e ao ataque de inimigos naturais (pássaros principalmente), sendo o que normalmente acontece com bicho-bolo em arroz. A passagem de cilindro pesado (“rolo”) sobre a superfície do solo, leva à compactação deste desfavorecendo pragas como lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) que migram para a superfície expondo-se a ação da radiação solar e a predadores.

2.1.4. Irrigação e manejo d’água: irrigação é uma atividade primária em várias regiões, mas pouca ênfase tem sido dada em seu uso para prevenção de problemas com insetos. Uma exceção a essa regra é a tecnologia de quimigação, o qual usa sistemas de irrigação, principalmente via pivô central, para aplicação de pesticidas na área. Contudo esse não é um manejo ecológico ou controle cultural. O manejo de água pode ser utilizado no controle de pragas tais como bicheira-do-arroz, adaptadas a alta umidade e baixa oxigenação, ou bicho-bolo e lagarta-elasmô, melhor adaptados a condições mais secas. A água pode também ser fator de quebra de quiescência (dormência) de estágios de certos insetos, como ocorre com ovos de cigarrinha das pastagens.

2.2. Ruptura das condições necessárias ao desenvolvimento de pragas

. Insetos-praga se estabelecem em agroecossistemas mediante a criação e manutenção de condições ambientais favoráveis a elas. O provimento ininterrupto dessas condições favorecem esses insetos, mas se este pode ser interrompido dentro dos limites de boas práticas agrícolas, as populações de praga podem ser reduzidas. Algumas alternativas dessa abordagem são apresentadas a seguir.

2.2.1. Redução da continuidade espacial: nessa abordagem o enfoque recai sobre o planejamento da distribuição espacial dos cultivos.

a) espaçamento de plantas: O aumento da densidade de plantio pode possibilitar condições de microclima desfavoráveis a certos insetos, como é o caso do bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Perileucoptera coffeella*), mas pode beneficiar outros como a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*). O microclima mais úmido de plantios adensados de soja usualmente favorecem epizootias de fungos, principalmente *Nomuraea rileyi*, que incidem drasticamente sobre lagartas desfolhadoras nesta cultura.

b) localização da cultura: na seleção do local de cultivo é importante a observação do ambiente circunvizinho, pois várias espécies de insetos podem mover-se rapidamente de um campo a outro entre culturas botanicamente relacionadas. Como regra geral, procura-se cultivar culturas dissimilares em proximidade, pois o número de espécies-praga capazes de incidir sobre ambas é baixo. Associações entre gramíneas e leguminosas tendem a ser boa escolha. Consórcio é outro exemplo de medida que contribui para descontinuidade espacial.

2.2.2. Ruptura da continuidade temporal: a idéia geral é criar um intervalo temporal onde inexista fonte alimentar da praga a campo, considerando-se uma mesma área. Algumas alternativas dentro desse contexto são apresentadas abaixo:

a) rotação de culturas: normalmente funcionam melhor se satisfeitas três condições: 1) a praga possui espectro restrito de hospedeiros, 2) os ovos são ovipositados antes do plantio da nova cultura e 3) o estágio que causa maiores danos possui baixa mobilidade. Rotação entre gramíneas e leguminosas são amplamente difundidas em nosso país e a rotação milho-soja nos Estados Unidos propiciou efetivo controle de *Diabrotica virgifera virgifera* e *Diabrotica barberi*.

b) incorporação de restos culturais: favorece o incremento dos níveis de umidade e fertilidade no solo e podem desfavorecer populações de pulgão em aipo.

c) rompimento da sincronia entre inseto fitófago e planta: uma das razões de insetos serem pragas de alguma cultura é devido a sincronia de ciclos entre insetos e plantas. Se a fenologia da planta pode ser alterada levando à assincronia com o ciclo da praga, as perdas por insetos podem ser reduzidas. Isto pode ser conseguido mediante uso de variedades precoces, mudança de época de plantio, ou ambos. O uso de variedades precoces por exemplo é de grande importância como tática de manejo do bicudo-do-algodoeiro.

2.3. Dispersão para fora da área de cultivo

. Uma outra possibilidade de manejo de habitat, no caso de impossibilidade de modificação da cultura ou do ambiente desta, é lançar mão da capacidade de vôo dos insetos e suas

preferências por hospedeiros. Através disso pode ser tentado o desvio da praga de um dado cultivo apresentando a ela hospedeiros alternativos mais adequados. São duas as principais maneiras de se conseguir isso.

2.3.1. Planta- ou cultura-isca: normalmente envolvem o plantio antecipado da mesma cultura, o plantio de pequena área com variedades mais susceptíveis ou de hospedeiros alternativos mais atrativos a pragas. Esses procedimentos favorecem a concentração de pragas nesses cultivos-isca onde podem ser deixados desenvolvendo ou podem ser eliminados com aplicações inseticidas. Tais táticas tem uso atualmente em cultivos de algodão para controle do bicudo-do-algodoeiro (plantio precoce) e em feijão para controle de vaquinhas (plantio de curcubitáceas amargas, principalmente *Cayaponia martiana*, como plantas-isca).

2.3.2. Colheita em faixas: é semelhante a cultura-isca exceto que neste caso a armadilha é criada na cultura principal onde a colheita é feita por faixas evitando que os insetos-praga se disperssem para outros cultivos. Essa tática é recomendada contra o percevejo *Lygus hesperus* em alfafa, evitando que passe a cultivos de algodão circunvizinhos.

2.4. Redução do impacto da injúria

. O propósito dessa estratégia é manejar as perdas por insetos. Ao invés de se centrar no insetos, o foco de atenção recai sobre a cultura e modificações em suas técnicas de cultivo com o intento de minimizar perdas causadas por insetos-praga. Algumas possibilidades são exemplificadas abaixo.

2.4.1. Modificação da tolerância do hospedeiro: isto pode ser geneticamente conseguido, mas o enfoque aqui é como se conseguir isto através de outros meios. A produção de plantas vigorosas, frequentemente conseguida com a adoção de boas práticas agrícolas, aumenta a capacidade das plantas de suportar danos. Contudo, existem instâncias onde parece acontecer o oposto. Alguns ácaros e pulgões parecem ser favorecidos quando seus hospedeiros são sujeitos a altos níveis de adubação nitrogenada, o que não significa que tal adubação deva ser suprimida, mas sim que frente a ela algumas pragas podem ser favorecidas e deve-se preparar para o controle delas caso isto venha a ser necessário.

2.4.2. Modificação de época de colheita: a época de colheita é usualmente variável dentro de certos limites. A orientação geral é de que cultivos atacados devam ser colhidos o quanto antes. No caso do café, recomenda-se colher inicialmente os talhões mais atacados pela broca-do-café como medida cultural para o manejo desta.

2.4.3. Diminuição de espaçamento ou aumento de densidade de plantio: usado para compensar perdas ocasionadas por insetos que causam mortalidade de plantas como lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) e lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*).

3. Conclusões

. Como qualquer tática de controle de pragas, também a manipulação do ambiente da cultura apresenta suas vantagens e limitações. Algumas das vantagens são:

- . o baixo custo usualmente envolvido na adoção delas
- . a virtual ausência de outra forma alternativa e viável de controle

. Algumas desvantagens que poderiam ser apresentadas são:

- . frequentemente não são suficientes para redução completa da praga abaixo do nível de dano
- . é uma tática preventiva de controle
- . requer bom conhecimento da praga
- . pragas representam apenas um dentre muitos riscos do cultivo

. É ainda importante salientar que é possível o desenvolvimento de resistência, por parte de insetos, a qualquer medida de controle eficiente e extensamente usada contra eles. No caso de manipulação de ambiente de cultura, resistência a rotação de cultura foi observada em populações de *Diabrotica barberi* nos Estados Unidos que desenvolveram diapausa prolongada (2 anos) suplantando o período de rotação do milho no meio-oeste americano, espécie alvo do ataque desta espécie. Contudo, é inegável a relevância dessa tática de controle apesar de não ser normalmente alvo de atividades constantes de pesquisa, pois estas são usualmente mais voltadas à geração de produtos para controle e não de técnicas para atingir este objetivo.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ALMEIDA, A.A. 1986. Métodos mecânicos e culturais de controle de pragas. *Inf. Agropec.* 12: 10-13.

DENT, D. 1991. Cultural control, pp. 373-397. In *Insect Pest Management*, D. Dent, Wallingford, CAB International.

HORN, D.J. 1988. Genetic, cultural, and physical control; Quarantines, pp. 195-206. In *Ecological Approach to Pest Management*, D.J. Horn, New York, Guilford.

KRYSAN, J.L. 1993. Adaptations of *Diabrotica* to habitat manipulations, pp. 361-373. In *Evolution of Insect Pests: Patterns of Variation*, K.C. Kim & B.A. McPherson, New York, John Wiley & Sons.

PEDIGO, L.P. 1989. Ecological management of the crop environment, pp. 325-357. In *Entomology and Pest Management*, L.P. Pedigo, New York, Macmillan.

WALLNER, W.E. 1987. Factors affecting insect population dynamics: Differences between outbreak and non-outbreak species. *Ann. Rev. Entomol.* 32: 317-340.

MÉTODOS DE CONTROLE POR COMPORTAMENTO

Marcelo PICANÇO
Luciano Andrade MOREIRA
Angelo PALLINI FILHO

Controle por Comportamento

Os insetos utilizam odores para localização de presas, defesa e agressividade, seleção de plantas, escolha de locais de oviposição, corte e acasalamento, organização das atividades sociais e diversos outros tipos de comportamento.

As substâncias químicas usadas na comunicação, em geral, são denominadas semioquímicos (sinais químicos). Podem ser aleloquímicos ou feromônios (Quadro 1).

QUADRO 1 - Classificação dos Semioquímicos Conforme sua Ação.

SEMIOQUÍMICOS (Substâncias químicas envolvidas na comunicação entre organismos)		
ALELOQUÍMICOS (Substâncias químicas envolvidas na comunicação entre organismos de espécies diferentes)		FEROMÔNIOS (Substâncias químicas ou misturas destas, envolvidas na comunicação entre indivíduos da mesma espécie)
CAIROMÔNIOS (O organismo receptor é favorecido)	ALOMÔNIOS (Organismo que produz a substância é favorecido)	

Tipos de feromônios

Feromônio Sexual: substância liberada para atração do parceiro sexual. Ex.: Lepidoptera.

Feromônio de Agregação: Substância para manutenção da sociedade (abelha), colonização de habitats (Coleoptera: Scolitidae) e agregação.

1.3. Feromônio de Trilha: Substância deixada no solo para reconhecimento da "trilha" (formigas e cupins).

Feromônio de Alarme: Substância usada pelos insetos para fuga (pulgões) e agressão (formigas e abelhas), muito voláteis.

Feromônio de território: Substância relacionada com a área de ocupação do inseto.

Formas de utilização dos feromônios no manejo integrado de pragas (M.I.P.)

2.1. Detecção de pragas: "verificação da presença" de pragas. Utilizado na detecção dos primeiros vôos da traça da frutas.

2.2. Monitoramento de pragas: Verificar se a população de uma dada praga atingiu o nível de controle. Utilizado para culturas de pessegueiros, para *Grapholita molesta* (Busck., 1916), com armadilhas de feromônio. Em galpões para secagem de folhas de fumo, utiliza-se a armadilha de Serriconin para monitorar escolitídeo praga.

Controle de pragas

Cultura armadilha: uso de feromônio em faixas de cultura previamente instaladas para atração da praga.

Coleta massal: coleta de indivíduos através de armadilhas. Utilizado para coleta de bicudo do algodoeiro com feromônio de agregação "blockaide" ou nomate PBW.

Confundimento: saturação da área com o feromônio sexual, dificultando o acasalamento. Utilizando feromônios sintéticos, reduz-se a probabilidade de encontros e/ou agregação dos sexos e acasalamentos. Em algodão, utiliza-se o "gossyplure" no confundimento de *P. gossypiella*, com redução de até 64% na aplicação de inseticidas. Para o bicudo também são utilizados várias iscas embebidas com feromônio "grandlure" para o confundimento de machos.

Feromônio + inseticida:

QUADRO 1 - Relação de alguns feromônios em testes no Brasil

Inseto	Fórmula	Nome Técnico	Nome comercial (companhia)
<i>Grapholita molesta</i>	Z-8-dodecenil acetato	Gossyplure	Sectar (3M) (Sandoz)
<i>Pectinophora gossypiella</i>	Z,Z e Z,E-7-11 hexadecadienil acetato	hexalure	Nomate PBW (Albany); Dispenser (Mitsubish)
<i>Pectinophora gossypiella</i>	Z hexadecenol acetato	virelure	Zoecon
<i>Heliothis virescens</i>	Z-9, tetradecenal-Z-11 hexadecenal	grandlure	Nomate Blockaide (Albany)
<i>Anthonomus grandis</i>	Vários componentes		
<i>Lasioderma serricorne</i>	4,6-dimetil-7-hidroxi-3-nonanone	Serricornin	Serrico (Fersol)
<i>Lasioderma serricorne</i>	4,6-dimetil-7-hidroxi-3-nonanone	Antidroserriicornin	Lasiotrap (Alemanha)
<i>Musca domestica</i>	Z-9-tricosene	muscalure	Moscafim (Vulcan)
<i>Ceratitis capitata</i>	metil-E-6-nonanoato	Trimedlure	-
<i>Trichoplusia ni</i>	Z-7-dodecen-1-al-acetato	looplure	-
<i>Diatraea saccharalis</i>	Z,E 9-11-hexadecadienal	-	Zoecon

Outros Métodos de Controle Comportamental

Atraentes

Iscas:

- Moleque da bananeira (vide pragas da bananeira).
- Besouros em cana de açúcar (vide Cana).
- *Rhynchophorus palmarum* (L., 1764) (Broca do olho do coqueiro). As iscas consistem de pedaços de estirpe de 0,50 m com a parte aparada para baixo. Após alguns dias, colhem-se os besouros alojados, destruindo-os. Para maior eficiência, pode-se tratar a isca com carbofenotion ou diazinon na base de 4 g/isca.

Plantas iscas

- Coleobrocas em citros (vide citros).
- Abobrinha italiana x vaquinhas.
- Algodão x Bicudo e broca da raiz (vide algodão).
- Curcubitacinas (vide curcubitáceas).

Estimulantes Alimentares

- Sal de cozinha x percevejos da soja (vide soja).
- Iscas para moscas das frutas.
- Iscas para coleobrocas.
- Iscas para grilos, mariposas, lesmas e formigas.

Repelentes

- Coloral x pragas que atacam os frutos e sementes de anonáceas.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

VILELA, E.F. & DELLA LUCIA, T.M.C. 1987. *Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas*, Viçosa, UFV, Imprensa Universitária. 155 p.

INTERAÇÕES INSETO-PLANTA E RESISTÊNCIA DE PLANTAS HOSPEDEIRAS A INSETOS

Raul Narciso C. GUEDES

1. Introdução

. O montante de injúria causado por um inseto a uma planta depende do hábito alimentar do primeiro, o tamanho de sua população e a capacidade da planta de suportar o tipo e a quantidade de injúria inflingida pelo inseto. **Resistência de planta hospedeira a insetos** refere-se a propriedades herdadas e associadas a capacidade da planta hospedeira de debelar ou suportar e recuperar de injúrias causadas por insetos-praga. Assim, **resistência de plantas a insetos é uma característica hereditária que possibilita a planta reprimir o crescimento de populações de insetos ou se recuperar de injúrias causadas por populações destes.**

. Resistência de plantas é uma característica:

- hereditária
- relativa
- influenciada por condições ambientais

. Na interface inseto-planta, a inibição do crescimento de populações de insetos fitófagos é geralmente derivada de características bioquímicas e morfológicas da planta hospedeira que afetam o comportamento ou metabolismo dos insetos, atenuando o nível de injúria por eles causado à planta.

. Durante o curso da evolução, as plantas desenvolveram um vasto conjunto de estratégias de defesa para suportar a pressão de microrganismos patogênicos e herbívoros. Sob o prisma evolutivo, características ligadas a resistência de plantas são pré-adaptativas e as tornam melhor adaptadas à suplantar a pressão seletiva de populações herbívoras, aumentando suas chances de sobrevivência e reprodução. O trabalho mais aplicado na resistência de plantas é direcionado à revelação dessas características pré-adaptativas e a utilização delas em programas de melhoramento através de métodos clássicos ou de técnicas de engenharia genética.

. As primeiras observações sobre resistência de plantas a insetos datam do fim do século XVIII e início do século XIX. Já em 1792, resistência à mosca de Hesse (*Mayetiola destructor*) já havia sido reportada na variedade de trigo “Underhill” por J. N. Havens nos

Estados Unidos. O primeiro caso dramático de resistência de plantas a insetos aconteceu ao fim do século XIX, quando porta-enxertos americanos de uva foram usados na propagação de variedades francesas vitimadas pelo ataque da espécie de inseto-praga *Daktulosphaira vitifoliae*, inadvertidamente introduzida nos vinhedos da área vinícola da França e posteriormente Europa. Isto porquê as variedades americanas eram mais resistentes a essa praga. O entomologista americano C. V. Riley foi agraciado ao final do século XIX com a medalha de ouro do Governo Francês pela sugestão de tal tática de controle. Contudo, os modernos trabalhos de resistência de plantas a insetos somente foram alavancados pelas ações pioneiras de R. H. Painter e seus colaboradores, na “Kansas State University”, iniciados na década de 20. Os metódicos estudos então conduzidos por essa equipe deram origem ao livro *Insect Resistance in Crop Plants*, publicado em 1951 por Painter, que se tornou um marco na área.

2. Interações Inseto-Planta

. Para a compreensão dos mecanismos de resistência de plantas a insetos, é importante compreender as relações básicas que mediam as interações entre estes organismos, genericamente referidas como interações inseto-planta. Pesquisa em interações inseto-planta em se mostrado de grande valor para o progresso de programas de melhoramento de plantas e gerado novas oportunidades de exploração de práticas de vanguarda no manejo de pragas.

2.1. Evolução das interações inseto-planta

. Considerando-se as relações taxonômicas do espectro de plantas hospedeiras, insetos podem ser classificados nos seguintes grupos:

monófagos: espectro de plantas hospedeiras inclui uma ou poucas espécies correlatas dentro de um mesmo gênero (p.e., broca-da-raiz-do-algodoeiro *Eutinobothrus brasiliensis*);

oligófagos: espectro de plantas hospedeiras inclui vários gêneros dentro de uma mesma família (p.e., bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis*);

polífagos: espectro de plantas hospedeiras inclui várias famílias dentro de várias ordens de plantas (p.e., mosca branca *Bemisia tabaci*);

. Os primeiros insetos fitófagos eram provavelmente polífagos alimentando-se indiscriminadamente em ampla variedade de plantas. Algumas dessas acabaram por evoluírem para produção e concentração de metabólitos secundários que exerciam efeito adverso em insetos que dela se alimentavam. Esses metabólitos secundários são substâncias produzidas

pelos vegetais sem importância vital na fisiologia deles, mas envolvidos na defesa deles contra herbívoros. Insetos passaram a evitar alimentarem-se em tais plantas e, algumas espécies, acabaram desenvolvendo raças capazes de vencer essas barreiras criadas pelos vegetais. Essas raças de insetos acabaram por reter exclusividade de alimentação nessas plantas obtendo vantagem adaptativa sob seus competidores. Com o tempo, os antigos metabólitos desenvolvidos para defesa da planta tornaram-se essenciais ao reconhecimento e aceitação da planta hospedeira pelo inseto a ela adaptado. Esse contínuo processo de desenvolvimento de novas barreiras bioquímicas pelas plantas e a adaptação de insetos a elas é tida como de grande influência na evolução tanto de plantas quanto de insetos e, evidentemente, das interações entre eles. Os compostos químicos envolvidos nessas interações são chamados aleloquímicos e são de grande importância na resistência de plantas hospedeiras a insetos.

2.2. Componentes fisiológico-comportamentais do inseto em interações inseto-planta

O processo de seleção hospedeira por parte do inseto é frequentemente analisado como uma cadeia de eventos (resposta do inseto a estímulos providos do hospedeiro) que se sucedem no tempo e no espaço. As cinco fases deste processo são assim definidas:

- a) localização do habitat do hospedeiro: populações de insetos adultos se dispersam e chegam ao habitat geral do hospedeiro por mecanismos que envolvem fototaxia, anemotaxia, geotaxia, e provavelmente temperatura e umidade preferenciais;
- b) localização do hospedeiro: mecanismos sensoriais de longa distância, provavelmente olfativos e visuais, trazem o inseto para próximo do hospedeiro (p.e., pulgões e moscas brancas tendem a se alinharem a superfícies verdes ou amarelas);
- c) reconhecimento do hospedeiro: fases larvais normalmente contam com aparato sensor para certos níveis de reconhecimento do hospedeiro, mas frequentemente esta fase é facilitada pela oviposição da fêmea que é desencadeada por certos compostos usualmente solúveis em água no caso de Papilionidae. Esse processo envolve uma mordida de “prova” após recebimento de estímulo adequado;
- d) aceitação do hospedeiro: ocorre ou não dependendo dos compostos encontrados no hospedeiro. Quando em presença dos estímulos sensoriais corretos, as larvas continuam a se alimentarem;
- e) adequabilidade hospedeira: o valor nutricional da planta e a ausência de compostos tóxicos determinam finalmente a adequabilidade do alimento à manutenção dos processos fisiológicos

do inseto relacionados ao crescimento e desenvolvimento da larva e longevidade e fecundidade de adultos;

2.3. Componentes da planta no processo interativo

Componentes físicos e químicos da planta intervêm nas várias fases do processo de seleção hospedeira sendo também referidos como *causas de resistência* de plantas a insetos:

a) fatores físicos: podem ser genericamente agrupados em radiação refletida e aspectos morfológicos da planta;

a.1) *radiação refletida pelas plantas*: a coloração da folhagem pode influenciar principalmente na atratividade da planta a insetos, mas desenvolvimento e reprodução de insetos-praga também podem ser afetados;

a.2) *aspectos morfológicos da planta*: arquitetura da planta e características morfológicas dela como suculência, rigidez de tecidos, pilosidade e presença de espinhos, dentre outros, podem agir como barreiras à oviposição ou alimentação de insetos. Alguns fatores morfológicos são exemplificados a seguir.

- tipos de epiderme (espessura de cutícula, deposição de sílica, pilosidade);

- dimensão e formato dos órgãos (p.e., espigas mais bem cobertas por palha são menos danificadas pela lagarta da espiga *Helicoverpa zea* e folha “okra” ou semelhante as de quiabeiro tornam o algodoeiro menos susceptível ao bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis*);

- disposição dos órgãos na planta (p.e., variedades de cebola que possuem folhas mais “compactadas” são menos danificadas por *Thrips tabaci* e brácteas “frego” em algodoeiro o tornam mais resistente a *Anthonomus grandis*);

c) fatores químicos: podem ser de duas naturezas básicas - substâncias de metabolismo primário (p.e., açúcares, aminoácidos, bases púricas e pirimídicas e seus polímeros fundamentais) e substâncias de metabolismo secundário (sem importância fisiológica vital para o organismo). Ausência das primeiras ou presença e/ou ausência das segundas, também genericamente referidas como **aleloquímicos** (i.e., substâncias que mediam comunicação entre organismos distintos) podem levar à resistência a insetos. As principais classes de aleloquímicos mediadoras de interações inseto-planta são apresentadas abaixo com os efeitos elicitados por elas:

Aleloquímico	Efeito Comportamental ou Fisiológico
<u>Alomônios</u>	Concedem vantagem adaptativa ao organismo produtor
- <i>Substâncias Antixenóticas</i>	- interrompem comportamento normal de seleção de hospedeiro
a) repelentes	. dispersam os insetos da planta
b) estimulantes de locomoção	. iniciam ou aceleram movimento
c) supressantes	. inibem picada, mordida ou penetração inicial
d) deterrentes	. impedem manutenção da alimentação ou oviposição
- <i>Substâncias Antibióticas</i>	- interrompem crescimento e desenvolvimento normal de larvas; reduzem longevidade e fecundidade de adultos
a) toxinas	. interrompem funções neuromusculares, respiração ou outras funções vitais
b) fatores redutores de digestibilidade	. bloqueiam a utilização de alguns nutrientes-chave
c) análogos hormonais	. interferem com funções endócrinas
<u>Cairomônios</u>	Concedem vantagem adaptativa ao organismo receptor
- <i>Atraentes</i>	- orientam insetos para a planta
- <i>Arrestantes</i>	- reduzem ou interrompem movimento
- <i>Excitantes ou Estimulantes</i>	- induzem à picada, mordida ou penetração; promovem a continuação da alimentação ou oviposição

. a ausência de cairomônios ou nutrientes e a presença de alomônios são consideradas condições químicas causadoras de resistência de plantas a insetos;

3. Resistência de plantas hospedeiras a insetos

3.1. Mecanismos de resistência

a) Não-preferência ou Antixenose: Não-preferência foi o termo cunhado por Painter para descrever o mecanismo através do qual o inseto evitaria determinado hospedeiro. Tal termo foi posteriormente modificado para antixenose, este provavelmente mais apropriado. Antixenose significa que a planta é refratária a “visitantes” (*xenus* em grego), ou seja, aos insetos que tentam colonizá-la (seja para alimentação, oviposição, ou abrigo). O termo antixenose tem sido preferido por sua maior abrangência e pelo fato de centrar foco na planta, à semelhança dos demais mecanismos e ao contrário do termo não-preferência. A antixenose pode ser de natureza química ou morfológica dependendo dos fatores causadores da mesma.

b) Antibiose: Mecanismo que engloba todos os efeitos fisiológicos adversos, de natureza temporária ou permanente, resultante da ingestão de uma planta por um inseto. Esses efeitos podem ser letais ou subletais. Os principais sintomas comumente observados são: 1) morte de larvas jovens, 2) crescimento anormal, 3) conversão alimentar anormal, 4) fracasso para empupar, 5) falha na transformação de pupa a adulto, 6) adultos pequenos e/ou mal formados, 7) falha no armazenamento de reservas para dormência, 8) decréscimo de fecundidade, 9) redução de fertilidade, e 10) inquietação e outros comportamentos anômalos. São possíveis explicações para esses sintomas:

b.1) presença de metabólitos tóxicos (p.e., alcalóides, quinonas, glucosídeos etc);

b.2) ausência ou insuficiência de nutrientes essenciais;

b.3) desbalançamento nutricional;

b.4) presença de fatores anti-nutricionais;

b.5) presença de enzimas ou compostos (p.e., tanino) que inibem processos digestivos normais e, conseqüentemente, a utilização de nutrientes;

. É um mecanismo drástico de resistência e muito buscado em programas de melhoramento, contudo, antixenose severa se confunde a ela;

c) Tolerância: Refere-se a capacidade de certas plantas de reparar a injúria sofrida ou produzir adequadamente a despeito de suportar uma população de insetos a níveis capazes de danificar uma planta mais susceptível. Tolerância usualmente resulta de um ou mais dos seguintes fatores:

c.1) vigor geral das plantas

c.2) regeneração do tecido danificado

c.3) força da haste e resistência ao acamamento

c.4) produção adicional de ramos

c.5) utilização, pelo inseto, de partes não vitais da planta

c.6) compensação lateral por plantas vizinhas

. Obs: plantas individuais podem ser susceptíveis, enquanto a comunidade de plantas como um todo é tolerante ao ataque de insetos. A soja é um bom exemplo de planta onde há compensação pela comunidade;

. Existe ainda o fenômeno normalmente referido como **pseudoresistência**, **resistência ecológica** ou **resistência aparente**, que não é considerado como resistência verdadeira por

não possuir base genética. Sua expressão se baseia em condições ambientais, de cunho temporário muitas vezes, que beneficiam plantas susceptíveis. É normalmente de um dos seguintes tipos:

- escape: plantas de mesmo genótipo escapam aleatoriamente ao ataque;
- evasão hospedeira: planta passa por estágio susceptível rapidamente ou a população da praga é baixa neste período, não sofrendo ataque;
- resistência induzida: manifestação temporária da resistência, normalmente sem base genética, devido a condições da planta ou do ambiente. Contudo, indução de resistência também pode ocorrer mediante base genética, como resistência verdadeira, resultando nos mecanismos de antibiose e/ou antixenose;

3.2. Bases genéticas da resistência

. Informações sobre mecanismos de resistência são importantes para programas de melhoramento. Existem dois tipos básicos de base genética de resistência:

- resistência vertical: normalmente governada por um ou poucos genes, cada um correspondendo a um gene de virulência da espécie praga. É exibido por um cultivar que é mais susceptível a alguns biótipos de insetos do que a outros;
- resistência horizontal: normalmente governada por vários genes e expressão independente de biótipos de pragas.

. **Biótipos** são populações de uma mesma espécie de inseto que diferem em virulência a diferentes cultivares.

. Resistência de plantas a insetos-praga pode ser:

- oligogênica: conferida por um ou poucos genes;
- poligênica: é conferida por vários genes, cada um contribuindo para o efeito de resistência;
- citoplasmática: conferida por substâncias autoduplicáveis e mutáveis no citoplasma. A herança é materna pois a maior parte do citoplasma do zigoto é provindo do óvulo. Apesar de importante na resistência a patógeno, não foi verificada para insetos até o momento;

3.3. Fatores mediadores da expressão da resistência

. Apesar da resistência ser primariamente governada pelo genótipo da planta, elementos físicos e biológicos do ambiente influem sua expressão podendo apresentar profundos efeitos nesta.

a) fatores físicos: clima, solo, arquitetura da planta e práticas culturais são alguns dos fatores que podem influenciar o ambiente físico da planta. Esses fatores podem influenciar os seguintes elementos alterando processos fisiológicos que determinam a resistência a insetos:

- temperatura
- intensidade de luz
- fertilidade e umidade do solo

b) fatores biológicos: A exemplo de fatores físicos, fatores biológicos também influenciam a expressão da resistência. Os mais relevantes são:

- biótipos da praga
- idade da planta

3.4. Passos na produção de variedades resistentes

. Abaixo são sugeridos alguns passos genéricos a serem seguidos na produção de variedades de plantas resistentes a insetos:

- 1) identificação de genótipos que sirvam como fonte de resistência
- 2) estudo de mecanismos e causas da resistência
- 3) estudo das interações inseto-planta que determinam o fenômeno
- 4) determinação da estabilidade e de fatores que influenciam a expressão da resistência
- 5) estabelecimento de programa de melhoramento visando resistência a insetos

3.5. Resistência de plantas e manejo integrado de pragas

. A resistência de plantas como fator único no manejo de pragas tem possibilitado consideráveis sucessos em algumas instâncias. Algumas das principais vantagens deste método são:

- facilidade de adoção
- especificidade

- relativa harmonia com o ambiente
- persistência
- efeito cumulativo
- baixo custo
- compatibilidade com outros métodos de controle na maior parte dos casos

. Contudo à semelhança dos outros métodos de controle, esta tática apresenta suas limitações, representadas principalmente pelas seguintes:

- longo tempo para desenvolvimento
- limitações genéticas da planta (p.e., ausência de genes para resistência)
- ocorrência de biótipos
- características conflitantes (i.e., algumas plantas podem apresentar fatores de resistência a alguns insetos que conferem maior susceptibilidade a outros, ou mesmo reduzem a produção)

. Acredita-se que no futuro próximo, a resistência de plantas continuará a ser um importante método de controle de insetos e continuará se baseando largamente na identificação de fontes de resistência e nos métodos tradicionais de melhoramento. Todavia, a engenharia genética já está tendo grande impacto na busca de variedades resistentes que tende a aumentar e complementar os métodos tradicionais, ampliando as possibilidades de uso desta tática, mas também aumenta os riscos advindos da utilização dela como comentaremos a seguir.

4. Plantas transgênicas

. A aplicação da biotecnologia na resistência de plantas está ainda em seu início e em plena expansão. O emprego dessa tecnologia em resistência de plantas se baseia na produção de plantas transgênicas (i.e., organismo com gene(s) oriundo(s) de outro organismo) contendo fatores provenientes de outra espécie e que confirmam resistência a insetos. Sem dúvida, os resultados mais práticos obtidos até o momento e que se encontram em fase de implantação no país se referem a incorporação de genes de diferentes subespécies e variedades da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que produzem uma pro-toxina na forma de cristal insolúvel muito tóxica a insetos. Essa glicoproteína é produzida por um único gene na bactéria e sua incorporação foi conseguida em fumo, tomate, algodão, milho e batata. As três últimas espécies cultivadas já se encontram em utilização nos Estados Unidos e o milho é a que se

encontra em fase mais próxima de utilização no Brasil, o que ainda não aconteceu. Outras possibilidades que tem sido exploradas dentro desta tecnologia são:

- *incorporação de inibidores de proteinases (tipo tripsina)*: gene de inibidor de proteinase do feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) foi incorporado em fumo por pesquisadores britânicos e confere resistência a *Heliothis virescens*, a lagarta-das-maçãs-do-algodoeiro, interferindo com a digestão e o desenvolvimento do inseto;

- *incorporação de genes envolvidos na produção de enzimas presentes no fluido de muda de insetos (p.e., quitinase e aminopeptidase) em plantas comerciais (fumo e está sendo tentado trigo)*: obtidos de lagartas de *Manduca sexta*, uma praga secundária de tomate e fumo. Esse trabalho tem sido desenvolvido, nos Estados Unidos, por pesquisadores ligados a Universidade Estadual de Kansas (“Kansas State University”) e ao Departamento de Agricultura (USDA);

. Contudo, a toda tecnologia recente estão associados riscos adicionais, o que não é exceção no caso de plantas transgênicas e que tem levado a grande controvérsia mundo afora e também no Brasil. Alguns dos principais riscos advindos da utilização de agentes de controle geneticamente manipulados são:

- possibilidade de modificação do espectro hospedeiro do organismo recombinante;
- elevação excessiva da persistência de organismos recombinantes possibilitando a dispersão deles no ambiente
- instabilidade genética do recombinante, aumentando seu potencial de intercâmbio genético, particularmente do gene estranho, com outros organismos produzindo organismos recombinantes não caracterizados;
- aumento da capacidade mutagênica no genoma do recombinante podendo trazer consequências imprevisíveis;
- aumento da pressão de seleção sobre pragas-alvo, favorecendo o rápido desenvolvimento de populações resistentes aos agentes de controle geneticamente manipulados e seus produtos;

. Frente a esse novo panorama, velhos dilemas permanecem, sobressaindo-se dentre eles a velha dicotomia das relações CUSTO x BENEFÍCIO advindos do emprego dos diferentes métodos de controle de insetos.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BERNAYS, E.A. & CHAPMAN, R.F. 1994. *Host-Plant Selection by Phytophagous Insects*. New York, Chapman & Hall.

KOGAN, M. 1994. Plant resistance in pest management, pp. 73-128. In *Introduction to Insect Pest Management*, 3rd ed., R.L. Metcalf & W.H. Luckmann, New York, John Wiley & Sons.

LARA, F.M. 1991. *Princípios de Resistência de Plantas a Insetos*, 2nd ed. São Paulo, Ícone.

MEEUSEN, R.L. & WARREN, G. 1989. Insect control with genetically engineered crops. *Ann. Rev. Entomol.* 34: 373-381.

PAINTER, R.H. 1951. *Insect Resistance in Crop Plants*. New York, Macmillan.

PEDIGO, L.P. 1989. Plant Resistance to insects, pp. 413-440. In *Entomology and Pest Management*, L.P. Pedigo, New York, Macmillan.

PIMENTEL, D.; HUNTER, M.S.; LAGRO, J.A.; EFROYMSON, R.A.; LANDERS, J.C.; MERVIS, F.T.; MCCARTHY, C.A. & BOYD, A.E. 1989. Benefits and risks of genetic engineering in agriculture: socioeconomic and environmental problems may be associated with transfer of traits. *BioScience* 39: 606-614.

MÉTODOS MECÂNICOS, FÍSICOS, GENÉTICOS E LEGISLATIVOS DE CONTROLE DE PRAGAS

Raul Narciso C. GUEDES

1. Introdução

. Na busca por métodos alternativos ao uso de inseticidas, houve uma crescente investigação sobre controle biológico, resistência de plantas, algumas modificações do ambiente de cultivo e outros métodos alternativos menos conhecidos ou de emprego mais limitado, apesar de importantes, que ora serão enfocados. São eles:

- métodos mecânicos
- métodos físicos
- métodos genéticos
- métodos legislativos

2. Métodos Mecânicos

. Incluem práticas que envolvem a utilização de barreiras e/ou destruição direta dos insetos. Um vasto número de armadilhas, barreiras e outros dispositivos tem sido usados por séculos no controle de insetos. Se considerarmos a catação, ainda praticada por primatas arborícolas para controle de pulgas e carrapatos, os métodos mecânicos de controle antecedem todas as demais táticas de manejo de insetos.

. Alguns métodos de controle mecânicos são apresentados a seguir:

2.1. Apanha manual ou catação: refere-se a coleta manual de ovos, larvas ou ninfas e/ou insetos adultos facilmente visíveis. Muito usado em agricultura de subsistência, no controle de pulgas, piolhos e carrapatos em animais e no controle de cochonilhas em plantas ornamentais de interiores.

2.2. Técnica da batida: é usado como forma de controle de insetos em fruteiras, onde são feitas sucessivas batidas no tronco após colocação de panos ou plásticos sob a copa das árvores para coleta dos insetos caídos com as batidas. É uma técnica utilizada também para amostragem de insetos em culturas anuais como a da soja.

2.3. Barreiras: são dispositivos ou práticas que visam impedir ou dificultar o acesso do inseto à planta. Existem diversos exemplos de barreiras usadas na proteção contra insetos que nem sempre são percebidas. Um exemplo são os mosquiteiros normalmente colocados em janelas e portas de residência ou recobrando berços. Sulcos ou valetas sob solo nu são por sua vez usados contra ataque de gafanhotos e curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*) interrompendo a migração rotineira destes insetos entre campos adjacentes. Cones invertidos (tipo “chapéu-de-chinês”) ou plástico de saco de adubo são frequentemente presos ao coleto de frutíferas, café e outras plantas para evitar a ação de formigas cortadeiras. O uso de sacaria mais resistente à penetração por insetos é um outro exemplo de uso de barreiras, comumente usado na proteção de produtos armazenados contra insetos.

2.4. Impacto: é prática usada em moinhos de farinha para controle de insetos de produtos armazenados. Consiste em máquinas (p.e., “Entoleter”) ou dispositivos que lançam os grãos contra um anteparo de maneira a matar os insetos no exterior ou interior dos grãos. Os grãos infestados são abertos e os insetos são expostos e removidos por aspiração ou peneiramento depois de mortos.

2.5. Pós abrasivos: a utilização de pós abrasivos baseia-se na remoção da camada de cera da cutícula dos insetos, ocasionando a morte deles por dessecação. Várias substâncias têm sido usadas com esse fim, a exemplo da sílica gel, magnésia calcinada e argilas.

3. Métodos Físicos

. Método que se baseiam no uso de fenômenos físicos visando o controle de insetos. Frequentemente os métodos mecânicos de controle são incluídos junto aos métodos físicos, mas ambos estão sendo aqui tratados independentemente. Utilização de temperatura, umidade e radiações eletromagnéticas são os principais agentes físicos de controle com exemplos de utilização prática.

3.1. Controle através de manipulação da temperatura: a maioria dos insetos não é capaz de se reproduzir a temperaturas inferiores a 20°C ou superiores a 35°C. Portanto esses extremos de temperatura podem levar a interrupção da multiplicação de insetos ou mesmo causar a mortalidade destes. A ventilação por exemplo, utilizada com o intento de reduzir a temperatura dos grãos durante a fase de armazenamento, tem sido usada como base para o

manejo de populações de insetos de produtos armazenados em regiões de clima temperado e acredita-se que no Brasil esta medida também possa ser usada em conexão a outras visando o controle destas pragas. O aquecimento de moinhos e unidades de armazenamento a altas temperaturas ($> 50^{\circ}\text{C}$) também vem sendo testado nos Estados Unidos como medida de controle de insetos de produtos armazenados.

3.2. Controle através de manipulação de umidade: insetos possuem também limites de umidade onde é possível sua sobrevivência e reprodução. O processo de secagem de grãos normalmente feito antes do armazenamento deles é uma medida importante no controle de fungos e algumas pragas (secundárias, associadas e acidentais) de produtos armazenados.

3.3. Radiações eletromagnéticas: as faixas do espectro de ondas têm sido usadas para fins de controle de insetos, sendo as faixas do ultravioleta, visível, infravermelho e ultrasom as mais utilizadas para este fim como será exemplificado a seguir.

a) Insetos diurnos: a manifestação da radiação solar durante o dia se faz através da cor do substrato. As reações dos insetos às diferentes cores são de atratividade ou repelência, o que permite que estas sejam usadas como meio de controle. O pulgão *Myzus persicae* por exemplo é repellido por radiação ultravioleta ao pousar sobre uma dada superfície como palha de arroz sobre cobertura morta. Já os adultos de mosca branca e mosca minadora são atraídos pela cor amarela, sendo estas cores usadas em armadilhas destinadas a capturar estes insetos.

b) Insetos noturnos: a radiação emitida durante a noite é principalmente na faixa do infravermelho distante e insetos noturnos tem capacidade de detectar comprimentos de onda nesta faixa e assim se orientarem no escuro. Tal orientação foi constatada na lagarta-da-espiga-do-milho (*Helicoverpa zea*) tendo inclusive sido desenvolvidas variedades de milho que emitem comprimentos de onda dentro da faixa do infravermelho menos atrativas à esta praga. A cobertura morta do solo, frequentemente usada em cultivos de hortaliças, emite comprimentos de onda na faixa do infravermelho que são atrativos à lagarta-rosca (*Agrotis* spp.). Infravermelho é também utilizado na detecção de plantas atacadas por insetos através de sensoriamento remoto.

. a luz na faixa do visível também afeta insetos de hábito noturno ou vespertino-crepuscular. O fotoperíodo afeta o desenvolvimento de insetos além de ser um fator desencadeador de diapausa e a própria radiação na faixa do visível poder ser atrativa ou

repelente a insetos noturnos. Insetos captam luz principalmente na faixa do ultravioleta e do visível, reagindo principalmente à radiação ultravioleta (não perceptível ao olho humano) e à verde, reagindo menos à radiação na faixa do amarelo e vermelho. Armadilhas luminosas por exemplo, utilizadas para amostragem ou mesmo captura de insetos, se baseiam nesta característica. Essas armadilhas possuem lâmpadas que emitem a maior parte de sua energia na faixa do ultravioleta, o que as tornam atraentes a insetos fototrópicos positivos de vôo noturno.

c) Energia sonora: ondas sonoras se propagam com a vibração de partículas apresentando diferentes faixas de frequência, sendo que muitas espécies de insetos utilizam-se da capacidade de percepção na frequência do ultrassom (> 20.000 Hertz), não perceptível pelo ouvido humano. O som pode ser empregado no controle de insetos de duas formas:

- através do aquecimento: empregando energia intensa que é restrita a ambientes fechados devido ao seu alto custo

- através de efeitos de atração ou repelência: tem sido utilizado como atraente no controle de pernilongos, onde tenta-se a simulação do som emitido pelas fêmeas em vôo para atração e captura de machos. Tem também sido usado como repelente, principalmente na faixa de ultrassom de 60.000 Hertz, faixa de som emitida por morcegos insetívoros que levam a evasão de mariposas principalmente, presas naturais destes predadores. Contudo, o raio de proteção dado por esse tipo de dispositivo é pequeno e, devido a isto, de pequena aplicação prática.

4. Métodos Genéticos

. Métodos genéticos de controle de insetos referem-se a uma variedade de métodos através do qual a população de praga pode, em teoria ou na prática, ser controlada mediante a manipulação de seu genoma ou seus mecanismos de herança. Os mecanismos de controle genético contudo ainda não se mostraram de ampla aplicação. Essas táticas são seletivas e objetivam a redução da população de pragas através da redução do potencial reprodutivo delas, incluindo alguns dos mais inovativos procedimentos do manejo integrado de pragas. Os insetos-praga são utilizados contra membros de sua própria espécie com o intento de reduzir os níveis populacionais desta, daí estes métodos de controle serem chamados autocidas. Radiações ionizantes (radiação γ tendo como fontes principais Co^{60} e Cs^{137}) além de raios-X e

substâncias chemioesterilizantes são os principais agentes esterilizantes usados, com destaque para as primeiras.

. Esse método foi inicialmente apregoado e desenvolvido por E. F. Knipling, entomologista do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, ao final da década de 30. Ela foi desenvolvida como uma técnica paulatina de substituição de acasalamentos normais em uma população por acasalamentos inférteis, induzindo a esterilidade dela. Fundamentalmente, o princípio de esterilidade baseia-se na inundação da população com machos estéreis (em proporções mínimas de 10 a 100 machos estéreis para um fértil) os quais buscam fêmeas normais e com elas se acasalam. Esses acasalamentos resultam em ovos inviáveis e a contínua liberação de machos estéreis leva a população ao declínio. Face a essa proposição, o principal método genético de controle de insetos ficou conhecido inicialmente como a **técnica do macho estéril** e posteriormente como **técnica do inseto estéril**.

. O principal caso de sucesso de emprego desta técnica foi com o controle da mosca-da-bicheira (*Cochliomyia hominivorax*), que após o sucesso de sua eliminação preliminar da ilha de Curaçao e do sul da Flórida (décadas de 50 e 60), foi estabelecido um grande programa que culminou com a eliminação da praga do sudoeste americano e posteriormente do México (programa que se estendeu do início da década de 60 até meados da década de 80). O sucesso de emprego desta técnica contra essa praga é facilmente traduzido em números, pois mediante um investimento anual de 10 milhões de dólares, uma economia anual de 140 milhões de dólares foi conseguida. Sucessos ao menos parciais também têm sido obtidos em outras circunstâncias como:

- eliminação temporária do mosquito *Culex pipiens quinquefasciatus* da localidade de Seahorse Key, na Flórida (década de 70);
- Eliminação de moscas-do-estábulo de St. Croix, Ilhas Virgens (fim da década de 70);
- Moscas das frutas em ilhas do Pacífico e Califórnia (início da década de 80)
- Erradicações locais de mosca tsé-tsé (*Glossina palpalis*) na África
- Programas atuais para moscas-das-frutas no México (*Ceratitis capitata*; década de 80) e no Hawaí;

. Alguns requisitos importantes e que foram fundamentais para o maior sucesso de técnica do inseto estéril conhecida até o momento (i.e., o da mosca-da-bicheira) são apresentados abaixo:

- a) capacidade de estabelecimento de criação massal economicamente viável da praga

- b) capacidade de sexagem de insetos a serem usados (uso de um sexo apenas é mais viável)
- c) boa competitividade dos insetos estéreis em comparação aos selvagens
- d) acasalamento único da fêmea durante seu ciclo de vida
- e) baixa capacidade de dispersão
- f) liberação de números adequados de insetos estéreis durante longo e contínuo período de tempo
- g) requer pesados investimentos, sendo economicamente viável somente para pragas de grande relevância econômica
- h) praga restrita a localidades isoladas
- I) sexo liberado não deve trazer prejuízos ou estes devem ser desprezíveis

. Por tais requisitos serem bastante restritivos, são na realidade bem poucos os casos de êxito com tal técnica, mas estes são contundentes e a possibilidade de utilização deste método de controle é de grande interesse prático.

. exemplos de outras técnicas genéticas de controle de insetos:

- genes letais condicionais: genes letais expressados somente em determinadas condições ambientais;
- incompatibilidade citoplasmática: cruzamentos entre determinadas populações resultam em decréscimo de parte da progênie;
- translocações cromossomais: refere-se a troca de segmentos cromossomais entre dois cromossomos não homólogos. Populações com translocações normalmente possuem perda de competitividade em relação a populações selvagens;
- distorção meiótica (“meiotic drive”) : distorção das expectativas genotípicas mediante ação de determinado fator genético;
- esterilidade retardada: liberação de insetos férteis que darão origem a progênie estéril como alternativa à liberação de indivíduos estéreis;

5. Métodos Legislativos

. Por definição restrita, legislação por si só não se constitui em método de controle de insetos, mas estabelece autoridade estatutária para o engajamento de agências governamentais na limitação da dispersão de insetos ou no tratamento de infestações localizadas e que se configuram em ameaça ao bem estar público. Esses métodos legislativos baseiam-se no

conjunto das leis, portarias e decretos, quer federais, estaduais ou mesmo municipais, que obrigam ao cumprimento de determinadas medidas de controle. Alguns importantes exemplos de métodos legislativos de controle são apresentados a seguir.

5.1. Quarentena: destina-se à prevenção de entrada de pragas exóticas e de sua disseminação. A cooperação internacional na regulamentação do comércio agrícola é uma necessidade dada a natureza global deste. Através dos auspícios da Organização para Alimentos e Agricultura das Nações Unidas (FAO-UN), 82 nações participaram de uma Convenção Internacional de Proteção de Plantas na década de 80, onde cada uma delas se comprometeu a manter uma organização destinada à expedição de certificados de importação e exportação para organismos e/ou produtos de origem animal e vegetal e ao estabelecimento atividades quarentenárias. No Brasil tal função está a cargo do Ministério da Agricultura em âmbito Federal, havendo inclusive uma estação e laboratório quarentenário estabelecido em Jaguariúna (SP) para auxiliar nessas medidas. Alguns estados da Federação possuem ainda serviços de defesa sanitária vegetal que desempenham funções de inspeção semelhantes ao Ministério da Agricultura, sempre em consonância com este, ao nível estadual. No caso de Minas Gerais, essas funções são prerrogativas do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

5.2 Medidas obrigatórias de controle: têm execução determinada por legislação e são de grande importância para algumas culturas como o algodão, onde o estabelecimento de datas-limite para destruição de restos culturais por parte dos produtores tem possibilitado o controle da broca-da-raiz-do-algodoeiro, lagarta rosada e do bicudo-do-algodoeiro. Tais práticas foram muito importantes no adiamento da entrada desta última espécie no Estado de Minas Gerais.

5.3. Legislação disciplinadora do uso de agentes ou métodos de controle:

. A chamada lei dos agrotóxicos, lei nº 7802 de 11 de julho de 1989, veio em substituição a legislação anterior datada de 1934. Dentre as principais características dessa legislação citam-se o disciplinamento do uso de inseticidas e o estabelecimento do receituário agrônomo;

. A atual legislação regulamentadora do desenvolvimento, produção e utilização de organismos transgênicos no Brasil é outro exemplo de legislação disciplinadora de agentes de controle no Brasil. Nesse caso com a instituição e assessoramento do Comitê Nacional de Biossegurança (CNTbio);

. Nos Estados Unidos, agentes de controle biológico são também alvo de legislação regulamentatória bastante restrigente devido aos riscos ambientais intrínsecos a adoção da referida tática, o que já não acontece no Brasil, onde tal tática de controle tem sido priorizada e preconizada por governo, pesquisadores e mídia.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. 1986. Alternativas no controle de pragas. *Inf. Agropec.* 12: 3-64.

GUEDES, R.N.C. 1990. Manejo integrado para a proteção de grãos armazenados contra insetos. *Rev. Bras. Armaz.* 15: 3-48.

HORN, D.J. 1988. Genetic, cultural, and physical control; Quarantines, pp. 195-206. In *Ecological Approach to Pest Management*, D.J. Horn, New York, Guilford.

PEDIGO, L.P. 1989. Sterile-insect and other genetic tactics, pp. 463-488. In *Entomology and Pest Management*, L.P. Pedigo, New York, Macmillan.

RICHARDSON, R.H. 1978. *The Screwworm Problem*. Austin, University of Texas.

MÉTODOS ALTERNATIVOS DE CONTROLE DE PRAGAS

Angelo PALLINI FILHO

Francisco José da Silva LÉDO

Introdução

- Os métodos alternativos de controle de pragas são táticas de manejo utilizadas dentro do sistema da agricultura alternativa que engloba todos os sistemas orgânicos de produção agrícola conhecidas como "Agricultura Orgânica" (países de língua inglesa), "Agricultura Biodinâmica" (Alemanha), "Agricultura Biológica" (França), "Agricultura Natural" (Japão) e "Permacultura" (Austrália e Ásia) (ALTIERI, 1989).
- De forma geral, todas fundamentam-se em paradigmas bastantes semelhantes, no que diz respeito à ecologia e à biologia, na observância dos ciclos bio-geo-químicos que ocorrem na natureza, na identificação de métodos de produção agrícola que prescindam, total ou parcialmente dos insumos químicos-industriais vindos de fora da propriedade agrícola.
- Essa agricultura é definida como uma tendência que tenta fornecer produções sustentáveis através do uso de tecnologia e manejos ecologicamente sadios. As estratégias baseiam-se em conceitos ecológicos tais, que o seu manejo resulte em reciclagem de nutrientes e de matéria orgânica otimizados, fluxo e sistemas energéticos fechados, populações de pragas e pestes equilibradas e crescente múltiplo uso da terra.
- Entende-se como agricultura alternativa, o conjunto de sistemas de produção com enfoque holístico, que busquem a maximização dos benefícios sociais, a autosustentação, a redução da dependência de insumos e energia não renovável e a preservação do meio ambiente, através da otimização dos recursos naturais e sócio-econômicos disponíveis (SEAB-PR/1985).
- O estudo da agricultura numa perspectiva ecológica é denominada "agroecologia" ou "ecologia agrícola" e é definida como uma estrutura teórica destinada a compreender os processos agrícola de maneira ampla. A tendência agroecológica encara os sistemas produtivos como uma unidade fundamental de estudo, onde os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações sócio-econômicas são investigadas e analisadas como um todo. Ela troca a ênfase de uma pesquisa agropecuária direcionada à disciplinas e atividades específicas para tratar de interações complexas entre pessoas, culturas, solos e animais.

Métodos de Controle

- Os agroecossistemas naturais podem ser tomados como modelo para as estratégias de manejo de pragas no agroecossistema. Ex: mantendo a diversidade a um nível elevado, os pequenos produtores diminuem as ameaças das condições instáveis (como praga) enquanto obtêm uma fonte de renda e de nutrição estável e aumentam os retornos sob níveis baixos de tecnologia.

- Alguns pontos que norteiam a agricultura alternativa em relação aos métodos de controle de pragas são:

a) Não à monocultura: as monoculturas favorecem as populações das espécies fitófagas "especialistas" e diminuem as populações dos inimigos naturais das pragas, devido a falta de diversidade do agroecossistema.

b) Diversificação do agroecossistema:

- Consórcio: o plantio em consórcio aumenta a diversidade biológica e de alimento à entomofauna benéfica.

- Cultivo em faixas: plantio de faixas de outra cultura que sirva como atrativo de inimigos naturais. Ex: Alfafa no algodão; Milho no algodão - a presença de 6 linhas de milho para cada 20 ruas de algodão leva a uma diminuição no número de ovos de *Heliothis* spp. em 2 a 3 vezes menos que a encontrado nas parcelas sem milho. Sorgo no algodão - promove a transferência de artrópodos predadores para o algodão controlando as pragas deste. Sorgo no tomateiro - reduz a incidência do mosaico dourado no tomateiro rasteiro através do aumento de predadores do vetor mosca branca *Bemisia* sp.

c) Métodos culturais:

- manejo da matéria orgânica: melhora das condições físicas do solo e fornecimento complementar de nutrientes para espécies que se alimentam diretamente da matéria orgânica;

- consórcio e manutenção de plantas invasoras: aumenta a diversidade hospedeira dos agroecossistemas;

- Uso de cobertura morta: controla algumas pragas, repele outras, torna a planta mais resistente ao ataque de pragas.

- Rotação de cultura: promove a quebra do ciclo das pragas, melhora das condições físicas e químicas do solo e aumento da microflora e fauna do solo.

d) Métodos Comportamental, Físico e Mecânico:

- comportamental: uso de hormônios, feromônios, atraentes, repelentes e macho estéril com objetivo de modificar o comportamento da praga de tal forma a reduzir sua população e danos;
- físico: consiste no uso de métodos como drenagem, inundação, temperatura e radiação eletromagnética no controle de pragas;
- mecânico: eliminação direta das pragas como a catação manual, etc.

e) Uso de compostos orgânicos

- Compostos orgânicos a base de esterco bovino é relatado como tendo efeito nutricional às plantas, efeito fungistático, bacteriostático, inseticida, nematicida e repelente.
- Compostos como o biofertilizante líquido produzido através de biodigestores tem sido utilizado em diversas culturas com resultados animadores, segundo técnicos da Universidade Rural do Rio de Janeiro.
- O Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA/ZM) em Viçosa-MG preconiza o uso do Super Magro, um composto foliar que aparentemente apresenta resultados positivos como um nutriente foliar e agente fungicida e inseticida em plantas cultivadas.
- O Super Magro pode ser preparado como segue:

1) Em um tonel de 200 l, colocar 50 kg de esterco de gado e água até 100 l;

2) Uma vez por semana, adicionar os nutrientes:

1ª semana: Sulfato de Zinco (3 kg) + mistura proteica (MP).

2ª semana: Sulfato de Manganês (300 g) + MP.

3ª semana: Sulfato de Magnésio (2 kg) + MP.

4ª semana: Bórax (3 kg) + MP.

5ª semana: Sulfato de Cobre (200 g) + MP.

6ª semana: Molibdato de Sódio (100 g) + MP.

7ª semana: Sulfato de Cobalto (10 g) + MP.

Mistura proteica:

- 1 l de soro de leite

- 100 ml de melado
- 200 g de calcário
- 200 g de farinha de osso
- 100 g de fígado moído
- 100 g de peixe moído
- 100 ml de sangue.

3) Completar até 200 l, esperar de 20 a 30 dias, coar, diluir e pulverizar

- Diluição de 1% a 5%: frutíferas, café, ornamentais e hortícolas.
- Diluição de 0,5%: hortícolas de folha sensível.

- Como recomendação, é dito que o Super Magro deve:

- a) ter cheiro de fermentado e não cheiro de podre.
- b) ser homogeneizada a mistura toda vez em que se fizer as adições.
- c) para frutíferas e café, pulverizar-se de 15 em 15 dias.
- d) para hortícolas e ornamentais, pulverizar a cada 8 dias.

f) Caldas:

- Calda Viçosa: a calda é uma suspensão coloidal, de cor azul celeste, composta de fertilizantes complexados com a cal hidratada. Foi desenvolvida pelo Departamento de Ftopatologia da Universidade Federal de Viçosa para controlar a ferrugem do café, no entanto tem se observado além do seu efeito fungicida, também efeito inseticida e acaricida. A Calda Viçosa é composta das seguintes substâncias em gramas por 100 l de água:

• Sufato de Cobre (25% de cobre)	500 g
• Sulfato de Zinco (21,5% de Zinco)	600 g
• Sulfato de Magnésio (16 a 17 % de MgO)	800 g
• Ácido Bórico (17,5% de boro)	200 g
• Uréia (45% de nitrogênio)	400 g
• Cal hidratada (40 - 50% de CaO)	750 g

- Sulfocálcica: é uma mistura de uma série de sais, dos quais uns são solúveis em água e outros não. Esta mistura é conhecida quimicamente como polissulfureto de cálcio e é obtida fervendo-se demoradamente o enxofre com a cal em vasilha de ferro, nunca de cobre. É

recomendada para tratamento de inverno em plantas de folhas caducas, como pessegueiro, pereiras, macieiras etc.. Sua recomendação é especificamente para determinadas espécies de cochonilhas e outros diaspidéos (*Diaspididae*) que invadem os troncos ou ramos das fruteiras.

- Bordaleza: é um excelente fungicida e apresenta propriedades repelentes contra vários insetos, como alguns coleópteros: burrinhos da batata (*Epicauta* spp.), pulga do fumo (*Epitrix* spp.), cigarrinhas e psilídeos. A fórmula mais utilizada é a 1-1-100 : 1kg de sulfato de cobre + 1kg de cal virgem + 100l de água.

g) Extratos de plantas:

- Fumo (pulgões, ácaros e cochonilhas): a nicotina é um alcalóide que se obtém do fumo. É um poderoso inseticida. É preparado através da utilização de talos da planta e nervuras grossas das folhas;

- Pireto (mosquitos e moscas): é uma planta cultivada em muitas regiões do sul do país, não é tóxica ao homem e não deixa resíduos tóxicos sobre alimentos. É utilizado usando-se o pó de pireto ou seu extrato.

- Timbó-rotenona (pulgões, lagartas, tripes, ácaros): os timbós mais usados são os do gênero *Serjania*, são cipós que apresentam substâncias tóxicas aos insetos, similares à rotenona e saponina, que lhes permite serem recomendados como inseticidas;

- Tomate: o extrato de folhas de tomate tem demonstrado eficiência para controle de pulgões.

h) Alelopatia:

- Alface quando plantada com a Cebola, dá-lhe proteção contra lesma;

- Alface quando plantada com Capim Kikuyo fica protegida do ataque da lagarta rosca;

- Soja plantada com Caruru: o caruru é o hospedeiro preferido pela lagarta da soja, que passa a comer suas folhas, deixando a soja livre.

i) Fórmulas Caseiras (extraídas de GUERRA, 1985):

- a base de óleos animais:

• óleo de peixe ou baleia (2,8 kg) + KOH (500 g) + água (1,25 l) \Rightarrow percevejos e vaquinhas

- a base de óleo vegetal:

• óleo vegetal comestível (amendoim) (2 l) + sabão de óleo de peixe (1 kg) + água (100 l)
 \Rightarrow cochonilhas

- a base de óleo mineral:

- Triona, Citroleo, etc. \Rightarrow cochonilhas

- Querosene (5-7 l) + sabão de cinza (1 kg) + água (100 l) \Rightarrow cochonilhas

- a base de produtos inorgânicos:

- ácido bórico:

- ácido bórico em pó (10 g) + açúcar moído (90 g) \Rightarrow baratas

- ácido bórico em pó (2 partes) + farinha de trigo (1 parte) + farinha mandioca (1 parte) + açúcar e cebola amassada (2 partes) \Rightarrow baratas, grilos e centopéias

- bórax:

- bórax (tetraborato de Na) (308 g) + água (20 l) \Rightarrow formigas, ovos e larvas de moscas

- Carbonato de bário:

- carbonato de bário (1 parte) + queijo ralado (1 parte) + gordura bovina (graxa) (1 parte) + farinha de trigo (1 parte) \Rightarrow rato

- Metaldeído:

- metaldeído em pó (60 g) + corante ocre (30 g) + farelo fino (1 kg) + açúcar (100 g) \Rightarrow Caracóis, lesmas

- Controle em grãos armazenados, hortas e jardins:

- fumo: pulgões, cochonilhas

- rotenona: lagartas

- grãos: armazenar em congelador ou misturar com extrato de pimenta preta ou urtiga, cinza ou óleo comestível ou banha

j) Repelentes e/ou Atraentes:

- iscas de frutas \Rightarrow moscas das frutas

- NaCl \Rightarrow percevejo da soja

- óleo de essência de eucalipto (6 g) + folhas de eucalipto (60 g) + benzina (120 g) + aguarrás (120 g) + querosene (600 cc) \Rightarrow percevejos hematófagos em instalações

- açúcar-mascavo (625 g) + água (625 cc) + ácido tartárico (1 g) + benzoato de Na (1 g) + arsenito de Na a 20% (14 g) + mel (330 g) \Rightarrow formigas, doceira e brava

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ALTIERI, M.A. 1989. *Agroecologia: as bases científicas da agricultura*. Rio de Janeiro, PTA/FASE. 240 p.

GUERRA, M.S. 1985. Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos. (*Informações Técnicas, 07*), Brasília/DF, EMATER. 166 p.

IAC. 1993. ANAIS DO I SIMPÓSIO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA. Campinas, Fundação Cargill. 220 p.

SANTOS, A.C.V. 1992. Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza. *Agropecuária Fluminense*, 8. Niterói, EMATER-Rio. 16 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO ABACAXI

Marcelo PIKANÇO

Alberto Luiz MARSARO JÚNIOR

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRAGAS DO ABACAXI

A. Pragas chaves

A.1. Cochonilha do abacaxi

-*Dysmicoccus brevips* (Homoptera: Pseudococcidae)

Características

ninfas – As de 1º ínstar são dotadas de grande mobilidade e podem se locomover a grandes distâncias. Possuem um par de filamentos cerosos e brancos nas margens dos lóbulos anais, enquanto as ninfas de 2º ínstar apresentam 6 pares desses filamentos cerosos nos segmentos abdominais, sendo o último maior e mais espesso que os demais. Ao atingirem o 3º ínstar cor varia de branca a branco-amarelada, corpo liso e sem pernas. As larvas, as ninfas apresentam o máximo de 17 pares de filamentos ao redor do corpo.

adultos – As fêmeas apresentam cerca de 1,0 mm de comprimento, coloração rósea, corpo oval e coberto por uma secreção pulverulenta branca que aumenta o tamanho do seu corpo em três vezes. Circundando o corpo do inseto existem 34 prolongamentos de tamanhos aproximadamente iguais, exceto os 8 posteriores que são maiores e mais robustos. Os machos são menores, apresentam um par de asas e possuem o par de filamento caudal longo.

Injúrias

As cochonilhas sugam seiva das raízes, axilas e também de frutos. Além disso essa cochonilha está associada à uma importante doença atribuída a um vírus (murcha-do-abacaxi).

OBS: Em consequência dessas injúrias a planta fica enfraquecida o que impede a sua frutificação normal, produzindo frutos atrofiados e murchos, impróprios para o consumo. Podem também ocasionar a morte da planta antes de sua frutificação.

A.2 Broca-do-fruto

-*Thecla basalides* (Lepidoptera: Lycaenidae)

Características

larvas – São amareladas com estrias longitudinais avermelhadas.

adultos – As fêmeas apresentam na face superior das asas anteriores uma coloração cinza-escura, brilhante, margeada por uma faixa estreita escura e uma franja de escamas brancas. As asas posteriores são caracterizadas pela presença de duas manchas circulares alaranjadas, cada uma provida de uma faixa branca na região central. Os machos são semelhantes às fêmeas, porém menores e com uma mancha preta na região costal das asas anteriores.

Injúrias

As larvas penetram nos frutinhos e rompem o tecido parenquimatoso, causando a exsudação de uma resina incolor e pouco viscosa que em contato com o ar torna-se marrom e consistente ocasionando a “resinose”. As galerias no interior do fruto ficam cheias de resina, as quais transmitem odor e sabor desagradáveis ao fruto, tornando-o impróprio para o consumo. Além disso predispõe à infecção por agentes fitopatogênicos, como a fusariose, devido ao orifício provocado pela sua saída do fruto.

B. Pragas secundárias

B.1 Broca do colo do abacaxi

- *Paradiophorus crenatus* (Coleoptera: Curculionidae)

Características:

O adulto é um besouro brilhante de tamanho variável de 22 a 25 mm de comprimento e de coloração preta e brilhante. Os élitros apresentam sulcos largos e profundos. As larvas abrem galerias na região do coleto e antes de se transformarem em pupas, seccionam a planta na porção situada pouco abaixo da superfície do solo.

Injúrias:

- As plantas atacadas têm a formação dos frutos muito prejudicada, podendo até ficarem secos. Essas plantas, devido à falta de apoio, quebram-se com extrema facilidade.

B.2 Broca do talo do abacaxi

- *Castnia icarus* (Lepidoptera: Castniidae)

Características

O adulto possui coloração castanho-escuro predominante. As asas anteriores são marrons, com reflexos verdes, e três faixas esbranquiçadas. As asas posteriores são de um vermelho vivo, com três faixas transversais escuras. Já as larvas penetram nas folhas, em direção ao interior

da roseta foliar, procurando atingir o talo, onde abrem galerias que destróem os tecidos e podem atacar os frutos.

Injúrias

- A destruição dos tecidos internos ocasiona o definhamento da planta, promovendo o amarelecimento e posterior secamento das folhas, que podem ser destacadas com facilidade.

B.3 Ácaro alaranjado

- *Dolichotetranychus floridanus* (Acari: Tenuipalpidae)

Características

adultos – Ácaros de coloração alaranjada de 0,3 mm de comprimento. A fêmea tem dois pares de setas anais e as setas genitais são mais curtas do que a distância entre suas bases; as estrias sobre o escudo genital da fêmea são lisas e externamente lobadas; o macho tem dois solenideos um no tarso I e outro no II; o estilete genital do macho é equiparado ao tamanho da tibia IV.

Injúrias

Os ácaros desenvolvem-se na parte aclorofilada da base das folhas, onde promovem lesões necróticas. Tais lesões podem prejudicar a circulação da seiva no interior da folha e causar prejuízos à planta, além de propiciar a entrada de microorganismos, como bactérias e fungos.

B.4 Tripes

- *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae)

Características

adultos – Apresentam cor variável, de amarelo-claro a marrom, possui asas alongadas, estreitas e franjadas. Medem 1,5 mm de comprimento.

Injúrias

- Esses insetos raspam os tecidos foliares alimentando-se da seiva das plantas. Nestas, quando jovens, os sintomas caracterizam-se pela presença de manchas arredondadas de cor amarelada na superfície das folhas, o que dá origem ao nome *Yellow Spot*. Essas manchas se coalescem e, posteriormente, tornam-se necrosadas. Podem atacar a cultura no estágio da floração,

ocasionando deformações e necrose. São importantes vetores de viroses, causando significativas perdas nas colheitas.

II. TOMADA DE DECISÃO

II.1. Amostragem e nível de controle

Ainda não se têm um critério estabelecido, a nível nacional, para amostragem na cultura do abacaxi. Por outro lado, sugere-se que uma forma de viabilizá-la seria a leitura visual de um determinado número de plantas, observando-se a abundância de pragas, principalmente as chaves, de inimigos naturais e anotação de insetos vivos, parasitados e predadores presentes. Não havendo dados de pesquisa a respeito, a execução do manejo de pragas fica a critério do bom senso do técnico para determinar o momento mais adequado para o controle (Gravena et al., 1982).

III. Estratégias do MIP

III.1. Preservação e incremento dos inimigos naturais;

III.2. Redução das infestações iniciais das pragas;

III.3. Redução das populações das pragas;

III.4. Redução da susceptibilidade hospedeira;

III.5. Redução da competição com a cultura;

III.6. Aumento da diversidade do agroecossistema.

IV. Táticas do MIP

IV.1) Controle cultural

Roguing ou eliminação das plantas doentes que deve ser efetuada a partir do 3º mês após o plantio;

Arranquio e a destruição de restos de cultura anteriores, bem como de outras plantas hospedeiras como a tiririca;

Controle da formiga lava-pé através de um bom preparo do solo na área a ser explorada;

Alteração do período de diferenciação floral, pois a densidade da broca do fruto é menor no inverno, então a diferenciação floral coincidindo com este período a porcentagem de frutos atacados pode ser reduzida;

Rotação de culturas, pois a broca do fruto é praga específica;

Utilização de mudas sadias através do sistema convencional, procedendo-se a (ceva, pré-seleção das mudas após a colheita, cura, seleção e tratamento das mudas para o plantio) e/ou

Utilização de mudas sadias através de outros sistemas de produção de mudas, como por exemplo, produção de mudas *in vitro* ou por meio da técnica de propagação rápida de secções de caule.

IV.2) Controle biológico

Grupo	Ordem	Espécie	Família	Praga controlada
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Anagyrus ananatis</i>	Encyrtidae	Cochonilha
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Anastatus anonastis</i>	Eupelmidae	Cochonilha
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Euryrophalus prestiosa</i>	Encyrtidae	Cochonilha
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Hambletonia psedococcina</i>	Encyrtidae	Cochonilha
Parasitóide	Diptera	<i>Schizobremia formosona</i>	Cecydomiidae	Cochonilha
Predador	Diptera	<i>Baccha stenogaster</i>	Syrphidae	Cochonilha
Predador	Coleoptera	<i>Cryptolaemus affinis</i>	Coccinellidae	Cochonilha
Predador	Hemiptera	<i>Cyrtopeltis varians</i>	Miridae	Cochonilha
Predador	Diptera	<i>Pseudiasata brasiliensis</i>	Drosophilidae	Cochonilha
Predador	Coleoptera	<i>Scymnus</i> sp	Coccinellidae	Cochonilha
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Heptasmicra</i> sp	Chalcididae	Broca do fruto
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Tetrastichus gahani</i>	Eulophidae	Broca do fruto
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Metadontia curvidentata</i>	Chalcididae	Broca do fruto
Predador	Diptera	<i>Zygosturmia heinrich</i>	Tachinidae	Broca do fruto
Predador	Diptera	<i>Drino heinrichi</i>	Tachinidae	Broca do fruto
-	-	<i>Bacillus thuringiensis</i>	-	Broca do fruto

Fonte: Santa-Cecília (1990)

IV.3) Controle químico

IV.3.1) Tratamento das mudas

- Procedimentos:

- Imersão das mudas durante 3 a 5 min em uma emulsão de etiom 500 g/l CE (500 ml/100 l de água) ou de paratiom metílico 600 g/l CE (135 ml/100 l de água);

-Após a imersão as mudas devem ser espalhadas para secagem.

IV.3.2) Controle químico da cochonilha

Recomendações:

- Fazer pulverização preventiva entre 60-150 dias pós-colheita;
- Fazer tratamentos preventivos na fase de crescimento das mudas e;
- Durante o restante do ciclo fazer monitoramento usando o bom senso para efetuar o controle (Santa-Cecília & Silva,1991);

Nos períodos chuvosos recomenda-se utilizar inseticidas granulados.

OBS: É importante que as pulverizações sejam dirigidas para as axilas foliares, em volta de toda a base da planta, e que se alternem os produtos, para evitar a utilização de um inseticida durante vários anos.

IV.3.3) Controle químico da broca do fruto

- Recomendações:

- As pulverizações devem ser feitas desde a emissão da inflorescência até o fechamento das últimas flores, em intervalos de 15 dias, num total de três a quatro aplicações. Quando o controle é feito com inseticida biológico, por exemplo (*Bacillus thuringiensis*), o intervalo entre aplicações deve ser de sete a dez dias;

V. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BORTOLI, S.A. de. 1982. Broca do fruto e Cochonilha do abacaxi. In: 1º Simpósio sobre abacaxicultura. Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: UNESP-FCAVJ. p. 157-167.

GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.D.L., BATISTA, G.C. DE, BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B. & VENDRAMINI, J.D. 1988. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

SANCHES, N.F. 1985. A broca-do-fruto do abacaxi. In: Informe Agropecuário: A cultura do abacaxizeiro, Belo Horizonte, v. 11, n. 130, p. 43-46.

SANTA-CECÍLIA, L.V.C. & REIS, P.R. 1985. A cochonilha e a murcha do abacaxizeiro. In: Informe Agropecuário: A cultura do abacaxizeiro, Belo Horizonte, v. 11, n. 130, p. 37-41.

SANTA-CECÍLIA, L.V.C. & CHALFOUN, S.M. 1998. Pragas e doenças que afetam o abacaxizeiro. In: Informe Agropecuário: Abacaxi: Tecnologia de Produção e Comercialização, Belo Horizonte, v. 19, n. 195, p. 40-57.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DA BANANEIRA

Marcelo PIKANÇO

Carlos Alberto LIMA

I. IDENTIFICAÇÃO DA PRAGAS DA BANANEIRA

A. Praga chave

1. Moleque da bananeira

- *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae)

1.1 Características

ovos - brancos, forma elíptica. São introduzidos em orifícios feitos pelas mandíbulas das fêmeas adultas no ponto de inserção da bainha das folhas e rizoma.

larvas - brancas, ápodas e vivem nos rizomas.

pupas – nuas, amareladas e livres, com pupação em galerias no rizoma, próximas à superfície externa.

adultos - coloração preta, élitros estriados longitudinalmente, rostro semelhante a um "bico" e fingem-se de morto quando capturados. Estes se abrigam em locais úmidos e sombreados junto às touceiras, entre as bainhas foliares, e em restos culturais; são ativos apenas no período noturno e possuem hábito gregário.

1.2. Injúrias

- Abertura de galerias no rizoma e partes inferiores do pseudocaule, principalmente pela larva.
- Abertura de porta de entrada para o agente da doença fúngica "mal do Panamá".
- Em consequências dessas injúrias ocorre:
 - amarelecimento das folhas; com posterior secamento das folhas e morte do broto devido a destruição da gema apical.
 - queda na produção (cerca de 30% no Brasil), os frutos perdem tamanho e peso; e
 - tombamento das plantas devido a ação dos ventos e peso dos cachos.

B. Pragas secundárias

1. Falso moleque da bananeira: *Metamasius* spp. (Coleoptera: Curculionidae).

Cuidado para não confundir com o moleque da bananeira! Os adultos deste inseto são de

coloração preta e têm manchas avermelhadas nos élitros. As suas larvas não se desenvolvem no rizoma; e quando ocorrem em pseudocaule (provocando abertura de galerias) normalmente estão associadas a plantas tombadas e já delibitadas, ou seja, no final do ciclo.

2. Tripes-da-Ferrugem-dos-Frutos

- *Caliothrips bicinctus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae)

- *Tryphactothrips lineatus* Hood (Thysanoptera: Thripidae)

2.1. Características

ovos - colocados sobre frutos jovens.

ninfas - coloração amarelada, vivem nas inflorescências entre as brácteas do coração e entre os frutos.

adultos - pequenos e de coloração escura, vivem nas inflorescências entre as brácteas do coração e entre os frutos.

2.2. Injúrias

- Sucção de seiva da epiderme provocando depreciação dos frutos externamente, sem contudo prejudicar a polpa. Observa-se inicialmente prateamento das casca nos locais infestados, normalmente nas regiões laterais do fruto; em seguida a casca adquire uma coloração castanho-avermelhada, além de se tornar áspera, sem brilho e apresentar estrias superficiais (Ferrugem dos Frutos).

- Em ataques mais severos em frutos mais desenvolvidos, ocorre fendilhamento da casca.

3. Tripes-da-Flor

- *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae)

3.1. Características

São insetos pequenos (1mm de comprimento na fase adulta), de coloração brancacenta ou marron-escura. São encontrados geralmente nas flores novas, inclusive nas que ainda se acham protegidas pelas brácteas: alimentam-se da epiderme de flores e frutos novos.

3.2. Injúrias

- Sucção de seiva provocando pontuações marrons e ásperas nos frutos, desvalorizando comercialmente o produto.

4. Traça-da-bananeira

- *Opogona sacchari* (Bojer) (Lepidoptera: Lyonetidae)

A presença da traça no bananal pode ser detectada pela observação de resíduos que acumulam na extremidade apical dos frutos e são constituídos pelos excrementos da larva e por partículas da planta. Devido ao ataque da praga é comum a presença de frutos amadurecidos em cacho ainda verde. Esta praga ganha muita importância em São Paulo.

4.1. Características

ovos – localizam-se nas flores.

lagartas - coloração branco sujo ou amarelada com um matriz verde devido ao alimento ingerido. As lagartas penetram preferencialmente pela região estilar; registra-se entretanto, sinais de ataque também nas laterais dos frutos, no engaço, nas almofadas das pencas e no pseudocaule, no caso de maiores infestações.

• **adultos** - mariposa pequena de coloração amarelada.

4.2. Injúrias

- Formação de galerias na polpa dos frutos, provocando seu apodrecimento.

5- Abelha Irapuá

- *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae)

5.1. Características

A abellha apresenta coloração preta e mede em torno de 6mm de comprimento por 3mm de largura. Na construção dos ninhos, localizados em árvores ou em cunpinzeiros abandonados, são utilizadas resinas vegetais como aglutinadores. As abelhas procuram as flores e frutos jovens para deles extrair parte da resina empregada na confecção de seus ninhos.

5.2. Injúrias

- Devido a secreção das substâncias resinosas sobre as flores e frutos jovens, ocorre o aparecimento de lesões geralmente ao longo das quinas, nos frutos em desenvolvimento.

II. TÁTICAS E ESTRATÉGIAS DO MIP

1. Amostragem

- Moleque da bananeira (Praga-Chave)

- Uso de 20 iscas /ha. Observa-se o número de adultos atraídos do 7^o ao 14^o dia após a colocação, e após este período as iscas devem ser trocadas.

- Tipos de iscas:

- isca tipo queijo: são confeccionadas rebaixando-se o pseudocaule (das bananeiras que já produziram cacho) a uma altura de 30 cm e cortando-se novamente aos 15 cm do solo. Os insetos que são atraídos e alojam-se entre as duas fatias. Essa isca é a mais atrativa, visto que o rizoma permanece no solo.

- isca tipo telha: são produzidas a partir de um corte longitudinal feito em um pedaço de pseudocaule, de bananeira colhida, de aproximadamente 40-50 cm. Com esse corte formam-se duas iscas que são colocadas na base das plantas com as faces cortadas em contato com o solo. Apesar de ser menos atrativa, esta é a mais utilizada devido a maior facilidade de obtenção e preparo.

- Nível de controle: 5 adultos/iscas/mês

2- Controle:

2.1. Controle cultural

- Seleção de mudas (rizoma) isentas de galerias do moleque da bananeira;
- Desbaste, deixando 3 plantas/cova (controle de moleque da bananeira, falso moleque e traça-da-bananeira). Os resultantes da colheita e do desbaste devem ser picados em pedaços pequenos, e expor as faces cortadas ao sol para acelerar a decomposição;
- Eliminação do "coração" após formação do cacho (controle dos tripes e abelha irapuá);
- Eliminação das plantas daninhas e cobertura morta, pois elas servem de refúgio para o moleque da bananeira, falso moleque da bananeira e a traça-da-bananeira;
- Despistilagem rotineiramente antes das flores secarem (traça-da-bananeira);
- Destruição dos ninhos de abelha irapuá;
- Ensacamento dos cachos (tripes e abelha irapuá).

2.2. Controle comportamental

- Uso de isca tipo queijo ou telha (40-100 iscas/ha, em função da disponibilidade de mão-de-obra e o custo operacional) contendo inseticida (para controle do moleque e falso moleque da bananeira). Substituir as iscas a cada 15-20 dias.

2.3. Resistência de plantas

- Moleque da bananeira
- Variedades mais susceptíveis: Maçã, Terra, São Domingos, Ouro, Figo Cinza e Figo Vermelho.
- Variedades mais resistentes: Prata, Nanica e Nanicão.

2.4. Controle biológico

- Uso de fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metharizium anisopliae* nas iscas usadas para controle do moleque da bananeira.
- Predadores de larvas de moleque da bananeira: *Hololepta quadridentata* e *Omalotes foveola* (Coleoptra: Histeridae); formigas predadoras (Hymenoptera: Formicidae); Labidurídeos da ordem Dermaptera; estafilínídeos e carabéídeos da ordem Coleoptera.

2.5. Controle químico (Quadro 1)

- Moleque da bananeira.
- tratamento das mudas com calda inseticida (mergulhar os rizomas durante 10 a 15 minutos).
- aplicação de inseticida granulado sistêmico na cova aos 30 dias e 6 meses após o plantio;
- aplicação mensal de inseticida granulado sistêmico no orifício aberto pelo implemento de desbaste (“lurdinha”), no período de outubro a abril.

- Tripes

. Pulverizar visando à inflorescência

- Traça-da-bananeira

. Nas regiões onde ocorre a praga, o controle deve ser preventivo. Aplicar o produto sobre os cachos com os frutos ainda verdes.

QUADRO 1 - Inseticidas Recomendados para o Controle das Pragas da Bananeira:

Inseticida	Dosagens	Carência (dias)	Classe toxicológica	Grupo
1- Moleque da Bananeira				
Aldicarbe 100G	3 g/isca ou 40 g/cova	21	I	Carbamato sistêmico
Carbaril 850 PM	8 g/isca	14	III	Carbamato
Carbofenotiom 25 PM	4 g/isca	28	II	Fosforado
Carbofuram 50 G	3-5 g/isca ou 80 g/cova	90	I	Carbamato sistêmico
Diazinon 600 CE	1670 ml ²	14	II	Fosforado
Fensulfotion 50 G	5 g/isca ou 50 g/cova	60		Fosforado sistêmico

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1996. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo, ANDREI Editora. 448 p.

FANCELLI, M.1995.Pragas da Bananeira. In: ALVES, É. J. *Banana para exportação: Aspectos Técnicos da produção*. Brasília. FRUPEX-EMBRAPA-SPI (Séries Publicações Técnicas FRUPEX, 7). p.59-68.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO MAMOEIRO

Alfredo Henrique Rocha GONRING

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS

Pragas-Chave

1. Ácaro Branco.

- *Polyphagoparsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae).

a) Características

- **ovos** – são de cor pérola com linhas de manchas brancas na superfície.
- **larvas** – possuem 3 pares de patas e apresentam-se de coloração esbranquiçada
- **adultos** – tem 4 pares de patas, a fêmea tem coloração branca ou amarelada brilhante, e mede pouco mais de 0,2 mm de comprimento. O macho é maior que a fêmea e tem coloração branco- hialina brilhante, sendo que o macho carrega a “pupa” da fêmea para que no momento da emergência seja garantida a cópula.

b) Injúrias

Este ácaro não são vistos a olho nú, localizam-se na face inferior das folhas novas, tornando-as cloróticas, coriáceas e encarquilhadas, só são notados quando as plantas atacadas já apresentam os sintomas típicos, que é o aparecimento de manchas branco-prateadas na face inferior das folhas. Na face superior surgem áreas cloróticas entre as nervuras e perto do ponto de inserção do pecíolo, posteriormente avançam por todo o limbo. Como consequência da ação da picada e sucção da seiva das folhas do ponteiro, provoca deformações, paralisação do crescimento e morte da planta, provocam o sintomas conhecido como ‘careca do mamoeiro’ , pois destroi as folhas do ponteiro em sucessivas brotações.

2. Ácaro Vermelho

- *Tetranychus desertorum* (Banks) (Acari: Tetranychidae).

- Ácaro Rajado

- *Tetranychus urticae* (koch) (Acari: Tetranychidae).

a) Características

ovos – os ovos destes ácaros são esférico e de tonalidade amarelada, sendo a postura feita entre os fios de teia que o ácaro tece na face inferior das folhas.

As ninfas e fêmeas do ácaro vermelho apresentam coloração vermelha intensa, enquanto o macho são verdes-amarelados.

todas as fases ativas do ácaro rajado apresenta-se de coloração esverdeada, as fêmeas apresentam 2 manchas verdes escuras no dorso, uma de cada lado.

b) Injúrias

sua presença é notada inicialmente em razão do amarelecimento que causa às folhas. As fêmeas escolhem as reentrâncias próximas do pecíolo, na superfície inferior das folhas mais velhas do mamoeiro. Dilaceram as células do mesófilo, causando um amarelecimento no local oposto à colônia. Esses locais tornam-se necróticos e posteriormente surgem furos nas folhas. Estas quando intensamente atacadas caem afetando o desenvolvimento da planta, além de deixar os frutos expostos à ação direta dos raios solares, prejudicando sua qualidade.

B. Pragas secundárias

1. Cigarrinha verde

- *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae)

a) Características

Ver maracujazeiro.

b) Injúrias

Tanto as formas jovens como os adultos sugam as seivas das plantas e injetam toxinas que causam o amarelecimento e encurvamento das folhas mais velhas. Quando intensamente atacadas as folhas tornam-se rugosas e caem prematuramente, afetando o desenvolvimento da planta.

2. Mandarová ou Gervão

- *Erinnyis ello*. (L.) (Homoptera: Cicadellidae)

a) Características

Ver maracujazeiro.

b) Injúrias

As lagartas se alimentam inicialmente das folhas e brotações novas e depois das folhas mais velhas. Em infestações severas pode causar o desfolhamento total da planta, atrasando seu desenvolvimento e expondo os frutos à insolação direta.

3. Coleobrocas

- *Pseudopiazurus obesus*. (Boh.) (Coleoptera: Curculionidae)

- *Pseudopiazurus papayanus*. (Marshall) (Coleoptera: Curculionidae)

a) Características

Os ovos de *Pseudopiazurus obesus* são colocados em pequenos orifícios no caule da onde sem as larvas que são brancas e ápodas, que alimentam-se da camada cortical do caule, podendo atingir até 15 mm de comprimento. Os adultos são besourinhos providos de um prolongamento cefálico, de coloração acinzentado, medindo 10 mm de comprimento.

Já *Pseudopiazurus papayanus* os ovos são colocados á noite onde a fêmea perfura a casca dos mamoeiros jovens, onde depositam os ovos. A larva criam-se na parte cortical do tronco, sem aprofundar muito liberando uma exsudação escura que escorre das perfurações. As larvas são de coloração branca, recurvada, com cerca de 15 mm de comprimento. O inseto adulto é de cor castanho-cinzento, sendo que a fêmea é um cascudinho bicudo de aproximadamente 10 mm de comprimento.

b) Injúrias

Ambas as espécies do gênero *Pseudopiazurus* descritas acima provocam o broqueamento dos caules do mamoeiro, podendo matar as planta. Quando a planta resiste a cicatriza as lesões, no local do ataque há formação de engrossamento, espécie de tumor, com casca corroída e fendida.

4. Cochonilha

- *Morganella longispina*. (Morgan) (Homoptera: Diaspididae)

a) Características

Esta cochonilha apresenta a escama de coloração negra, circular e fortemente convexa e apresenta uma aba voltada para cima. A escama ventral é tão espessa quanto a dorsal, medindo aproximadamente 1 a 1,5 mm de diâmetro.

b) Injúrias

quando o ataque é intenso, forma grandes colônias nos caules, sugando-lhes a seiva continuamente e causando com isto o enfraquecimento da planta.

5. Mosca-das-frutas

- *Ceratitidis capitata*.(Wied.) (Diptera: Tephritidae)

a) Características

Ver macarujazeiro.

b) Injúrias

Os frutos são atacados no início do processo de maturação, porém os danos só se evidenciam quando estes se encontram próximos ao ponto de consumo. O dano é causado pelas larvas da mosca, que alimenta da polpa do mamão, tornando flácida a região atacada do fruto. Este inseto não é problema porque não se colhe mamão maduro, porém esta praga é fator de restrição na exportação.

6. Pulgões

- *Aphis gossypii*. (Glover) (Homoptera: Aphididae)

- *Toxoptera citricidus*. (Kirk.) (Homoptera: Aphididae)

- *Mysus persicae*.(Sulzer) (Homoptera: Aphididae)

a) Características

São insetos de tamanho pequeno, vivendo sob as folhas e brotos novos das plantas sugando a seiva. *A. possypii* possuem coloração variável do amarelo claro ao verde escuro. *T. citricidus*, são marrons na forma jovem e preta nos adultos. Já *M. persicae* tem a forma áptera de coloração verde clara, enquanto a forma alada é de coloração verde com a cabeça, antenas e tórax pretos.

b) Injúrias

Os pulgões causam duas formas de dano: diretamente, ao sugarem a seiva das folhas, prejudicando seriamente o crescimento, assim como produzem deformações nas folhas. Adicionalmente, sobre suas excreções desenvolvem-se o fungo da fumagina; indiretamente, o aspecto mais grave, sem dúvida, é o fato desses insetos serem vetores de importantes viroses, que podem ser fator limitante da produção. *A. gossypii* e *T. citricidus*, são transmissores do

vírus da macha anelar do mamoeiro (VMAM), já o *M. persicae* é o transmissor do vírus do mosaico do mamoeiro (VMM).

II. ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE CONTROLE

1. Controle Cultural

1.1. Culturas intercalares: evitar fazer o consórcio do mamão com algumas culturas, um exemplo as cucurbitáceas como: abóboras, melancias, melão e pepino, que são culturas que hospedam o VMAM e os seus vetores.

1.2. Época de colheita: a mosca-das-frutas não é problema para o mamoeiro, esse fator só se restringem em áreas voltadas para exportação, porque o mamão não é colhido maduro e sim “de vez”. Deve-se colher os frutos no início da maturação, a fim de manter este inseto em níveis não prejudiciais à cultura.

1.3. Adubação adequada: Existe indicação que plantas debilitadas apresentam-se mais sujeitas ao ataque de doenças e pragas, sendo assim, recomenda-se a realização de adubação adequada, segundo às recomendações para a cultura..

1.4 Desbaste de plantas e frutos: deve-se fazer o desbaste das folhas velhas afetadas por doenças fúngicas ou por pragas, , além de eliminação das brotações laterais que geralmente são atacadas por ácaros e fungos. Deve-se também fazer a catação dos frutos refugados e tirá-los do pomar; também recomenda-se eliminar os mamoeiros afetados por viroses e as cucurbitáceas existentes na cultura e nas imediações.

1.5. Espaçamento adequado: plantio adensado provoca crescimento demasiado das plantas em altura, dificultando o combate aos ácaros do ponteiro, os tratamentos fitossanitários e a colheita.

1.6 Uso do solo: deve evitar os solos muito argilosos, pouco profundos ou localizados em baixadas, que na época de chuvas intensas encharcam com facilidade, pois nestas condições o mamoeiro se torna muito susceptível ao ataque por cochonilha.

1.7. Aração: Essa prática cultura o enterrio profundo de pupas.

2. Controle mecânico

2.1. Catação manual e destruição das lagartas e pupas de mandarová caso o ataque seja isolado.

2.2. Logo que seja notada a presença de Coleobrocas, recomenda-se efetuar inspeções no plantio a cada 15 dias, localizando as larvas e destruí-las em seguida fazer o tratamento químico. Plantas severamente atacadas por Coleobrocas devem ser arrancadas e queimadas.

2.3. Deve-se efetuar inspeções semanais em busca de planta com sintomas de vírose, caso encontrado elas devem ser arrancadas, levadas para fora do cultivo.

3. Controle por comportamento

É feito para o controle da mosca do mamão, utiliza-se armadilhas tipo Steiner alimentadas com metil engenol mais 5% de Malation, serão 9 armadilhas /ha, que produziram reduções da população de machos acima de 99%.

4. Controle biológico

4.1. Para as lagartas

- Controle biológico natural exercido por parasitóides de ovos (*Trichogramma* spp.) e de lagartas (*Belvosia* sp. e *Oxysacodexia* sp.).
- Pulverização com *Bacillus thuringiensis* quando o ataque estiver no início, isto é, lagartas pequenas.

4.2. Para o ácaro

- Controle biológico natural exercido por ácaros predadores da família Phytoseiidae.

4.3. Para pulgões

- Controle biológico natural exercido por predadores da família Syrphidae, e Coccinelidae e por parasitóides da família Braconidae.

5. Controle químico (Quadro 1)

- Para o controle de ácaros, aplicação de acaricidas específicos nas reboleiras.
- Para o controle do mandarová, deve dar preferência ao inseticida microbiano.

QUADRO 1 - Inseticidas e Acaricidas Recomendados para o Controle de Pragas da Cultura de Mandioca.

Praga	Nome técnico	Nome comercial	Carência (dias)	Classe toxicologia	Grupo ^{1/} químico
Mandarová da Mandioca	<i>B. thuringiensis</i>	Dipel	-	IV	IB
	Carbaril	Sevin 850 PM	30	II	CB
	Carbaril	Carbalate 480 SC	30	II	CB
	Carbaril	Sevin 480 SC	30	II	CB
	Carbaril	Bac-control PM	-	IV	IB

^{1/} IB - Inseticida Biológico; CB - Carbamato.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

FARIAS, A.R.N.; OLIVEIRA, A.M.G.; OLIVEIRA, J.R.P.; DANTAS, J.L.L.; OLIVEIRA, M. de A.; MEDINA, V.M. & CORDEIRO, Z.J.M. 1994. A cultura do mamão. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical – Brasília: EMBRAPA, SPI, (Coleção plantar, 17), 80 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

GECÍLIA, V.C.S. & REIS, P.R. 1986 Pragas do mamoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 12 (134).

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DOS CITROS

Marcelo PIKANÇO

Alberto Luiz MARSARO JÚNIOR

Angelo PALLINI FILHO

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DOS CITROS

A. *Pragas chaves*

1. Ácaro da leprose

- *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae)

a) Características

São ácaros vermelho-alaranjados, com 4 pares de pernas, de 0,3 mm de comprimento, com manchas escuras de tamanhos e formas variáveis no dorso. Ciclo de cerca de 18 dias.

b) Injúrias

Atacam folhas, ramos e frutos, acarretando um sintoma conhecido como leprose dos citros, devido à inoculação de vírus. As folhas e os frutos atacados caem da planta. Os ramos passam a apresentar rachaduras.

2. Ácaro da ferrugem

- *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Eriophyidae)

a) Características

São ácaros de coloração amarelo claro, aspecto vermiforme, com 2 pares de pernas (exceção a maioria dos ácaros), de 0,15 mm de comprimento. São invisíveis a olho nu. Ciclo de 7 a 10 dias (verão) e de 14-15 dias (inverno).

b) Injúrias

Atacam folhas, hastes e frutos novos. Nas folhas provocam a "mancha de graxa" (manchas escuras visíveis através da epiderme, semelhante à mancha de graxa sobre papel). Nos frutos, quando da alimentação, ocorre o rompimento de glândulas de óleo e este óleo extravasado em contato com os raios solares oxida-se, escurecendo os frutos (estes sintomas são conhecidos como: falsa ferrugem, ferrugem ou mulata). Os frutos de lima, tangerina, limão, etc., ficam

com coloração prateada. Os prejuízos são consideráveis apenas quando a produção se destina ao mercado de frutas frescas. Pode ocorrer perda de peso em até 4 g/fruto atacado

3. Mosca das frutas

- *Ceratitis capitata* (Wied) (Diptera: Tephritidae)

- *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae)

a) Características

•**ovos** - oviposição dentro do fruto (mesocarpo), em número de 1 a 10 ovos; o ovo é alongado (± 1 mm de comprimento) e semelhante a uma pequena banana, de coloração branca.

•**larvas** - ápodas, de coloração branco amarelada, com cerca de 8 mm de comprimento.

•**pupas** - no solo.

•**adultos** - *C. capitata* (mosca do mediterrâneo) é uma mosca com 4 a 5 mm de comprimento, de coloração predominantemente amarela. Os olhos são castanhos violáceos. O tórax é preto na face superior, com desenhos simétricos brancos. O abdome é amarelo com listras transversais acinzentadas. As asas são de uma transparência rosada em listras amarelas, sombreadas. *Anastrepha* spp. (mosca sul-americana) é uma mosca com cerca de 6,5 mm de comprimento, de coloração geral amarelo, com uma mancha amarela em forma de "s" que vai da base à extremidade da asa. No bordo posterior da asa há outra mancha da mesma cor e em forma de "v" invertido. As duas manchas são sombreadas de pretos. Ciclo completo é de cerca de 30 dias.

b) Injúrias

As larvas danificam a polpa dos frutos, os quais apresentam externamente um pequeno orifício no centro de uma mancha de coloração marrom. Neste orifício (feito pelo ovipositor), ocorre o apodrecimento, resultando em queda do fruto. *C. capitata* apresenta o ovipositor mais curto e ataca apenas as laranjas que se encontram num estágio de maturação mais avançado. As moscas do gênero *Anastrepha* (ovipositor mais longo) podem atacar frutos verdes ou maduros.

c) Observações

As fêmeas, após o acasalamento, permanecem alguns dias à espera da maturação dos ovos; neste período, denominado de pré-oviposição, as fêmeas são ávidas por carboidratos. Época ideal para fazer uso de iscas para o seu controle.

B. *Pragas secundárias*

1. Cochonilhas

- *Orthezia praelonga* Douglas (Homoptera: Ortheziidae)
- *Selenaspidus articulatus* (Morgan) (Homoptera: Diaspididae)
- *Parlatoria cinerea* Doane & Hadden (Homoptera: Diaspididae)

a) Características

- *O. praelonga* (desprovida de carapaça) - são coccídeos providos de placas ou lâminas céreas, simetricamente dispostas sobre o corpo, constituindo na parte posterior um saco céreo, semelhante a uma cauda alongada, denominado "ovissaco" (contém ovos e ninfas no 1º ínstar). Tanto as fêmeas adultas como as ninfas podem mover-se sobre a planta.
- *S. articulatus* (provida de carapaça) é conhecida como "Pardinha"; após a eclosão, as ninfas locomovem-se sobre as folhas, ramos e frutos; após a 1ª muda (ecdise) as pernas começam a se atrofiar e as ninfas ficam fixas, sugando a seiva das plantas. Durante as ecdises, os tegumentos antigos permanecem sobre o corpo do inseto, sendo soldados, ao novo tegumento formado, por uma substância cérea (este escudo é chamado de carapaça). Os ovos são colocados pelas fêmeas no interior da carapaça, de onde eclodem as ninfas móveis (1º ínstar).
- *P. cinerea* (provida de carapaça) - localizam-se nas hastes mais grossas, no tronco e nas raízes. A carapaça da fêmea é ovalada, de coloração violeta (quando viva). A ninfa, no 1º ínstar, é móvel. A reprodução é sexuada, sendo o macho adulto alado.

b) Injúrias

Sucção de seiva; mal aspecto dos frutos; presença de fumagina, definhamento das plantas.

2. Coleobrocas

- *Diploschema rotundicolle* (Serv.) (Coleoptera: Cerambycidae)
- *Macropophora accentifer* (Oliv.) (Coleoptera: Cerambycidae)
- *Trachyderes thoracicus* (Oliv.) (Coleoptera: Cerambycidae)
- *Cratosomus reidii* (Kirby) (Coleoptera: Curculionidae)

a) Características

- *D. rotundicolle* - larva ápoda (60 mm de comprimento), branco amarelada, presença de "espinhos" no último segmento abdominal. Besouro de coloração marrom escura, com 40 mm

de comprimento por 8 mm de largura. Ramos finos com galerias longitudinais centrais, no sentido dos ramos para o tronco; presença de orifícios com serragem em forma de pó fino.

- *T. thoracicus* - larva semelhante à anterior, porém um pouco menor. Besouro de coloração verde, com 34 mm de comprimento por 12 mm de largura. Localização das galerias, orifícios com serragem semelhante a praga anterior.

- *M. accentifer* - larva ápoda (40 mm de comprimento), branco amarelada, com cabeça marrom. Besouro de coloração cinza, tendo em cada élitro, duas manchas escuras. com 35 mm de comprimento. Base do tronco com galerias sub-corticais, com presença de serragem em forma de fragmentos alongados.

- *C. reidii* - besouro de forma convexa, com 22 mm de comprimento por 11 mm de largura; coloração preta com faixas amareladas no tórax e nos élitros. Atacam base do tronco, com presença de serragem em forma de pelotas.

b) Injúrias

Constróem galerias nos ramos e troncos, podendo destruir parcial ou totalmente as plantas.

C. *Pragas emergentes*

1. **Bicho minador das folhas dos citros**

- *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera:Gracillariidae)

a) Características

- O adulto deste microlepidoptero trata-se de uma minúscula mariposa de coloração castanho-prateada, medindo cerca de 1 mm de comprimento, e que apresenta as asas franjadas com duas pontuações pretas na parte terminal das asas anteriores.

- A larva varia sua coloração, sendo branca no início do desenvolvimento e tornando-se amarela ao final, quando atinge aproximadamente 3 mm de comprimento.

b) Injúrias

- As injúrias decorrem do fato de que ao nascer as larvas constróem galerias, em forma de serpentina, para se alimentar das células das folhas. Essa galerias são características e auxiliam na identificação desta praga.

OBS: Estudos realizados por pesquisadores têm demonstrado que as lesões provocadas pela larva minadora nas folhas de citros facilita a infecção da bactéria do cancro cítrico *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*.

2. Cigarrinhas (Homoptera: Cicadellidae)

2.1) *Acrogonia terminalis*

a) Características

- O adulto possui cabeça comprida com uma curvatura para cima, ventre e pernas amarelas, asas marrons com nervuras amarelas e a cabeça vista de cima é preta, com pontos brancos.

2.2) *Dilobopteros costalimai*

a) Característica

- Os adultos medem cerca de 8 mm de comprimento, sendo a cabeça amarelo-alaranjada, apresentando ainda o ventre claro e asas pretas com nervuras claras.

2.3) *Oncometopia facialis*

a) Características

- Os adultos medem cerca de 1 cm de comprimento, e em geral são marrons com manchas cinzas. As asas são amarelo-amarronzadas e transparentes nas extremidades finais.

-

2.4) *Bucephalogonia xanthopis*

a) Características

- Os adultos medem no máximo 0,5 cm de comprimento, apresentam coloração esverdeada com a terminação das asas transparentes. O abdômem e o tórax são claros.

OBS: Muito comum em viveiros cítricos.

2.5) *Plesiommata corniculata*

a) Características

- Os adultos medem de 0,4 a 0,7 cm de comprimento. Apresentam coloração de gelo à palha, com nervuras das asas marrons ou escuras, que se destacam. A coloração do corpo, abdômem e pernas também são claras.

b) Injúrias

- Essas cinco cigarrinhas atacam os ramos dos citros onde succionam a seiva, o que pode acarretar além do definhamento da planta, a penetração de doenças criptogâmicas, formação de fumagina e atração de formigas pelo líquido açucarado que expelem (Gallo et al., 1988).

OBS: Além disso essas cinco cigarrinhas são comprovadamente transmissoras da bactéria *Xylella fastidiosa* que causa a clorose variegada dos citros (CVC) ou amarelinho.

3. Bicho furão

- *Gymnadrosoma aurantianum* (Lepidoptera:Grapholidae)

a)Características

- O adulto deste microlepidoptero é caracterizado por uma faixa de escamas prateadas da base ao meio da asa, com cerca de 17 mm de envergadura, de coloração acinzentada, com a cabeça alaranjada. A fêmea possui as asas mais escuras que o macho, com uma mancha característica marrom-clara ao redor da margem exterior.

b)Injúrias

-As injúrias decorrem do fato de que as larvas fazem galerias nos frutos verdes e maduros até atingirem a polpa. Além dos danos diretos nos frutos, também favorecem infecções causadas pela penetração de fungos e bactérias através dos orifícios que as larvas efetuam nos frutos.

II. TOMADA DE DECISÃO

II.1. Planejamento do MIP

a) Dividir o pomar em quadras de 1.000 a 2.000 plantas, em função do espaçamento, topografia, etc. Identificar os talhões por quadras por número ou nome.

b) Inspeccionar as pragas chaves, doenças e plantas invasoras.

c) O inspetor pode ser qualquer pessoa treinada. Examinar pelo menos 1% das plantas/talhão.

d) As recomendações de pulverizações devem ser feitas pelo Engenheiro Agrônomo.

II.2. Plano de Amostragem Convencional para as principais pragas de citrus

Pragas e I.N. Chaves (Inventário)	Plantas amostradas em talhão de ± 2000 plantas																					Ação/OBS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Ácaro da ferrugem 1																						
2																						
3																						
Ácaro da leprose 1																						
2																						
3																						
Mancha/Leprose																						
Ácaro predador																						
Orthezia																						
Pardinha																						
Joaninha/2 Min.																						
Lixeiro/2 Min.																						
Aschersonia																						
DATA: / /	Talhão							Assinatura:							Gravena et al. (1992)							

II.3. Amostragem, inimigos naturais, níveis de ação e de não ação das pragas chaves de citros para Amostragem Convencional (Gleba de ± 2.000 plantas)

Pragas chaves	Inimigos naturais chave	Amostragem	Níveis de ação	Níveis de não ação
Ácaro da ferrugem	- Ácaros predadores (<i>Euseius citrifolius</i> e <i>Iphiseiodes zuluagai</i>) - Fungo benéfico (<i>Hirsutella thompsonii</i>)	- 20 plantas/talhão - 3 frutos ou folhas /planta - 1 cm ² de fruto ou folha - (lente 10 aumentos)	- 10% de frutos ou folhas com 20 ácaros/cm ² (mercado) ou 30 ácaros/cm ² (indústria)	- 1 predador em mais de 50% das amostras, ou - 3 ácaros doentes, em média, por cm ²
Ácaro da leprose	- Ácaros predadores (<i>Euseius citrifolius</i> e Stigmaeídeos	- 20 plantas/talhão - 3 frutos/planta - (lente 10 aumentos)	- 5% e 15% de frutos com 1 ou mais ácaros - 5% (talhão com infestação anterior)	- 1 predador em mais de 50% das amostras, ou - 1 predador por ramo
Mosca das frutas	- Formigas, estafilínídeos, aranhas e parasitóides	- frasco caça mosca - 1 frasco a cada 50 m na periferia	- presença de 1 adulto, em média, por frasco	

Fonte: Gravena et al. 1993.

II.4. Amostragem, inimigos naturais, níveis de ação e de não ação das pragas secundárias de citros para Amostragem Convencional (Gleba de ± 2.000 plantas)

Pragas secundárias	Inimigos naturais chave	Amostragem	Níveis de ação	Níveis de não ação
Parlatória Pardinha	Joaninhas Bicho lixeiro Parasitóides	- 10 plantas por talhão (Coleta de casca de raiz, tronco, ramos e frutos) - 10 plantas/foco - 10 folhas/planta	- 2 coch./cm ² por partes analisadas - 20 cochonilhas vivas, em média, por folha	- ≥ 50 joaninhas ou 20 bichos lixeiro por tronco, em plantas novas - 20 predadores/planta e/ou 50% com <i>Aschersonia</i>
Orthezia	Fungo benéfico (<i>Aschersonia</i> sp.)	- detectar foco inicial	- foco inicial	- mais predadores que praga

Fonte: Gravena et al. 1993.

II.5. Ficha de amostragem sequencial de ácaros em citros–CEMIP (USP)

% de Não infestação (90 %)									
Nº	T	Á.	Man	T		T	Á. Ferrugem	Man	T
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10	9			12		9			12
11	10			12		10			12
12	11			13		11			13
13	12			14		12			14
14	12			15		12			15
15	13			16		13			16
16	14			17		14			17
17	15			18		15			18
18	16			19		16			19
19	17			20		17			20
20	18			21		18			21
21	19			22		19			22
22	20			23		20			23
23	21			24		21			24
24	22			25		22			25
25	23			26		23			26
26	24			27		24			27
27	25			28		25			28
28	26			28		26			28
29	27			29		27			29
30	28			30		28			30
31	29			31		29			31
32	29			32		29			32
33	30			33		30			33
34	(31)			(34)		(31)			(34)

Fonte: CEMIP (USP)

Proprietário:-----

Propriedade:-----

Estágio Fenológico:-----

Avaliação nº -----

Data:-----

Recomendação: () Sim () Não

II.6. Amostragem, inimigos naturais, níveis de ação e não ação das pragas emergentes de citros (Gleba de ± 2.000 plantas)

Pragas emergentes	Inimigos Naturais chave	Amostragem	Níveis de ação
Bicho furão	Predadores gerais ***; Predação de larvas recém-nascidas no fruto e de larvas ao empupar no solo	Localização de focos e ovos nos frutos	
Cigarrinhas		Pode ser feita visualmente, com puçás ou com armadilhas amarelas com cola (sendo as duas últimas as mais indicadas). Amostra-se pelo menos dez brotações a cada 5 mil mudas	- 10% das plantas do talhão com presença das cigarrinhas (quando constatadas pelos métodos visual ou puçá) - 20 % das plantas do talhão com presença das cigarrinhas (quando constatadas pelas armadilhas amarelas)

*** Aranhas, formigas *Solenopsis* e *Pheidole*, crisopídeos e ácaros fitoseídeos.

Fonte: Gravena (1993) e Ruffo Roberto (1996)

III. Estratégias do MIP

- III.1. Redução das infestações iniciais das pragas;
- III.2. Preservação dos inimigos naturais;
- III.3. Redução das densidades populacionais das pragas;
- III.4. Aumento da diversidade do agroecossistema;
- III.5. Redução da competição com a cultura.

IV. Táticas do MIP

IV.1) Controle cultural

- Aquisição de mudas sadias de viveiros inspecionados;
- Uso de quebra-vento (controle de ácaros).
- Catação e destruição de frutos ou colheita profilática (controle de ácaro de leprose e moscas das frutas).
- Catação e destruição de ramos com sintomas de ataque de coleobrocas.
- Planta-isca: plantio de "maria-preta" (*Cordia verbenacea*) para atração de *Cratosomus*.
- Deixar plantas de mentrasto (*Ageratum conizoides*) no pomar; o pólen destas plantas servem de alimento para ácaros predadores.
- Uso de corbetura verde na rua; herbicida na linha; manejo das plantas invasoras com roçadeira; adubação química equilibrada e adubação orgânica.

IV.2 Medidas quarentenárias e de sanidade

- Medidas que visam impedir a entrada de pragas exóticas no país e impedir a disseminação de pragas já existentes em determinados Estados para Estados onde essas pragas não ocorram.

IV.3 Controle biológico

- Uso do fungo *Metarhizium anisopliae* injetado nos orifícios, através de "Bomba para formicida em pó", modificada, para controle de coleobrocas.

- Controle biológico natural (vide item II.3 e II.4).

-Praga: Bicho minador dos citros \Leftrightarrow IN = Parasitóides: *Ageniaspis citricola*, *Cirrospilus* sp, *Closterocus* sp, *Horismenus* sp e *Zagrammosoma* sp e as vespas predadoras: *Brachygastera lecheguamana*, *Protonectarian sylveirae* e *Polybia* sp.

-Praga: Bicho furão \Leftrightarrow IN = *Bacillus thuringiensis*

- Praga: *Orthezia praelonga* \Leftrightarrow IN = *Colletotrichum glaeosporioides* (fungo)

IV.4. Controle químico

- Para os ácaros:

- uso de acaricidas específicos;
- rotação de ingredientes ativos (repetir somente após 1 ano);
- aplicação seletiva, isto é, apenas nos talhões onde foi atingido o NC ou em reboleiras, quando possível (para ácaro da leprose fazer repasse).

- Para as moscas das frutas:

- a aplicação seletiva de inseticida é feita misturando o produto com melaço a 10 % ou proteína hidrolizada de milho a 2% ou, ainda, açúcar a 5 %. Aplicar 150 a 200 ml da mistura por planta, em "benzedura", na periferia do pomar (primeiras 15 ruas), na face da planta voltada para o sol.

- Para a cochonilha *Parlatoria praelonga* :

- aplicação seletiva de aldicarb ou dissulfoton (granulados) no solo, ou methidation, vamidothion, dimetoato, ethion ou calda sulfocálcica no tronco.

- Para a cochonilha *Selenaspidus articulatus*:

- aplicação de óleo mineral ou vegetal mais metade da dosagem de um inseticida fosforado;
- aplicação seletiva de aldicarb no solo, no verão.

- Para a cochonilha *Orthezia praelonga*:

- aplicação de vamidothion;

aplicação seletiva de aldicarb no solo ou diazinon, piretróides ou dimetoato em subdosagens.

- Para as coleobrocas:

- aplicação nos orifícios causados pelos insetos, de fosfina em pasta na base de 1,0 cm/orifício;

- pincelamento de tronco com carbofuran (pesquisas têm revelado sua eficiência, porém ainda não foi registrado).

- Para o bicho furão (*Gymnandrosoma aurantianum*):

Nome técnico	Grupo químico	Classe toxicológica	Intervalo de segurança
Acefato	Organofosforado	IV	21
Bacillus thuringiensis	Bacteriano	IV	0
Carbaril	Carbamato	III	7
Deltametrina	Piretróide	III	21
Diflubenzuron	Inibidor da síntese de Quitina	IV	30
Fenpropatrina	Piretróide	I	20
Lufenuron	Inibidor da síntese de quitina	IV	28
Triflumuron	Inibidor da síntese de quitina	IV	28

- Para o bicho minador (*Phyllocnistis citrella*):

Nome técnico	Grupo químico	Classe toxicológica	Intervalo de Segurança
Abamectin	Avermectinas	III	7
Dimetoato	Organofosforado	I	3
Imidacloprid	Neonicotinóide	III	21
Lufenuron	Aciluréias	IV	28
Tebufenozide (Mimic)	Agonista de ecdisteróide	IV	7

- Para as cigarrinhas

Pulverização normal, por avião ou termonebulização (mistura de piretróides e óleo mineral);

Recentemente pulverização sistêmica (inseticida aplicado no tronco com translocação na planta), por exemplo o sistêmico Winner da Bayer. As cigarrinhas ao sugarem o xilema ingerem o inseticida e morrem.

Vantagens da pulverização sistêmica: Preservação dos inimigos naturais e de outras pragas da citricultura.

- Inseticidas e acaricidas recomendados (Quadro 2).

QUADRO 2 - Produtos Recomendados para o MIP-Citros.

Pragas	Nome técnico	Carência (dias)	Classe toxicológica
Ácaro da ferrugem	Bromopropilato	21	III
	Enxofre	-	IV
	Abamectin	-	I
	Propargite	7	II
	Quinometionato	14	III
Ácaro da leprose	Cyhexatin	30	III
	Propargite	7	II
	Dicofol	14	II
	Qinometionato	14	III
	Hexythiazox	30	III
	óxido de fenibutatina	14	III
Moscas da frutas	Diazinon	14	II
	Ethion	15	I
	Fention	21	II
	Trichlorfon	7	II
Parlatória	óleo mineral	-	IV
	aldicarb	-	I
	methidation	28	I
	vamidothion	30	II
	ethion	15	I
	dimethoato	3	I
Pardinha	óleo mineral	-	IV
	aldicarb	-	I
	ethion	15	I
Orthezia	Vamidothion	30	II
	Aldicarb	-	I
	Diazinon	14	II
	Dimethoato	3	I
Coleobrocas	Fosfina	4	I

v. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.D.L., BATISTA, G.C. DE, BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B. & VENDRAMINI, J.D. 1988.

Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

GRAVENA, S. 1990. Manejo integrado de pragas de citros na atualidade. In: Fernandes, O.A., Correia, A.C.B. & Bortoli, S.A. *Manejo integrado de pragas e nematóides*. Jaboticabal, FUNEP. p. 107-126.

GRAVENA, S. et al. 1993. CEMIP VII. *Tabela MIP-Citrus*, Jaboticabal, UNESP.

REVISTA CORREIO AGRÍCOLA. 2ª Edição (Julho/Dezembro 1996). Bayer S.A.

REVISTA FUNDECITRUS (Fundo Paulista de Defesa da Citricultura). Ano XIII, n 86, Fev/Mar, 1998.

REVISTA FUNDECITRUS (Fundo Paulista de Defesa da Citricultura). Ano XIII, n 88, Jul/Ago, 1998.

REVISTA FUNDECITRUS (Fundo Paulista de Defesa da Citricultura). Ano XIII, n 89, Out/nov, 1998.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO MARACUJAZEIRO

Marcelo PIKANÇO

Alfredo Henrique Rocha GONRING

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS

A. Pragas chave

1. Lagartas desfolhadoras

- *Dione juno juno* (Cr.) (Lepidoptera: Nymphalidae)

- *Agraulis vanillae vanillae* (L.) (Lepidoptera: Nymphalida)

1.1. Identificação (Quadro 1)

QUADRO 1 - Características das Duas Principais Espécies de Lepidópteros do Maracujazeiro.

Características		
Ovos	<i>D. juno juno</i>	<i>A. vanillae vanillae</i>
	Amarelos avermelhados e reunidos em conjuntos	Dispostos isoladamente
Lagartas	Pretas, recobertas por espinhos, hábito gregário e alcançando 3 cm de comprimento	Preta, com pontuações e faixa lateral amarelos, vivem isoladamente com até 3 cm de comprimento
Pupas	São crisálidas	São crisálidas
Adultos	Borboletas alaranjadas, margens externas das asas pretas e 6 cm de envergadura	Borboletas alaranjadas, com manchas pretas na asa anterior, faixa preta na asa posterior ao longo da margem externa com áreas mais claras e 6 cm de envergadura

1.2. Injúrias

Desfolha das plantas.

B. Pragas secundárias

1. Percevejos

- Percevejo do maracujá - *Diactor bilineatus* (Fabr.) (Heteroptera: Coreidae)

- Percevejo dos frutos - *Holymenia clavigera* (Herb.) (Heteroptera: Coreidae)

- Percevejo de renda - *Gargaphia lunulata* (Mary) (Heteroptera: Tingidae).

1.1. Características

- Percevejo do maracujá - verde escuro com expansão na perna em forma de folha.

- Percevejo dos frutos - asas hialinas.

- Percevejo de renda os adultos são pequenos com asas rendilhadas hialinas.

1.2. Injúrias

- Percevejo do maracujá e o Percevejo dos frutos, atacam flores e frutos novos provocando a queda e murchamento destes.
- Percevejo de renda: sucção de seiva das folhas e introdução de toxinas, provocando destruição de clorofila e retardando o crescimento e desenvolvimento das plantas.

2. Moscas-das-frutas

- *Anastrepha pseudoparallela* (Loew) (Diptera: Tephritidae) Mosca Sul Americana
- *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) Mosca do Mediterrâneo

2.1. Características

ovos - colocados no interior dos frutos.

larvas - "vermiformes" e se alimentam dos frutos.

pupas - encerrada num pupário; a empupação ocorre no solo.

adultos: *C. capitata* (mosca do mediterrâneo) é uma mosca com 4 a 5 mm de comprimento, de coloração predominantemente amarela. Os olhos são castanhos violáceos. O tórax é preto na face superior, com desenhos simétricos brancos. O abdome é amarelo com listras transversais acinzentadas. As asas são de uma transparência rosada em listras amarelas, sombreadas. *Anastrepha* spp. (mosca sul-americana) é uma mosca com cerca de 6,5 mm de comprimento, de coloração geral amarelo, com uma mancha amarela em forma de "s" que vai da base à extremidade da asa. No bordo posterior da asa há outra mancha da mesma cor e em forma de "v" invertido. As duas manchas são sombreadas de pretos.

2.2. Injúrias

As larvas danificam a polpa dos frutos, os quais apresentam externamente um pequeno orifício no centro de uma mancha de coloração marrom. Neste orifício (feito pelo ovipositor), ocorre o apodrecimento, resultando em queda do fruto. *C. capitata* apresenta o ovipositor mais curto e ataca apenas os frutos de maracujá que se encontram num estágio de maturação mais avançado. As moscas do gênero *Anastrepha* (ovipositor mais longo) podem atacar frutos verdes ou maduros.

3. Mosca do botão floral

- *Protearomyia* sp. (Diptera: Lonchaeidae).

3.1. Características

ovos – são colocados no interior do botão floral.

larvas – são vermiforme, possuem 3 ínstaes, sendo que o primeiro de coloração branca e o último creme, chegando a medir 7 mm de comprimento.

3.2. Injúrias

As larvas alimentam-se de toda a parte interna, esse dano inixia-se normalmente pelas anteras, nas quias as larvas de primeiro e segundo ínstaes preferem alimentar de grãos de pólem, a sequir alimentam-se do ovário, órgão de sustentação do ovário e da base do botão floral, levando à queda.

4. Broca do maracujá

- *Philonis passiflorae* O'Brien (Coleoptera: Curculionidae).

4.1. Características

larvas - brancas, ápodas e se desenvolvem no interior dos ramos.

adultos - besouro de 0,7 cm de comprimento, com rostro prolongado, cabeça e protórax marrons e élitros esbranquiçados com duas faixas marrons que se cruzam.

4.2. Injúrias

- Broqueamento dos ramos, os quais acabam secando.

5. Cigarrinhas

- *Empasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae)

a) Características:

ovos - postura endofítica nas folhas, pecíolos e caules.

ninfas - coloração amarelo-esverdeada; desprovida de asas.

adultos - coloração esverdeada, com cerca de 3 mm; ninfas e adultos deslocam-se com rapidez, e não raros em movimentos laterais. Ciclo completo em torno de 3 semanas.

b) Injúrias

Sucção de seiva e injeção de toxinas provocando enfezamento das plantas (semelhante sintomas de viroses). É mais prejudicial até o florescimento.

6. Abelhas

- *Trigona spinipes* (Hymenoptera: Apidae), Árapua.
- *Aphis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), abelha doméstica.

6.1. Injúrias

- Além de roubarem o pólen, prejudicam na polinização natural, esses fazem raspagem em ramos novos e botões florais para a retirada de celulose para a confecção dos ninhos.

II. ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DO MIP

1. Amostragem

- Mosca das frutas: uso de 4 frascos caça mosca/ha, colocados dependurados em hastes na altura das plantas. Nesses frascos, coloca-se 20 ml de isca com a seguinte composição:
 - estimulante alimentar: suco dos frutos (25%), ou açúcar (5%) ou melaço (5%), ou proteína hidrolizada (1%).
 - inseticida (3%) (Quadro 2).
 - água.
- Amostragem deve ser semanal e o período crítico é durante a frutificação.

2. Nível de controle

- Mosca das frutas: 0,5 mosca/armadilha

3. Controle mecânico

- Catação de ovos, ninfas ou lagaretas e adultos dos percevejos e das lagaretas desfolhadoras.

4. Controle cultural

- localização da sementeira e de novas plantações longe de plantios velhos e abandonados.
- Catação e enterrio dos frutos caídos e atacados por mosca-das-frutas e mosca-dos botões florais em vala, cobrindo-os posteriormente com terra ou telado de malha fina, para a emergência de parasitóides.
- Poda dos ramos atacados por insetos broqueadores.
- Colocação de pedaços de madeira mole para confecção de ninhos pelas abelhas polinizadoras (gênero *Xilocopa*).
- localizar e destruir os ninhos de arapuás.
- Plantio de espécies mais atrativas para as abelhas melíferas.
- Erradicação de plantas com sintomas de virose.

5. Controle por comportamento

- Pulverização de isca tóxica de um dos lados da espaldeira assim que for atingido o nível de controle para mosca-das-frutas (a composição da isca tóxica se encontra no item 1 deste tópico)

6. Controle Biológico

- Uso de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* no controle de lagartas desfolhadoras de pequeno tamanho.

- Uso de *Baculovirus* (NPV) específico, no controle de desfolhadoras de pequeno tamanho (usa-se 80 lagartas infectadas/ha).

- Uso de vespas e percevejos predadores e vespas e moscas parasitóides no controle de lagartas, percevejos, ovos e mosca das frutas.

7. Controle químico (Quadro 2).

- Evitar o uso de inseticidas muito tóxicos á abelhas (principalmente carbamatos).

- Aplicação durante a manhã antes da abertura das flores que ocorre no período da tarde (para maracujá amarelo). No roxo, aplicar à tarde (abertura de flores pela manhã) (seletividade ecológica).

- Uso de inseticidas seletivos (Deltametrina, Cartap e malationm) aos inimigos naturais.

QUADRO 2 - Inseticidas Utilizados no Controle de Pragas do Maracujazeiro.

Praga	Nome técnico	Nome comercial	Carência (dias)	Classe toxicológica	Grupo 1/ Químico
Lagartas	Cartap	Cartap BR 500	14	II	NT
	Fenthion	Lebaycid 500	21	II	F
	<i>B. thuringiensis</i>	Thuricide	-	IV	BT
	<i>B. thuringiensis</i>	* Dipel PM	-	IV	BT
Moscas das Frutas	Fenthion	Lebaycide 500	21	II	F
	Trichlorfon	* Dipterex 500	07	II	F
Percevejos	Fenthion	Lebaycide 500	21	II	F
	Trichlorfon	* Dipterex 500	07	II	F

1/ BT - Bacteriano, F - Fosforado, NT - Grupo da Nereistoxina (dos biocarbamatos)

- inseticidas não registrados para a cultura, embora eficientes.

III- BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

GRAVENA, S. 1980. Perspectiva do manejo integrado de pragas do maracujá. In: RUGGIERO, C. *Cultura do maracujazeiro*. FCAV. 147p.

LIMA, M.F.C.; VEIGA, A.S.L. 1995. Ocorrência de inimigos naturais de *Dione juno juno* (CR.), *Agraulis vanillae maculosa* (S.) e *Eueides isabella dianasa* (HÜB.) (Lepidoptera: Nymphalidae) em Pernambuco. *An. Soc. Entomol. Bras.* , v.24, n.3, p.631-634.

MANICA, I. *Fruticultura tropical: 1. Maracujá*. São Paulo: Ceres, 151p., 191.

PICANÇO, M.C.; GUEDES, R.N.C.; BATALHA, V.C. & CAMPOS, R.P. 1996. Toxicity of insecticides to *Dione juno juno* (Lepidoptera: Heliconidae) and selectivity to two of its predaceous bugs. *Trop. Sci*, 36: 51-53.

SAMPAIO, A. 1980. Pragas do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. *Cultura do maracujá*. Jaboticabal: FCAV/UNESP, p.77-81.

SÃO JOSÉ, A.R. *A cultura do maracujá no Brasil*. Jaboticabal, FUNEP, 1991, 247p.

SILVA, M.S.; BUCKNER, C.H.; PICANÇO, P. & CRUZ, C.D. 1997 Influência de *Trigona spinipes* Fabr. (Hymenoptera: Apidae) na polinização do maracujazeiro amarelo. *Na. Soc. Ent. Brasil*, 26(2): 217-221.

VILLANI, H.C.; CAMPOS, A.R. & GRAVENA, S. 1980. Eficiência de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) e Fenitrothion + Fenvalerate no controle da lapaeta do maracujá *dione juno juno* (Cramer, 1977) (Lepidoptera: Heliconidae). *Na. Soc. Ent. Brasil*. 9(2): 255-260.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO PÊSSEGO

Marcelo PIKANÇO

Alberto Luiz MARSARO JÚNIOR

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRAGAS DO PÊSSEGO

A. *Pragas chaves*

A.1. Mosca das frutas

- *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae)

Características

larvas – Sua cor varia de branca a branco-amarelada, corpo liso e sem pernas. As larvas quando totalmente desenvolvidas medem cerca de 6 mm de comprimento.

adultos – Possuem as asas hialinas com uma mancha em forma de S que vai da base à extremidade, sendo que na margem posterior, junto a esta, há outra mancha em forma de V invertido, sendo essas duas manchas sombreadas de preto.

Injúrias

- As fêmeas adultas devido ao fato de ovipositarem nos frutos causam pontuações escuras na epiderme dos mesmos.

- As larvas fazem galerias na polpa do fruto produzindo um “apodrecimento” interno, ficando a área atacada decomposta, úmida e escurecida.

OBS: Em consequência dessas injúrias o fruto fica inviável para a comercialização.

A.2 Mariposa oriental

- *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Olethreutidae)

Características

larvas – Sua cor varia de branco-creme a levemente amareladas e, quando totalmente desenvolvidas medem cerca de 14 mm de comprimento.

adultos – O adulto é um microlepidoptero de aproximadamente 12 mm de envergadura, asas anteriores retangulares, cinzento-escuras, com a margem externa franjada, sendo as asas posteriores mais claras, arredondadas e também franjadas.

Injúrias

- As larvas fazem galerias nos ramos tenros dos ponteiros e também no interior dos frutos.

OBS: Em consequência dessas injúrias ocorre o murchamento dos ponteiros e posterior secamento, e em relação ao fruto este torna-se inviável para a comercialização quando injuriado pela larva.

B. Pragas secundárias

B.1 Cochonilha branca

- *Pseudaulacaspis pentagona* (Homoptera: Diaspididae)

Características:

A fêmea adulta de *P. pentagona* possui uma carapaça irregularmente circular, um pouco convexa, de coloração branca a amarelada, com 2 a 2,5 mm de diâmetro. Possui duas estrias centrais de coloração alaranjada. O macho adulto é provido de pernas, asas e antenas, podendo voar para fecundar as fêmeas que são fixas.

Injúrias:

- As injúrias causadas pelas cochonilhas são manifestadas pela sucção contínua de seiva e pelas substâncias tóxicas, que são introduzidas através de picadas, as quais enfraquecem a planta, que pode, assim tornar-se totalmente improdutivas.

B.2 Pulgão pardo do pessegueiro

- *Brachycaudus* (Appelia) *schwartzi* (Homoptera: Aphididae)

Características

Forma áptera - coloração pardo-escuro ou ocre brilhante, com sete a oito faixas escuras transversais sobre o dorso abdominal e sifúnculos negros.

Forma alada – A forma alada apresenta o primeiro segmento tarsal do último par de pernas com quatro pelos. Abdomem amarelo a esverdeado, com mancha irregular grande, que cobre a maior parte do dorso e manchas laterais grandes.

Injúrias

- Os pulgões instalam-se nas brotações da planta, alojando-se na face inferior das folhas, sugando-lhes a seiva e causando o encarquilhamento e deformação das folhas e enrolamento dos brotos.

B.3 Ácaro rajado

- *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae)

Características

adultos – As fêmeas apresentam duas manchas verde-escuras no dorso.

Injúrias

- As folhas atacadas pelo ácaro apresentam o limbo levemente ondulado e quando o ataque se verifica nas folhas mais novas, estas chegam a se curvar e mesmo a se enrolar, o que resulta em um desfolhamento.

B.4 Ácaro prateado

- *Aculus cornutus* (Acari: Eriophyidae)

Características

adultos – Pequenos, alongados, vermiformes, de coloração amarelada e apresentam quatro pernas.

Injúrias

- As folhas atacadas podem apresentar manchas amareladas, com pequenas deformações, ou tornar-se enroladas, formando um cartucho. Podem ainda exibir a face superior embaçada e espelhada ou prateada.

B.5 Coleobrocas

B.5.1 – Broca das rosáceas – *Scolytus regulosus* (Coleoptera: Scolytidae)

Características

adultos – Apresentam coloração pardo-avermelhada e élitros pontuados.

B.5.2 – Broca do pessegueiro – *Diploschema rotundicollis* (Coleoptera)

Características

adultos – Apresentam coloração amarelo-acastanhada, apresentando pronoto arredondado lateralmente, coberto por densa pilosidade amarela; a margem interna e externa dos élitros possui um friso castanho-escuro.

B.5.3 – Broca do tronco – *Macropophora accentifer* (Coleoptera)

Características

adultos – Apresentam coloração geral cinzenta; élitros com numerosas pontuações pretas, muito pequenas e diversas manchas grandes, escuras e esbranquiçadas.

B.5.4 – Broca dos ramos do pessegueiro – *Oreodera quinetuberculata* (Coleoptera: Cerambycidae))

Características

adultos – Apresentam coloração marrom escura e é coberto de pubescência esbranquiçada.

Injúrias

- As coleobrocas podem causar prejuízos sensíveis, construindo galerias nos troncos ou nos ramos, podendo destruir total ou parcialmente as plantas.

II. TOMADA DE DECISÃO

II.1. Amostragem, monitoramento e nível de controle

Inseto	Unidade amostral	Nível de controle
Mosca das frutas	Armadilha com suco (2-4/ha)	6 moscas/armadilha/semana
Mariposa oriental	Armadilha com suco (2-4/ha)	20 mariposas/armadilha/semana
	Armadilha com feromônio sexual (1-2/ ha)	40 mariposas/armadilha/semana

II.2. Procedimentos para a instalação das armadilhas:

- Recipientes: Armadilha tipo McPhail ou adaptações como: recipientes de vinagre, detergente, soro, etc...;
- Atrativos: Suco de frutas na proporção de 1:10, (1 parte de suco p/ 10 partes de água), que devem ser coados. Podem ser utilizados como atrativos: sucos de pêssego, laranja, goiaba e algumas frutas silvestres;
- Reposição: Do atrativo: a cada 3 a 4 dias, e do feromônio: a cada 7 semanas;
- Altura: De 1,70 a 1,90 m e colocada na parte de dentro da copa;
- -Períodos: Para mosca das frutas 30 dias antes do inchamento dos frutos e para a mariposa oriental um pouco antes do lançamento dos novos ramos;

-Avaliação: Avaliar as armadilhas 2 vezes por semana e anotar o número de insetos capturados.

III. Estratégias do MIP

- III.1. Preservação dos Inimigos naturais;
- III.2. Reduções da população de pragas;
- III.3. Redução da suscetibilidade hospedeira;
- III.4. Conhecimento das outras plantas hospedeiras;
- III.5. Redução da competição com a cultura;
- III.6. Aumento da diversidade do agroecossistema.

IV. Táticas do MIP

IV.1) Controle cultural

- Eliminação de frutos temporões;
- Manutenção de faixas nas entre-linhas;
- Após a poda de limpeza, manter os ramos, nas entre-linhas (por 30 dias);
- Destruição dos ponteiros da copa do pessegueiro no momento do esladramento.

IV.2) Controle biológico

Grupo	Ordem	Espécie	Família	Praga controlada
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Opius bellus</i>	Braconidae	mosca das frutas
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Aganaspis pelleranoi</i>	Eucoilidae	mosca das frutas
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Pachycrepoideus vindemmiae</i>	Pteromalidae	mosca das frutas
Predador	Hymenoptera	<i>Solenopsis</i> sp	Formicidae	mosca das frutas
Predador	Hymenoptera	<i>Polistes versicolor versicolor</i>	Vespidae	mariposa oriental
Predador	Hymenoptera	<i>Protonectarina sylveirae</i>	Vespidae	mariposa oriental
Predador	Hymenoptera	<i>Protopolybia exigua</i>	Vespidae	mariposa oriental

Fonte: Salles (1997)

IV.3) Controle químico

IV.3.1) Isca tóxica em armadilhas

- Procedimentos:
- Deve-se utilizar 1 armadilha a cada 5 plantas;

- Adicionar 2 ml de Trichlorfon por litro de suco diluído;
- Reabastecer semanalmente

IV.3.2) Isca tóxica em aspersão

Procedimentos:

- Adicionar 2 ml de Malation por litro de suco diluído;
- Aplicar em uma área foliar de 1 m² por planta em 25 % das plantas;
- Aplicar na planta no lado do sol nascente;
- Aplicação pela manhã para mosca das frutas e à tarde para mariposa oriental.

IV.3.3) Pulverização convencional

- Utilizar os inseticidas recomendados

IV.4) Resistência de plantas

Resultados de experimentos indicam que a resistência a danos por *Grafolita* está diretamente relacionada ao período de crescimento do fruto. Como os frutos atacados no período de crescimento, quanto mais longo esse período maiores serão os danos. As cultivares precoces, como Ágata, Precocinho e Diamante são menos danificadas que as tardias, é um caso de evasão hospedeira.

V. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

CROCOMO, W. B. 1990. Manejo Integrado de Pragas. FEPAF, Faculdade de Ciências Agrônomicas- UNESP- Botucatu, L. G., Tanaka, H. SP. 358 p.

GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.D.L., BATISTA, G.C. DE, BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B. & VENDRAMINI, J.D. 1988. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

SACHS, S. 1984. A cultura do pessegueiro, Pelotas, R.S., Comitê de Publicações, 156 p.

SALLES, L. A. B. 1990. A cochonilha branca do pessegueiro, *Pseudaulacaspis pentagona* (Homoptera: Diaspididae). Pelotas, R.S., EMBRAPA. Circular Técnica, 10 p.

SALLES, L. A. B. 1991. *Grapholita molesta* – Bioecologia e controle. Pelotas, R.S., EMBRAPA. Documentos, 42. 13 p.

SALLES, L. A. B. 1991. *Anastrepha fraterculus* – Bioecologia e controle. Pelotas, R.S., EMBRAPA. Documentos, 41. 16 p.

SALLES, L. A. B. 1997. A Mosca-das-frutas: Biologia, Comportamento e Controle. In: Informe Agropecuário: Pessegueiro e Ameixeira, Belo Horizonte, v. 18, n. 189, p. 62-67.

SANTA-CECÍLIA, L. V. C. & SOUZA, B. 1997. Reconhecimento e Manejo das Principais Pragas do Pessegueiro. In: Informe Agropecuário: Pessegueiro e Ameixeira, Belo Horizonte, v. 18, n. 189, p. 56-62.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO ALGODOEIRO

Marcelo PICANÇO
Luciano Andrade MOREIRA
Isaias de OLIVEIRA
Angelo PALLINI FILHO

I. PRAGAS CHAVE

1. Pulgões:

- *Aphis gossypii* (Glover) e *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae)

a) Características

Colônias de insetos sugadores de 2-3mm, corpo mole, com sifúnculos, coloração amarela-esverdeada a marrom ou preta.

b) Injúrias

Sugam seiva, provocando murchamento e secamento das plantas; encarquilhamento de folhas e deformação de brotações; aparecimento de fumagina; vetores de viroses principalmente a doença azul do algodão considerada o principal problema da cultura do algodão no Brasil devido o plantio de variedades muito suscetíveis a esta doença.

2. Mosca branca

Bemisia argentifolii (Bellows & Perring) (Homoptera: Aleyrodidae)

a) Características

- A mosca branca é um inseto muito pequeno e bastante parecido com uma mariposa em miniatura. O tamanho aproximado das fêmeas é de 0,9 mm e dos machos de 0,8mm.

b) Injúrias

Alimenta-se da seiva das plantas, podendo levá-las à morte ou a diminuição da produção, especialmente quando há alta densidade populacional do inseto. Além disso, elimina uma excreção açucarada que induz o aparecimento de fungos, provocando o apodrecimento dos ramos, folhas, flores e frutos.

3. Bicudo do Algodoeiro

- *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera: Curculionidae)

a) Características

•**ovos** - brancos brilhantes, colocados em cavidades abertas nos botões florais ou maçãs; após a postura são fechados com substância cerosa.

•**larvas** - brancas; destroem botões, flores e maçãs.

•**pupas** - livres, brancas, com duas protuberâncias no protórax.

•**adultos** - marrom-amarelados, rostró longo; dois espinhos no fêmur anterior. Ocorrem até sete gerações/ano. Ativos das 9 às 17h.

b) Injúrias

Queda anormal de botões florais, flores e maçãs. Pode causar redução na produção de até 70%.

4. Lagarta das Maçãs

- *Heliothis virescens* (Fabr.) (Lepidoptera: Noctuidae)

a) Características

•**ovos** - brancos, cilíndricos, isolados nos ponteiros, folhas e sépalas das plantas.

•**lagartas** - 35 mm, coloração variável: verde, amarelada, pardo ou rosada, com faixas escuras pelo corpo. Cabeça marrom.

•**pupas** - marrons, no solo. Pode haver diapausa (90-130 dias).

•**adultos** - 25-35 mm de envergadura. Asa anterior verde-amarelada com três faixas marrons oblíquas.

b) Injúrias

Atacam as maçãs e botões, favorecendo a entrada de patógenos.

5. Lagarta Rosada

- *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae)

a) Características

ovos - brancos, isolados nas brácteas das maçãs.

lagartas - 12 mm, rosadas. Esbranquiçadas nos dois primeiros estádios.

•**pupas** - marrons, na planta ou no solo.

•**adultos** - 15mm de envergadura, asa anterior marrom-clara com manchas escuras e asas posteriores franjadas.

b) Injúrias

Flor em "roseta" (não forma maçã). Destruição de maçãs (fibras e sementes). Maçãs defeituosas ("carimã ") que não se abrem normalmente.

4. Curuquerê

- *Alabama argillacea* (Hueb.) (Lepidoptera: Noctuidae)

a) Características

•**ovos** - 0,6mm de diâmetro; verde-azulados, achatados; isolados na face inferior das folhas.

•**lagartas** - cor varia de verde (baixa infestação) a preta (alta infestação). Listras longitudinais no dorso e pontuações na cabeça.

•**pupas** - marrom-escuras, presas às folhas.

•**adultos** -35-40mm de envergadura. Coloração geral acinzentada e avermelhada. Mancha escura nas asas anteriores.

b) Injúrias

Desfolhamento.

II. PRAGAS SECUNDÁRIAS

A. Pragas Iniciais:

Do início do desenvolvimento até 70-80 dias do plantio.

1. Tripes:

- *Thrips tabaci* Lind. e *Frankliniella* sp. (Thysanoptera: Thripidae)

a) Características

Cor amarelo esverdeada a marrom. 1-2mm de tamanho. Adultos com asas franjadas.

b) Injúrias

Encarquilhamento dos ponteiros. Folhas coriáceas e com estrias prateadas. Queda de folhas.

2. Broca da Raiz:

- *Eutinobothrus brasiliensis* (Hambleton) (Coleoptera: Curculionidae)

a) Características

Larvas brancas ou amareladas, ápodas e recurvadas, em galerias na região do colo da planta.

Adultos pardo-escuros com rostro pequeno. Sem espinhos nos fêmures anteriores.

b) Injúrias

Secamento da planta por broqueamento de caule e raízes.

3. Percevejo Castanho:

- *Scaptocoris castanea* Perty (Heteroptera: Cydnidae)

a) Características

ovos - oviposição no solo.

ninfas - brancas, com odor desagradável e vivem no solo, sugando as raízes das plantas.

adultos - marrons. Odor característico quando perturbados. Na seca, aprofundam-se no solo e na chuva, vem à superfície. Ocorrem revoadas ao entardecer ("nuvens").

b) Injúrias

Adultos e ninfas sugam seiva, injetando toxinas nas raízes, provocando amarelecimento da planta e posterior secamento.

B. Pragas Tardias:

A partir de 80-100 dias do plantio, até o final do cultivo.

1. Ácaros:

1.1. Rajado

- *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari:Tetranychidae)

a) Característica

•esverdeados com duas manchas escuras de cada lado do dorso.

b) Injúrias

Necrose e queda foliar (folhas ficam vermelhas). Redução no crescimento.

1.2. Vermelho

- *Tetranychus ludeni* Zacher (Acari:Tetranychidae)

a) Característica

•coloração vermelha intensa. Ataque no terço médio das plantas com presença de teia.

b) Injúrias

Idem ao anterior.

1.3. Branco

- *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae)

a) Características

•Branco-esverdeados, atacam os ponteiros sem teia.

b) Injúrias

Folhas verde-escuras com bordos enrolados para baixo, tornam-se coriáceas e rasgam.

2. Percevejo Rajado

- *Horcias nobilellus* (Berg.) (Heteroptera: Miridae)

a) Características

Vermelho brilhantes com listras no escutelo e hemiélitro formando "V".

b) Injúrias

Queda de botões florais, flores e maçãs novas. Sugando maçãs, deformam-nas (bico de papagaio), que não se abrem, reduzindo a produção.

3. Manchadores:

- *Dysdercus* spp. (Heteroptera:Pyrrhocoridae).

a) Características

•**ninfas** - avermelhadas.

•**adultos** - com asas marrons e amarelas.

b) Injúrias

Atacam capulhos, manchando-os com dejetos. Sugam sementes (menor teor de óleo). Sugam maçãs (deformação e apodrecimento) com queda das mesmas.

III. TÁTICAS DO MIP

1. Pragas Chaves

- Pulgões
- Mosca branca
- Bicudo do algodoeiro
- Lagarta das maçãs
- Lagarta rosada
- Curuquerê do algodoeiro

2. Amostragem: área mínima: 10 ha.

2.1. Amostragem convencional (Quadro 1)

Quadro 1 - Número de levantamentos: depende do estágio fenológico da cultura.

Número de levantamentos por semana	Fase da Cultura
1	até florescimento
2	florescimento até 1º capulho
3	1º capulho até colheita

- O Quadro 2 é auto explicativo. Amostrar plantas até o ponto circundado para cada praga. de acordo com o número encontrado de indivíduos, calcula-se a porcentagem de infestação, dependendo do nível de controle da praga.

2.2. Amostragem Sequencial (Quadro 3).

- Quadro 3. Ficha de amostragem sequencial

- Como usar: Dar notas : 0 - para botão danificado

1- para botão não danificado

- Somar o resultado de cada amostragem (mínimo de 10) ao valor registrado anteriormente. Se cair entre os números do quadro, continuar. Se cair no limite inferior, aplicar controle químico, se for além do limite máximo, não controlar. Continuar a amostragem até o final do quadro e repetir a amostragem em 2 a 3 dias.

- Número de amostras:

- Método convencional: 50 ou 100 amostras por ha, em caminhamento de "zig-zag" ou demarcando cinco pontos de amostragem, onde são retirados 10 ou 20 amostras

- Método sequencial: mínimo de dez amostras.

3. Nível de Controle: (Quadro 3)

Quadro2. Ficha de amostragem pictográfica utilizada no nordeste. Amostagem convencional.

Planta	Cucuquerê	Pulgão	Inim. pulgão	Bicudo	lag. da maçã	lag. rosada	Ácaros
01							
02							
03							
04							
05				⊗	⊗	⊗	
06							
07							
08							
09							
10	⊗		⊗				
11	>15mm						
12							
13							
14							
15							⊗
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25		⊗					
26		<15mm					
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35			⊗				
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
55							
46							
47							
48							
49							
50							

Quadro 3 - Níveis de controle e de não ação para tomada de decisão de controle no MIP do algodoeiro.

Praga	Época de ocorrência	Amostra	Nível de controle	Nível de não-ação
Pulgão	até 60 dias	plantas	70% plantas atacadas	22% de IN nos ponteiros
Tripes	até 30 dias	folhas	6 tripes/folha	-
Ácaros - rajado - branco	80-110 dias 70-100 dias	plantas plantas	10% plantas atacadas 40% plantas atacadas	- -
Bicudo	50 dias-final	botões florais com grandlure	10% plantas atacadas 1 adulto/armadilha	- -
Curuquerê	90-140 dias	plantas	2 lagartas/planta 25% de desfolha	0,5 -1,0 predador/presa/planta
Lagarta das maçãs	70-120 dias	plantas com virelure	ovos: 20% ponteiros lagartas: 15% pont. atacados 10 adultos/armadilha	1,0 predador chave/planta
Lagarta rosada	80-120 dias	maçãs com gossyplure	5% maçãs atacadas 10 adultos/armadilha	- -
Percevejos - rajado e manchador - mosquito	90-140 dias	plantas	20% infestação 50% de infestação	-

4. Controle Cultural

a) Variedades Comerciais:

- IAC-20: mais precoce, ciclo mais determinado, favorecendo nas pulverizações contra bicudo e lagarta rosada.

b) Espaçamento, stand e época de plantio:

- A época de plantio recomendada fará com que as plantas produzam os botões florais do baixeiro mais cedo, escapando da época de maior infestação do bicudo.

c) Cultura armadilha, "cultura soca" ou "soqueira", e vara-isca:

- A cultura armadilha atrai e agrega os bicudos, remanescentes da safra anterior. Plantar cerca de 20 a 30 dias antes do plantio definitivo em faixas perto de riachos, matos ou culturas perenes. Pulverizações semanais, evitam o ataque intenso do bicudo até 100 dias de idade das plantas.

- Cultura soca ou soqueira: deixar faixas de restos de cultura para que o bicudo remanescente da safra anterior fique nessa área, que será pulverizada periodicamente.

- Vara-isca: haste de madeira impregnada de feromônio sexual, e tratada com inseticida.

d) Catação de botões florais e maçãs novas no solo:

- Para pequenas áreas, recomenda-se até 100-110 dias da emergência das plantas, o que vai retardar altas infestações na segunda geração da praga. Deve ser feita semanalmente.

e) Reguladores de crescimento:

- Em solos férteis ou adubações pesadas, utiliza-se produtos anti-giberélicos (Cycocel, Tuval ou Pix) que agem por 25 a 30 dias. Após 10 a 12 dias da aplicação, as folhas ficam verde escuras e coriáceas, com maior lignificação da epiderme, observando-se menor ataque de sugadores em geral (pulgões, tripes e até acaro rajado) e infestações de lagartas rosada e da maçã de primeiro estágio. Há ação indireta sobre as pragas que atacam flores e frutos. Há antecipação de 10 a 12 dias do início do florescimento e uniformidade de produção de botões do baixeiro, escapando do ataque de pragas tardias (lagarta rosada) e altas infestações do bicudo nas próximas gerações.

5. Controle por Comportamento

No Brasil, feromônios são utilizados dentro do MIP, com objetivo de amostrar a população do bicudo, lagarta da maçã e lagarta rosada. (vide Quadro 3).

6. Controle Legislativo

Arranquio e queima de restos culturais, visando a diminuição da população da broca da raiz, lagarta rosada e bicudo. Decreto estadual de SP, onde a medida deve ser tomada até o dia 15 de julho de cada ano.

7. Controle Biológico

a) Natural (Quadro 4)

Quadro 4. Principais Inimigos Naturais das Pragas do Algodoeiro

Inimigo Natural	Grupos	Espécie (Família)	Pragas Controladas
Predadores	Ácaros predadores	(Phytoseiidae) ácaros	ácaros
	Heteroptera	* <i>Nabis</i> sp. (Nabidae)	Ovos e lagartas de 1 ^{os} ínstaes
		* <i>Geocoris</i> sp. (Lygaeidae)	Ovos e lagartas de 1 ^{os} ínstaes
		<i>Podisus</i> sp. (Pentatomidae)	Lagartas e percevejos
	Coleoptera	<i>Calosoma granulatum</i> (Carabidae)	Lagartas
		<i>Callida scutellaris</i> (Carabidae)	Lagartas
		* <i>Lebia concina</i> (Carabidae)	Lagartas
		* <i>Cycloneda sanguinea</i> (Coccinellidae)	Pulgões
		<i>Scymnus</i> spp. (Coccinellidae)	Ácaros
	Neuroptera	* <i>Chrysopa</i> spp. (Chrysopidae)	Pulgões
		<i>Chrysoperla</i> spp. (Chrysopidae)	Pulgões
	Dermaptera	<i>Doru lineare</i> (Forficulidae)	Ovos de Lepidoptera
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Campoletis sonorensis</i> (Ichneumonidae)	Lagartas em geral
		* <i>Euplectrus</i> spp. (Eulophidae)	Lagartas em geral
		* <i>Trichogramma</i> spp. (Trichogrammatidae)	Ovos
	Diptera	<i>Eutrichopodopsis nitens</i> (Tachinidae)	Ovos de percevejos
		<i>Patelloa similis</i> (Tachinidae)	Lagartas
Patógenos	Vírus	Poliedrose Nuclear (doença preta)	Lagartas em geral
	Fungo	<i>Nomuraea rileyi</i> (doença branca)	Lagartas em geral

* Inimigos naturais - chave.

b) Aplicado:

- Liberação do parasitóide de ovos, *Trichogramma* sp., para controle do curuquerê e da lagarta da maçã (60 a 90 mil indivíduos/ha).

8. Controle Químico

a) Tratamento de Sementes:

- Semente Preta: tratamento com produtos sistêmicos (dissulfoton 50P e forate 50P, na base de

2% de i.a. em relação ao peso da semente e carbofuran 350F e acefato 75 PM a 1 litro por 100 kg de sementes). Poder residual de 40-50 dias após a germinação do algodão.

b) Granulados sistêmicos no sulco:

- Para pulgões, tripes, broca da raiz e percevejo castanho em substituição às sementes pretas. Granulados como aldicarb 10G (10 kg/ha), carbofuran 5G, dissulfoton 5G (20 kg/ha). Poder residual de 50-60 dias após a germinação.

c) Iscas para Mariposas:

- 1 kg de melaço + 10 l de água + 25 g de metomil 21,5 PS e usadas na base de 0,5 l em 15 m lineares de cultura, a cada 50 m. Para controle de curuquerê, lagarta da maçã e lagarta rosada.

- Os produtos comerciais mais utilizados se encontram no Quadro 5. Lembrar da importância de utilização de produtos seletivos, na medida do possível, para a manutenção de inimigos naturais na lavoura.

-

Quadro 5. Principais Produtos Químicos Utilizados na Cultura do Algodoeiro

Praga	Princípio ativo	Classe Toxicológica	Observação
Bicudo	Endosulfan	I	Seletivo
	Deltametrina	III	Seletivo
	Fenvalerato	I	
	Fenvalerato	II	
	Phosmet	II	
	Parathion metílico	I	
	Fenvalerato	I	
	Malathion	III	
	Azinfos etil	I	
	Grandlure, Malation	III	
Pulgão	Endossulfan	I	Seletivo
Tripes	Demeton metílico	I	Seletivo
	Tiometon	II	Seletivo
	Triazifós	I	
	Phosphamidom	I	
Curuquerê	Triclorfon	II	

Lagarta das maçãs	Diflubenzuron	IV	Seletivo Seletivo Seletivo
	Endossulfan	I	
	Phosmet	II	
	Deltametrina	II	
	Fenvalerato	II	
	Cypermethrin	II	
	Deltametrina	III	
	<i>B. thuringiensis</i>	IV	
	Carbaryl	II	
	Clorpirifós	II	
	Metomil	I	
	Monocrotofós	I	
	Monocrotofós	I	
	Profenofós	II	
	Lambdacyhalothrin	II	
Ácaro rajado	Bromopropylate	III	Seletivo
	Propargite	III	
	Dicofol	II	
	Tetradifon	III	
	Lactona	I	
	Dicofol	II	
Ácaro branco	Profenofós	II	
	Endossulfan	I	
	Triazofós	I	
	Propargite	III	
	Dicofol	II	

Fonte: Busoli (1991)

9. Outras Táticas

- Pulgões como estratégia de MIP:

• Os inimigos naturais gerais são atraídos pelos pulgões *Aphis gossypii* (Glover) (praga inicial). Após instalação (alimentando-se de pulgões), os IN atuam no controle biológico de outras pragas, como o curuquerê, a lagarta da maçã e a lagarta rosada, entre outras. Há ainda a secreção açucarada ("honeydew") dos pulgões que atraem formigas predadoras de lagartas e de outras pragas. Outras espécies que atuam como alimento atrativo são as moscas brancas e os ácaros.

- Nível de Não Ação:

• significa que a partir de um número encontrado de inimigos naturais, numa amostragem, não é necessário realizar o controle químico (vide Quadro 3).

- Manipulação Ambiental:

•Alfafa no algodão:

- ocorre transferência de inimigos naturais de uma cultura (secundária) para outra (principal), utilizando-se cultivo de faixas de alfafa na área de algodão.

•Milho no algodão:

- há redução de 2 a 3 vezes no número de ovos de *Heliothis* spp. no algodão, pois há aumento de crisopídeos e percevejos predadores.

•Sorgo no algodão:

- os pulgões específicos do sorgo, atraem crisopídeos, coccinelídeos e sirfídeos que controlarão as pragas do algodão. A mosca do sorgo, atrai percevejos predadores de lagartas.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1996. Compêndio de Defensivos Agrícolas. São Paulo, ANDREI Editora. 448p.

CRUZ, V.R. 1987. Vamos conhecer e controlar o bicudo do algodão. (*Instrução Prática, 233*). Campinas, CATI. 17 p.

GALLO, D., O. NAKANO, S. SILVEIRA NETO, R.D.L. CARVALHO, G.C. BATISTA, E. BERTI FILHO, J.R.P. PARRA, R.A. ZUCCHI, S.B. ALVES, & J.D. VENDRAMIN, 1988. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

LACA-BUENDIA, J.P. & M. BRANDÃO, 1991. Bicudo-do-algodoeiro: nova praga da cotonicultura mineira. (*Boletim Técnico, 34*). Belo Horizonte, EPAMIG. 36 p.

ZUCCHI, R.A., S.S.NETO, O. NAKANO, 1993. Guia de identificação de pragas agrícolas. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO ARROZ

Marcelo Coutinho PICANÇO

Daniel de Brito FRAGOSO

I. RELAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DO ARROZ

A. Pragas do sistema radicular e parte inferior do colmo

1. Arroz de sequeiro

- Cupins subterrâneos
- Bicho bolo
- Larva arame
- Lagarta elasmô

2. Arroz irrigado

- Bicheira do arroz (Gorgulhos Aquáticos)

B. Pragas da parte aérea

1. Lagartas desfolhadoras

2. Percevejos do grão

3. Percevejos do colmo

4. Cigarrinhas

5 Broca-da-cana

II. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DO ARROZ

A. Pragas do sistema radicular e parte inferior do colmo

1. Arroz de sequeiro

1.1. Cupins subterrâneos

- *Syntermes* (Isoptera: Termitidae)
- *Procornitermes* (Isoptera: Termitidae)
- *Cornitermes* (Isoptera: Termitidae)

a) Características

- Possuem hábito subterrâneo e ninhos de forma variada, vivendo em colônias com formas sexuadas (casal real e alados com 2 pares de asas membranosas) e assexuadas (operárias e soldados, ápteros, com 5 a 10 mm de comprimento e sem olhos e ocelos, ao contrário de formas sexuadas).

- Operárias:

• Maior parte da população; brancas ou amarelo-pálidas e desempenham todas as funções da colônia exceto procriação.

- Soldados:

• Cabeça muito volumosa; marrom-amarelados com mandíbulas bem desenvolvidas; função de defesa e colaboram com as operárias.

b) Injúrias

- Atacam sistema radicular, destruindo-o total ou parcialmente.

- Plantas ficam com aspecto seco e desprendem-se do solo facilmente quando puxadas. Em horas de sol quente, as folhas se enrolam rapidamente. Os soldados também cortam a parte aérea da planta; o ataque de cupins é mais intenso em áreas ocupadas antes por gramíneas e em solo de cerrado.

1.2. Bicho Bolo ou Pão de Galinha

- *Stenocrates* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae)

- *Dyscinetus* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae)

- *Euetheola humilis* Burm., 1847 (Coleoptera: Scarabaeidae)

a) Características

Todas as 3 espécies são de cor marrom-escura a preta e adultos medem 21, 20 e 16 mm nas espécies *Stenocrates* sp., *Dyscinetus* sp. e *E. humilis*, respectivamente. As posturas são feitas no solo e larvas de 3 mm eclodem delas. Essas possuem cabeça marrom-clara, abdome com extremidade escura e chegam a medir 500 mm, são conhecidas por bicho-bolo ou pão de galinha e o período larval pode chegar a 20 meses. A empupação ocorre no solo e os adultos surgem após as primeiras chuvas.

b) Injúrias

As larvas alimentam-se de raízes, causando amarelecimento e definhamento das plantas, que podem morrer, ocasionando falhas na lavouras.

1.3. Larva arame

- *Conoderus* spp. (Coleoptera: Elateridae)

a) Características

Besouros negros com cerca de 16 mm de comprimento e élitros pardos ferrugíneos pontuados com 4 manchas pretas.

b) Injúrias

Destroem as raízes causando amarelecimento e morte da planta. As touceiras são facilmente destacadas.

1.4. Lagartas-elasma

- *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae).

a) Características

Vide pragas do milho.

b) Injúrias

Ataque das lagartas na altura do coleto onde constróem galerias e provocam o seccionamento das folhas centrais, secando-as e dando origem ao sintoma conhecido como "coração morto". Podem ocasionar grande mortalidade de plântulas, sendo necessário o replantio.

2. Arroz irrigado

2.1. "Bicheira do arroz" ou gorgulho aquático

- *Helodytes foveolatus* Duval (Coleoptera: Curculionidae)

- *Lissorhoptrus tibialis* (Coleoptera: Curculionidae)

- *Neobagous* sp. (Coleoptera: Curculionidae)

- *Hydrotimetes* sp. (Coleoptera: Curculionidae)

- *Oryzophgus oryzae* (Lima) (Coleoptera: Curculionidae)

a) Características

Adultos possuem rostro e medem de 2,0 a 9,0 mm de comprimento. As larvas são claras com cabeça amarela e pêlos ralos sobre o corpo, não possuindo pernas torácicas nem abdominais (são ápodas).

b) Injúrias

Adultos alimentam-se de folhas novas, no entanto as larvas são mais prejudiciais, e podem provocar a destruição total das raízes. As plantas atacadas ficam menores, amareladas e as folhas, com as extremidades murchas. O ataque normalmente ocorre em reboleiras.

B. Pragas da parte aérea

1. Lagartas desfolhadoras

- *Mocis Latipes* (Guen.) (Lepidoptera: Noctuidae)
- *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

a) Características

Vide pastagem, milho e trigo.

b) Injúrias

Alimentam-se de folhas chegando, às vezes, a destruir grande parte da cultura.

2. Percevejos do grão

- *Oebalus poecilus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae)
- *O. ypsilongriseus* (Heteroptera: Pentatomidae)
- *O. griseus* (Heteroptera: Pentatomidae)

a) Características

Adultos de cor marrom-clara com 8-10 mm de comprimento. *O. poecilus* possui no pronoto, 2 manchas amareladas curvas e 3 manchas amarelas nos hemiélitros. *O. ypsilongriseus* possui as 3 manchas nos hemiélitros, mas não as do pronoto e *O. griseus* já não possuem manchas amarelas. As ninfas, inicialmente escuras, ficam com o tórax escuro e abdome amarelado, com

manchas negras. As posturas são normalmente feitas nas folhas, podendo ocorrer ainda no colmo e panículas.

b) Injúrias

São sugadores de grãos. Em grãos leitosos, estes podem ser totalmente esvaziados ou ficarem atrofiados; em grãos mais desenvolvidos formam-se pontos escuros na casca e brancos no endosperma. Grãos ficam fracos e com menor peso.

3. Percevejo do colmo

- *Tibraca limbativentres* Stal (Heteroptera: Pentatomidae).

a) Características

Percevejos de 15 mm e cor marrom clara dorsalmente e marrom escura ventralmente. Ninfas são de cores variáveis e escuras no 5º ínstar. Alta umidade do solo e soqueiras de gramíneas favorecem o desenvolvimento de altas populações do inseto.

b) Injúrias

Sintomas conhecidos como "coração morto" e "panícula branca". Introduz estilete nos colmos tornando chochas as panículas e introduzem na planta sua seiva tóxica. Definhamento da planta e chochamento das panículas pela ação tóxica da saliva.

4. Cigarrinhas

- *Deois flavopicta* (Stal) (Homoptera: Cercopidae).

- *Tagosodes orizicolus* (Muir) (Homoptera: Delphacidae)

a) Características

D. flavopicta (vide pastagens) ocorre em áreas próximas às pastagens, principalmente de braquiária. *T. orizicolus* possuem esporões bem desenvolvidos nas tíbias posteriores.

b) Injúrias

Sucção de seiva e, principalmente, introdução de toxinas, deixando plantas amarelas e necrosadas posteriormente. *T. orizicolus* é vetora da virose "hoja blanca" ainda não constatada no Brasil.

5. Broca-da-cana

- *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae)

a) Características: Vide cana

b) Injúrias

Ataques na fase vegetativa originam o sintoma "coração morto". Na fase reprodutiva, ataca a base da panícula originando o sintoma "panícula branca" que se caracteriza pelo "chochamento" total ou parcial da panícula.

III. TÁTICAS E ESTRATÉGIAS DO MIP

A. Pragas chave

1. Arroz de sequeiro

- Cupins subterrâneos (principalmente em solo de cerrado).
- Lagartas elasmô.

2. Arroz irrigado

- Bicheira da raiz
- Percevejo do grão

B. Amostragem

- Amostragem em 5 pontos a cada 10 ha.
- Avaliação das plantas presentes em 1 m² em cada ponto.

Praga	Técnicas de amostragem
Lagarta elasmô	Avaliação da % de plantas com sintoma de ataque
Bicheira da raiz	Avaliação do número de larvas presentes nas raízes usando-se peneira
Percevejo do grão	Contagem do número de insetos/m ² usando-se rede de varredura
Percevejo do colmo	Contagem do número de insetos/m ² usando-se rede de varredura
Lagarta desfolhadora	Avaliação da % de desfolha

C. Níveis de Ação para Fitófagos da Cultura do Arroz

Fitófagos	Níveis de ação*
Cupins	Quando o plantio anterior tiver apresentado manchas de plantas atacadas, correspondentes a 10% da área
Percevejo do colmo	Quando as plantas com 40 a 50 dias apresentarem em média de 1 a 2 insetos/15 colmos
Percevejo do grão	Quando for observado 8 a 10 insetos/100 panículas
Cigarrinhas	Quando encontrar 1 ou mais cigarrinhas/15 colmos (ante do afilamento) e 2 ou mais após este período
Lagartas desfolhadoras	Desfolhas nas fases vegetativas e reprodutivas estiverem entre 25-30% e 15-20%, respectivamente
Lagarta elasmô	< 20colmos/m em arroz irrigado (antes da irrigação e afilamento) e a 40colmos/m em arroz de terras altas
Broca da cana	Na fase vegetativa e reprodutiva forem encontradas 4 e 2 posturas/100 colmos, e se o nível de parasitismo ovos for inferior a 50%
Cascudo preto	Infestações médias de 4 larvas ou 2 adultos/m ²
Bicheira da raiz	A partir de 15 dias de irrigação forem encontradas, em média, 2 a 3 larvas por amostra de solo e raízes
*Estimativa para custo de tratamento correspondentes a 1000 kg/ha em arroz de sequeiro e 6.000 kg/ha em arroz irrigado	

Fonte: Ferreira (1995)

D. Táticas que Devem Ser Integradas para Reduzir a Infestação ou Danos Causados por Insetos em Arroz

Táticas de manejo	*Principais fitófagos									
1. Cultural	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
-Evitar plantios próximos de gramíneas hospedeiras de pragas do arroz				X	X	X		X		
-Manter o solo livre de vegetação de 15 a 20 dias antes do plantio							X			
-Antecipar ou retardar época de semeadura de acordo com surtos de pragas				X			X			
-Eliminar depressões do terreno, para permitir camada de água baixa e uniforme										X
-Evitar plantio escalonado em de arroz na mesma área		X	X		X	X	X			
-Utilizar adubação equilibrada, evitando excesso de adubo nitrogenado							X	X		X
-Adubação nitrogenada em cobertura										X
-Inundação dos quadros após a germinação (3 dias) e pós-colheita (15 dias)				X	X				X	
-Destruir os restos culturais ou incorporação profunda dos mesmos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Varietal										
-Utilizar variedades resistentes	X	X						X		X
-Utilizar variedades de maior crescimento inicial				X			X			
-Utilizar variedades de ciclo curto					X	X				
-Utilizar variedades de maior volume radicular	X									X
3. Mecânico										
-Coleta e destruição de plantas com alta concentração de ovos			X							
4. Biológico**										
Utilizar agentes microbiológicos de controle (<i>Bacillus thuringiensis</i>)						X	X			
4. Químico										
-Uso racional de inseticidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

*01=Cupim rizófago, 02=Percevejo do colmo, 03=Percevejo das panículas, 04=Cigarrinhas das pastagens, 05=Lagarta militar, 06=Lagarta dos capinzais, 07=Lagarta elasmô, 08=Broca do colmo, 09=Cascudo preto, 10=gorgulho aquático.

Fonte: Ferreira (1995)

**Controle biológico

1. Natural

Inimigo natural	Praga controlada
PREDADORES	
Pássaros	Insetos em geral
Carabidae (Coleoptera)	Lagartas desfolhadoras e de solo
Tesourinhas (Dermaptera)	Lagartas desfolhadoras e ovos
Reduviidae (Heteroptera)	Lagartas desfolhadoras e percevejo-do-grão
Vespidae (Hymenoptera)	Lagartas desfolhadoras
PARASITÓIDES	
Tachinidae (Diptera)	Lagarta elasmô, lagartas defolhadoras e ninfas de percevejos-do-grão
Encyrtidae (Hymenoptera)	Ovos do percevejo-do-grão e percevejo-do-colmo
Trichogrammatidae (Hymenoptera)	Ovos de lagarta elasmô
Braconidae (Hymenoptera)	Lagarta elasmô
Ichneumonidae (Hymenoptera)	Lagarta elasmô
FUNGOS ENTOMOPATOGENICOS	
<i>Beauveria bassiana</i>	Lagarta elasmô, percevejo-do-grão e percevejo-do-colmo
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Lagarta elasmô e percevejo-do-colmo
BACTÉRIA ENTOMOPATOGENICA	
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Lagartas
VÍRUS ENTOMOPATOGENICOS	
<i>Baculovirus spodoptera</i>	Lagarta do cartucho do milho

2. Aplicado

- Uso de *Bacillus thuringiensis* no controle de lagartas

E. Inseticidas permitidos* para tratamento contra fitófagos da cultura do arroz

Nome comum ou ingrediente ativo	Grupo tóxico	Pragas controladas**	Dose (g/há ou g/100 kg de sementes)	Carência (dias)
Bacillus thuringiensis	IV	5,6	13-20	1
Carbaryl 75P	III	3,5,6,7,10	1.000-1.200	14
Carbaryl 850PM	II	2,3,5,6,7,10	1.000-1.300	14
Carbaryl 480SC	II	5,6,7,10	900-1.100	14
Carbofuran 50G	I	10	750-1.000	30
Carbofuran 350SC	I	1,4,7	525-550	-
Carbosulfan 350TS	II	1,4,7	525-700	-
Thiodicarb 350SC	II	1,4,7,9	525-600	-
Furathiocarb 400SC	III	7	320	-
Deltamethrin 25CE	II	6,10	5-12	37
Cypermethrin 200Ce	II	5	10-14	11
Cyfruthrin 50CE	I	2,5	7-10	20
Esfenvalerate 25CE	I	5	25	21
Fenvalerate 200CE	I	5	60-90	21
Fenitrothion 500CE	II	2,3,5,6,7,8	625-1.250	14
Lambdacyalothrin 50CE	II	5	7,5	14
Malathion 500CE	III	2,3,5,6	1.000-1.250	7
Parathion metil 384CE	I	2,3,5	210-400	15
Permethrin 384CE	II	5	25	20
Trichlorfon 500SC	II	2,5,6,7	500-100	7

*Com base no registro do MAARA.

**01=Cupim rizófago, 02=Percevejo do colmo, 03=Percevejo das panículas, 04=Cigarrinhas das pastagens, 05=Lagarta militar, 06=Lagarta dos capinzais, 07=Lagarta elasmô, 08=Broca do colmo, 09=Cascudo preto, 10=gorgulho aquático.

Fonte: Ferreira (1995)

IV. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1993. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo, ANDREI Editora. 448p.

EMBRAPA. 1996.Recomendações técnicas para o cultivo de arroz de sequeiro. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Embrapa-SPI, 31p.

FERREIRA, E. 1995. Pragas: diagnóstico e controle. In: Seja doutor do seu arroz. POTAFOS. Piracicaba. p.8-16.

FERREIRA, E; ZIMMERMANN, F. J. P & MARTINS, J. F. de S. 1994. Infestação, dano e controle de insetos prejudiciais ao arroz de sequeiro. Pesq. Agropec. Bras. 29, (12): p.1861-1876.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola.* São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas.* Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO CAFEIEIRO

Carlos Alberto LIMA

Marcelo PIKANÇO

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS

A. Pragas chaves

1. Bicho-mineiro- *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Meneville) (Lepitoptera: Lyonetiidae)

a) Características

ovos - postura noturna na página superior da folha de no máximo 57 ovos/fêmea com eclosão em 5-21 dias.

lagartas - lagartinhas de no máximo 3,5 mm de comprimento de coloração branca, anelada que ficam "escondidas" dentro das lesões (minas) construídas pelas próprias lagartas.

pupas - localizadas na região da "saia" do cafeeiro na página inferior das folhas sob teias em formato de "X".

adultos - mariposa de coloração geral branco prateada de cerca de 6,5 mm de envergadura e 2,2 mm de comprimento.

b) Injúrias: Lesões nas folhas (minas), diminuição da área fotossintética, quedas das folhas. Problemas maiores em espaçamentos mais largos.

2. Broca do Café - *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolitidae)

a) Características

ovos - pequenos, brancos, elípticos e com brilho leitoso ovipositados no interior da semente.

larvas - coloração esbranquiçada causando perfurações no interior das sementes.

pupas - no interior das sementes, esbranquiçadas; castanho clara.

adultos - besouro de coloração escura e brilhante, corpo cilíndrico recurvado para a região posterior, 1,6 mm. O macho não voa, vivendo no fruto onde se origina.

b) Injúrias: Fêmea fecundada, perfura a região da coroa, oviposita em câmaras feitas nas sementes e as larvas passam a broquear as sementes. Queda do fruto, perda de peso, apodrecimento devido a entrada de fungos, perda na classificação por tipo e bebida. Problemas maiores em plantio

adensado e lavouras de Café Robusta (Conillon).

B. Pragas Secundárias

1. Cigarras do cafeeiro - Homoptera: Cicadidae

Quesada gigas (Olivier); *Fidicina pronoe* (Walker) e *Carineta* sp.

a) Características

ovos - postura endofítica em linha na casca dos ramos do cafeeiro.

ninfas - ninfas móveis dirigem-se ao solo e instalam-se na raízes. Após o período ninfal, ao redor de um ano, saem do solo (onde se verifica vários furos), instalam-se nos troncos (ninfa imóvel) e eclodem os adultos.

adultos - possuem coloração, em geral, escura, verde oliva a marrom, asas transparentes com algumas manchas escuras. Na época da revoada, de setembro a março, o macho emite o seu canto para atrair a fêmea.

Q. gigas: 60 a 70 mm de comprimento, sendo as demais de tamanho variável entre 20 a 30 mm.

b) Injúrias: Depauperamento da planta, clorose e queda apical das folhas dos ramos, queda da produção, perda da lavoura.

2. Mosca das Raízes ou Bicheira das Raízes: *Chryomiza* spp. (Diptera: Stratiomyidae)

a) Características: As larvas encontram-se no solo (até 30-40 cm de profundidade) junto às raízes finas e nas mais grossas próximas ao tronco, onde alimentam-se da casca. Estas têm forma e tamanho variados; e a coloração pode ser branca, creme e escura.

b) Injúrias: Causam pequenas feridas negras abaixo da casca devida a entradas de fungos e outros microrganismos. Ocorre rápido definhamento nas plantas, comprometendo a produção.

3. Cochonilhas

a) Características

- (Homoptera: Coccidae):

- *Coccus viridis* (Green) - cochonilha verde: 5 mm de comprimento, formato oval e ocorrência em ramos novos e folhas, sem carapaça.

- *Saissetia coffea* (Walker) - cochonilha parda: 3,5 mm de comprimento, formato circular apresentando, corpo em relevo. Ocorrência em ramos e folhas, sem carapaça.

(Homoptera: Pseudococcidae)

- *Planococcus citri* (Risso) - coch. branca: corpo recoberto por secreção branca, pulverulenta, com apêndices laterais, sem carapaça.

- *Dysmicoccus cryptus* (Hempel) - coch. das raízes: semelhante a anterior de ocorrência na raiz.

(Homoptera: Diaspididae)

- *Pinnaspis aspidistrae* (Sign.) - coch. farinha: ocorrem normalmente em troncos, conferindo um aspecto branco ao local devido a concentração dos diminutos insetos.

b) Injúrias : Suga a seiva, definhando a planta, secreção adocicada (honey dew) com presença de fumagina e formigas. Ocorrência em reboleiras.

4. Ácaros

4.1. Ácaro vermelho: *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari: Tetranychidae)

a) Características

ovos - coloração vermelho-púrpura dispostos sobre as nervuras da página superior das folhas, presença de teias.

adultos - 0,5 mm de comprimento, vermelho-alaranjado com manchas negras.

b) Injúrias: Bronzeamento e queda das folhas. É problema em lavouras de Café Robusta.

4.2. Ácaro branco : *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae)

a) Características: Pequenos ácaros que não são vistos a olho nu.

b) Injúrias: Causam danos em folhas dos ponteiros, impedindo a sua formação perfeita chegando a ocorrer rasgaduras.

4.3. Ácaro da leprose: *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae)

a) Características: São ácaros vermelho-alaranjados, com 4 pares de pernas, de 0,3 mm de comprimento, com manchas escuras de tamanhos e formas variáveis no dorso. Ciclo de cerca de 18 dias.

b) Injúrias: Atacam folhas e frutos, acarretando um sintoma conhecido como leprose dos citros, devido à inoculação de vírus. As folhas e os frutos atacados caem da planta.

As folhas ficam com manchas de coloração verde amarelada, com o centro claro circundado por anéis concêntricos. Surgem nos frutos lesões com anéis concêntricos salientes, mais evidentes nos frutos maduros.

5. Cigarrinhas Transmissoras do “Amarelinho” ou CVC (Clorose Variegada dos Citros)

- *Dilobopterus costalimai*, *Acrogonia terminalis* e *Oncometopia facialis* (Homoptera: Cicadellidae).

a) Características

ovos – são postos interna ou externamente na face inferior das folhas, em filas de cinco ou mais, e são recobertos com uma camada de cera branca. Os ovos eclodem em 1 a 2 semanas.

ninfas – as ninfas de *O. facialis* são escuras, as de *A. terminalis* apresentam um desenho escuro na parte dorsal e *D. costalimai* tem coloração cinza. Estas sugam a seiva da planta durante 40 a 80 dias

adultos – alimentam-se de locais distintos nas vegetações novas. *D. costalimai* prefere os ramos; *A. terminalis* suga exclusivamente nervuras de folhas e *O. facialis* prefere os ramos maduros logo abaixo das brotações novas. Os adultos vivem vários meses.

b) Sintomas de “Amarelinho”: Seca irregular dos ramos. Ramos com folhas pequenas e cloróticas, com queda das folhas mais velhas, internódios curtos e frutos pequenos ou ausentes. Baixo florescimento e/ou não pegamento da florada e definhamento total da planta.

II. TOMADA DE DECISÃO

1. Amostragem

1.1. Bicho-Mineiro

A época de ocorrência vai desde o início da floração (agosto – setembro) até a colheita (junho – julho), sendo que a população da praga é maior nos períodos secos do ano (junho a outubro) devido as condições climáticas favoráveis, e portanto, período de se realizar as amostragens.

a) Amostragem Convencional

- 5 folhas/cova em 20 covas por talhão (\pm 2000 covas). As folhas devem ser retiradas do terço médio ou do terço superior da planta, no quarto par a partir da extremidade dos ramos. Conta-se o número de folhas lesionadas ou não. Uma pequena mina já coloca a folha como lesionada. O NC está em função da % de folhas lesionadas no total de folhas coletadas.

- Atenção: lesões apresentando rasgaduras indicam a atuação de predadores. Deve-se anotar este fato (nível de não-ação).

- **NC= 20%** (quando amostrar o terço superior) e **30%**(terço médio)

- **NNA= 60%**

b) Amostragem Sequencial

- Procedimento semelhante ao convencional, sendo que neste avalia-se apenas 1 folha/cova em 20-30 covas/talhão, e as folhas devem ser retiradas somente do terço médio da planta.

- A folha que estiver lesionada recebe nota “0” e a não lesionada nota “1”. A mina que estiver rasgada, recebe nota “0” e a não rasgada nota “1”. Enquanto estiver no limite médio continua-se a amostragem até que atinja o limite inferior (decisão de controle químico) ou o superior (não controlar).

- **NC e NNA: Vide Quadro 1.**

1.2. Broca do café

1.2.1. Amostragem

As amostragens devem ser realizadas no período de trânsito (período que a fêmea fecundada oviposita no fruto) que corresponde a Fase de Chumbinho (outubro – dezembro), coletando-se os frutos nos terços médio e inferior, locais de maior infestação. Esta praga é favorecida por condições de alta umidade e temperatura.

a) Amostragem Convencional

- 100 frutos/planta, sendo 25 de cada face totalizando 50 plantas/talhão. Deve-se contar os frutos sadios e os broqueados, iniciando o trabalho pelas partes mais baixas e úmidas. A percentagem de frutos broqueados em função dos sadios indica o NC.

- **NC= 5%**

b) Amostragem Sequencial

- Amostra-se 1 ramo/planta, coletando-se 1 fruto/ramo.

- Grão atacado recebe nota “0” e o não atacado nota “1”.

- **NC: Vide Quadro 1.**

QUADRO 1 - Amostragem Sequencial

BM= Bicho Mineiro (60% não danificada) PR= Predação (60% sem sinais)			
Nº	Limite inferior	Observação BM OU PR	Limite superior
1-9	-	-	-
10	5		10
11	5		10
12	6		11
13	7		12
14	7		12
15	8		13
16	9		14
17	9		14
18	10		15
19	10		16
20	11		16
21	12		17
22	12		18
23	13		18
24	14		19
25	14		20
26	15		20
27	16		21
28	16		22
29	17		22
30	(18)		(23)

Broca (90% não infestado)			
Nº	Limite inferior	Observação	Limite superior
1-9	-	-	-
10	9		12
11	10		12
12	11		13
13	12		14
14	12		15
15	13		16
16	14		17
17	15		18
18	16		19
19	17		20
20	18		21
21	19		22
22	20		23
23	21		24
24	22		25
25	23		26
26	24		27
27	25		28
28	26		28
29	27		29
30	28		30
31	29		31
32	29		32
33	30		33
34	(31)		(34)

1.3. Cigarras:

- Fazem-se trincheiras de um só lado da planta abrangendo o sistema radicular e conta-se as ninfas móveis encontradas. O resultado deve ser multiplicado por dois para a obtenção do número de ninfas por cova.

- NC= 35 ninfas móveis/cova

1.4. Mosca das raízes:

Idem a Cigarra, mas avalia-se o número de larvas na trincheira.

III. TÁTICAS DO MIP

1. Controle cultural

- Uso racional de fungicidas cúpricos; não usar espaçamento maior ao recomendado para cultivar; utilização de mudas sadias; adubação equilibrada; evitar a presença de cobertura morta, culturas intercalares ou mato nas ruas (bicho-mineiro).

- Plantio utilizando espaçamento recomendado para a variedade e de acordo com as condições climáticas da região (bicho-mineiro e broca do café).

- Plantio espaçado que permita a penetração da luz solar; colheita e repasse, se necessário, de todos os frutos da safra; a colheita deve se iniciar do talhão mais infestado. Eliminação de talhões velhos e improdutivos (lavouras abandonadas). Poda de lavouras muito fechadas (broca do café).

- Utilização de mudas sadias (ácaros vermelho e branco).

- Eliminação das plantas infectadas (ácaro da leprose)

- Produzir mudas de café em viveiros protegidos (cigarrinhas transmissoras do “Amarelinho”).

- Podar as partes infectadas, e se os sintomas persistirem eliminar as plantas. Quanto mais cedo e mais drásticas forem feitas as podas melhores serão os resultados (cigarrinhas transmissoras do “Amarelinho”).

- Irrigação por aspersão e chuvas pesadas são fator de redução na população (ácaro da leprose).

2. Controle Biológico

• Controle Biológico Natural (bicho mineiro)

- Predadores: vespas - *Pronectarina sylveirae*, *Brachygastra lecheguana*, *Synoecca surinama*, *Polybia scutellaris* e *Eumenes* sp. A preservação destes predadores é favorecida em lavouras próximas a matas e capoeiras, uso de inseticidas seletivos, preservação dos ninhos na lavoura e

pela execução do MIP na cultura.

- Parasitóides: Braconídeos e outros. Sem grande eficiência.

•Controle biológico Natural (ácaros)

Controle natural feito por ácaros predadores da família Phytoseiidae (*Iphiseiodes zuluagai*; *Euseius* spp.) e Stigmaeidae (*Zetzellia* sp.).

•Controle biológico Clássico (broca do café)

"vespa" de Uganda - *Prorops nasuta*: parasita larvas e pupas da broca.

“vespa da Costa do Marfim” – *Cephalonomia stephanoderis*.

2. Controle químico (vide Quadro 2)

Quadro 2 - Controle químico das pragas do cafeeiro.

Pragas	Nome técnico	Nome comercial	Forma de aplicação
Bicho mineiro	ethion	Ethion	Pulverização
	fenthion	Lebaycid	Pulverização
	phorate	Granutox	solo
	aldicarbe	Temik	solo
Broca	endossulfan	Thiodan	Pulverização
Cigarra	phorate	Granutox	solo
	dissulfotán	Dysiston	solo
	aldicarbe	Temik	solo
	carbofuran	Furadan	solo
Cochonilhas	parathion	Folidol	Pulverização
	vamidothion	Kilval	Pulverização
Ácaros	ethion	Ethion	Pulverização
	omethoato	Folimat	Pulverização

- Fazer em reboleira para o controle de cigarra, mosca das raízes, ácaros e cochonilhas.

- Evitar o uso de piretróides, causam desequilíbrio às populações de ácaros (bicho mineiro)

- A pulverização visa atingir o adulto no período de trânsito (broca do café)

- No controle das cigarra deve-se levar em consideração a época de revoada, porque o controle é mais efetivo sobre ninfas jovens. Este período compreende os meses de outubro a dezembro. A aplicação de inseticidas granulados sistêmicos exigem umidade no solo, e estes devem ser levemente incorporados ou aplicados via sulco, a aplicação em matraca, ou seja, localizada, não é eficiente (cigarra).

- Para o controle das moscas das raízes, a aplicação de inseticidas granulados sistêmicos deve ser feita no período chuvoso, devido ao encharcamento do solo, as larvas emergem no perfil e

permanecem mais próximas à superfície, entrando em contato com os inseticidas de solo.

Obs.: O controle químico é prioritário para as condições de viveiro, em plantações novas e nas beiradas de lavouras que fazem divisa com áreas afetadas (cigarrinhas transmissoras do “amarelinho”).

IV. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

GRAVENA, S. 1990. Manejo integrado do cafeeiro no Brasil, situação atual. In: FERNADES, O.A.; CORREIA, A.C.B. & BORTOLI, S.A. *Manejo integrado de pragas e nematóides*. Jaboticabal, FUNEP. p. 81-106.

MATIELLO, J. B. 1991. O café: do cultivo ao consumo. São Paulo, Globo. 320 p.

MATIELLO, J. B. & ALMEIDA, S. R. 1998. “Amarelinho”. *Correio Agrícola*. São Paulo. 2ª edição. p. 23-24.

MUNDIM, A. Q., JORDÃO, C. & PASETO, L. A. 1997. Ácaro da Leprose: A nova praga do Cerrado. *Folha Rural*, Guaxupé. ano XXVII, n 234. p. 4.

PAULINI, A.E. 1990. Manejo integrado do café no Espírito Santo. In: FERNADES, O.A.; CORREIA, A.C.B. & BORTOLI, S.A. *Manejo integrado de pragas e nematóides*. Jaboticabal, FUNEP. p. 59-80.

PALLINI FILHO, A. 1991. *Acarofauna e predação de ácaros fitófagos por ácaros predadores em cafeeiro (Coffea arabica L.) no sul de Minas Gerais*. Tese de Mestrado, ESAL, Lavras. 91 p.

REIS, P. R. 1990. Manejo integrado das pragas do cafeeiro em Minas Gerais. In: FERNADES, O.A.; CORREIA, A.C.B. & BORTOLI, S.A. *Manejo integrado de pragas e nematóides*. Jaboticabal, FUNEP. p. 39-57.

REIS, P.R. & SOUZA, J.C. DE. 1998. Manejo Integrado das Pragas do Cafeeiro em Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 19 (193): 17-25.

REIS, P.R. & SOUZA, J.C. DE. 1986. Pragas do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M. & YAMADA, T. (Eds.). *Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba, POTAFOS. p. 323-378.

ROBERTO, S. R. 1996. Cigarrinhas transmissoras da Clorose Variegada dos Citros. *Correio Agrícola*. São Paulo. 2ª edição. p. 5-6.

SOUZA, J.C. 1979. *Levantamento, identificação e eficiência dos parasitos e predadores do "bicho-mineiro" das folhas do cafeeiro, Perileucoptera coffeella (Guérin-Meneville, 1942) (Lepidoptera: Lyonetiidae) no Estado de São Paulo*. Tese de Mestrado, ESAL, Lavras. 91 p.

THOMAZIELLO, R.A.; OLIVEIRA, E.G. & TOLEDO FILHO, J.A. 1987. Cultura do café. (*Boletim Técnico*, 193). Campinas, CATI. 56 p.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DA CANA-DE-AÇÚCAR

Jair Campos de MORAES

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS

Praga chave

Broca da cana-de-açúcar

- *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae)

Características

- **ovos** - oviposição imbricada na folha (semelhante escama de peixe).
- **lagartas** - coloração branco-amarelada, com pintas pretas.
- **pupas** - no colmo.
- **adultos** - mariposas com 25 mm de coloração amarelo-palha.

Injúrias

- Diretas - abertura de galerias no colmo, provocando morte das gemas, "coração morto", tombamento e redução do peso da cana.
- Indiretas (mais grave) - penetração de fungos através das galerias, resultando em: inversão da sacarose para glicose e levulose e, conseqüentemente redução na produção de açúcar; contaminação do caldo que afeta a eficiência de leveduras e, portanto, menor produção de álcool.

Pragas secundárias

Cigarrinhas

- Cigarrinha da folha - *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (Homoptera: Cercopidae)
- Cigarrinha das raízes - *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae)

Características

- ovos** - oviposição no solo ou em bainhas secas.
- ninfas** - secreção de espuma esbranquiçada que recobre todo o corpo, com função de proteção.
- adultos** - coloração marrom avermelhada (cigarrinha-da-folha) coloração vermelha com listras pretas (cigarrinha-das-raízes).

Injúrias

Sucção de seiva; "queima" das folhas (semelhante a déficit hídrico); diminuição do rendimento de açúcar.

Lagarta elasmô

- *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)

Características: Lagartas "saltitantes", de coloração verde azulada; presença de casulos de terra, teia e detritos na região do coleto das plantas.

Injúrias : Causam "coração morto", principalmente em "canas plantas".

Broca gigante

- *Castnia licus* (Drury) (Lepidoptera: Castniidae)

Características: Adultos têm cerca de 35 mm de comprimento e 90 mm de envergadura alar, e são de coloração escura ou quase preta, com algumas manchas brancas na região apical e uma faixa transversal branca nas asas anteriores.

Injúrias: Colmo com galerias grandes. Importante no nordeste.

Cupins

- *Syntermes* spp. (Isoptera: Termitidae)

- *Cornitermes* spp. (Isoptera: Termitidae)

- *Nasutitermes* spp. (Isoptera: Termitidae)

Características: Insetos de vida social. Maior importância em cerrados. *Syntermes* e *Cornitermes* formam ninhos subterrâneos, localizam-se entre o canavial. *Nasutitermes* formam ninhos em árvores, postes ou em pequenos montículos sobre o solo. Invadem os canaviais através das vizinhanças.

Injúrias: Falhas na germinação após o plantio, devido aos danos aos toletes. Penetram em colmos maduros através de danos de outros insetos (*Migdolus* spp., *Naupactus* spp.). Após o corte, atacam as touceiras nas superfícies cortadas.

II. ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DO MIP DE CANA-DE-AÇÚCAR

Praga chave

Broca da cana-de-açúcar

Amostragem

Na frente de corte:

- coletar 30 canas/ha (antes ou após a queima do canavial para corte), em 5 pontos ao acaso; abrir a cana no sentido longitudinal e determinar a "intensidade de infestação" (% I.I.), pela seguinte fórmula:

$$\bullet \%I.I. = \frac{\text{Número de entrenós broqueados} \times 100}{\text{Número total de entrenós}}$$

Durante o desenvolvimento do canavial (a partir dos primeiros entrenós visíveis):

coleta de material biológico (larvas e pupas da praga e dos parasitóides), ao caso, durante 2 horas/homem/talhão. Dirigir as amostras para os últimos entrenós em formação e plantas com "coração morto". Determinar % de parasitismo (%P) e o número de lagartas com 3 ou mais ínstaes.

$$\bullet \%P = \frac{\text{Total de parasitóides} \times 100}{\text{Parasitódes} + \text{pragas}}$$

Determinação do nível de controle (NC)

- NC igual a %I.I. = 5%
- NC igual 10 lagartas/horas/homem

Controle cultural

- Para broca-da-cana: queima de canavial para colheita; queima do palhiço remanescente ou colheita sem desponte quando atingir %I.I.; eliminação de plantas infestantes e culturas hospedeiras remanescentes.

- Para lagartas elasmô: não existe controle eficiente para esta praga. Por se tratar de um inseto que se desenvolve em ambiente seco, a manutenção do solo umedecido, através de vinhaça por exemplo, contribui para diminuir os seus prejuízos.

- Para cupins: bom preparo do solo para desestabilizar as colônias; plantio de cana inteira com 7 a 10 meses de idade, sem desponte; concentração do plantio na época chuvosa para uma rápida germinação.

Variedades resistentes

Há variedades resistentes para broca da cana-de-açúcar, contudo, na escolha das variedades considera-se outros aspectos além da resistência da variedade à praga.

Uso de feromônio

Fêmeas virgens, apenas em viveiros, para monitoramento da broca da cana-de-açúcar.

Controle biológico

Para broca da cana (principal método de controle)

- Parasitóides de ovos da broca - *Trichogramma* spp. (pesquisa).

- Parasitóides de lagartas:

• "vespinhas" *Cotesia flavipes* (mais eficiente)

• mosca *Metagonistylum minense* e *Paratheresia claripalpis*.

- Liberação de parasitóides de lagartas:

• NC igual a 10 lagartas/hora/homem

• Procedimento: 10% de emergência das "vespinhas" em laboratório; levar para o campo (ao nascer do sol ou ao anoitecer); liberação em 4 pontos/ha, distantes de 50 metros um do outro. Abre-se um copo plástico com 1.500 vespínhas e caminha de um ponto ao outro; no final, colocar o copo com as "massas" preso entre a bainha e o colmo da cana. Total de 6.000 vespínhas/ha.

• as moscas parasitóides são liberadas na taxa de 150 casais/ha.

• a avaliação deve ser feita após 10 a 20 dias das liberações, coletando-se material biológico e calculando-se a %P para verificar a necessidade de novas liberações.

Para cigarrinhas

- Pulverização com o fungo *Metarhizium anisopliae*, na dosagem de 200g de esporos viáveis/ha.
- Controle biológico natural através da mosca predadora *Salpingogaster nigra*.

Controle químico (Quadro 1)

QUADRO 1 - Principais Inseticidas Recomendados para o Controle de Pragas da Cultura da Cana-de-Açúcar

Praga	Nome técnico	Nome Comercial	Carência (dias)	Classe toxico lógica	Grupo ¹ / _{químico}
Cigarrinhas	carbaril triclorfon	Sevin 850 PM Diptera 500	14 7	II II	C F

C - Carbamato; F - Fosforado

III. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1996. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo, ANDREI Editora. 448 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

MACEDO, N. & BOTELHO, P.S. 1988. Controle integrado da broca da cana-de-açúcar *Diatracea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). *Brasil Açucareiro*. Ano LVI. 106(2). 48 p.

MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M.; DEGASPARI, N.; ALEIDA, L.C.; ARAUJO, J.R.; MAGRINI, E.A. 1993. *Controle biológico da broca da cana-de-açúcar*. Piracicaba. Planalsucar. 22 p.

NOVARETTI, W.R.T.; STRABELLI, J.; AMORIN, E. & RELVES, W. 1993. Controle de *Migdolus fryanus* Westwood, 1993 em cana-de-açúcar na usina Paredão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14. Piracicaba. Resumos... Piracicaba: SEB, 1993. p. 616.

PIZANO, M.A. 1993. Avaliação de inseticidas para controle de cupins subterrâneos em cana-de-açúcar. Cana-planta In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14 Resumos... Piracicaba: SEB.

SOUZA DE, H.D. 1967. *As cigarrinhas da cana-de-açúcar e seu controle por inimigos naturais no estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, IAA. Planalsucar.

VILAS, A.M.; MARQUES, E.J. & LIMA, R.O.R. 1988. Utilização de bioinseticidas no controle de pragas da cana-de-açúcar no nordeste do Brasil. In: *Brasil Açucareiro*. Ano LVI, Vol. 106 nº 5 e 6.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO FEIJOEIRO

Marcelo PICANÇO

Marcos Rafael GUSMÃO

I. Identificação das Principais Pragas do Feijoeiro

A. Pragas chave

1. Cigarrinha verde

- *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore) (Homoptera: Cicadellidae)

a) Características:

adultos - coloração esverdeada, com cerca de 3 mm; ninfas e adultos deslocam-se com rapidez, e não raros em movimentos laterais. Ciclo completo em torno de 3 semanas.

ovos - postura endofítica nas folhas, pecíolos e caules.

ninfas - coloração amarelo-esverdeada; desprovida de asas.

b) Injúrias

Sucção de seiva e injeção de toxinas provocando enfezamento das plantas (semelhante a sintomas de viroses). É mais prejudicial até o florescimento e em plantio da seca.

2. Mosca branca

- *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)

- *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring) (Homoptera: Aleyrodidae)

a) Características

adultos - insetos pequenos de 0,8 mm de comprimento, com 4 asas membranosas recobertas por uma pulverulência branca. Ciclo completo com cerca de 20 dias.

ovos - colocados na face inferior das folhas, ficando presos por um pedúnculo curto. Oviposição de 30 a 400 ovos dependendo da temperatura.

ninfas - coloração clara, translúcida e de contorno ovalado, em forma de escama; deslocam-se apenas por algumas horas escolhendo o local mais adequado para-se fixarem na página inferior das folhas.

OBS: A diferenciação das espécies de moscas branca é quase impossível de ser feita no campo. Deve-se ficar atentos a surtos em hospedeiros alternativos de moscas branca. Infestações de *B. argentifolli* provocam desordem fisiológica como o prateamento da face superior das folhas de cucurbitáceas, em tomateiro ocorre o amadurecimento irregular dos frutos. Além de *B. argentifolli* apresentar baixa suscetibilidade aos inseticidas tradicionais. *B. argentifolli* diferencia de *B. tabaci* por apresentar o padrão isoenzimático de esterase B, fator que permite a diferenciação das espécies através do processo de eletroforese.

b) Injúrias: Sucção de seiva e transmissão de viroses (mosaico dourado e mosaico anão). Maiores prejuízos na época seca, principalmente até o florescimento da planta. Apresentam uma gama de hospedeiros principalmente *B. argentifolli*.

3. Mosca minadora

- *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae)

a) Características

adultos - pequena mosca de coloração preta, abdome amarelado, com cerca de 2 mm.

ovos - postura endofítica nas folhas.

larvas - coloração branco-amarelada; ápodas; abrem galerias no mesófilo foliar (minas).

pupas - coloração marrom-clara; no solo ou na superfície das folhas.

b) Injúrias: Confecção de minas nas folhas e em consequência, secamento e queda das folhas (desfolha).

4. Vaquinhas

- *Cerotoma arcuata* (Oliveira) (Coleoptera: Chrysomelidae)

- *C. unicornis* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae)

- *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae)

a) Características

- *C. arcuata* - besourinhos de coloração amarelo, com manchas pretas, medindo 5 a 6 mm de comprimento e possuindo mancha preta no final do abdome. A postura é feita no solo, onde eclodem larvas de coloração branco-leitosa.

- *C. unicornis* - semelhante a *C. arcuata*, porém um pouco maior e os adultos não possuem mancha preta no final do abdômem.

- *D. speciosa* - semelhante a *C. arcuata*, porém os adultos são de coloração esverdeada, com manchas amarelas e as larvas possuem uma placa escura na extremidade dorsal posterior do corpo.

b) Injúrias: Adultos alimentam-se de folhas e, em altas populações, provocam diminuição da produção. Larvas alimentam-se de raízes e nódulos e podem, também, atacar as sementes em germinação. Causam desfolha (adultos) e mortalidade de plantas (larvas).

5. Lagarta elasmô ou broca do colo

- *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)

a) Características

adultos - é uma mariposa com 15 a 25 mm de envergadura, com asas de coloração pardo-avermelhada.

Lagartas – medem cerca de 15 mm de comprimento, são ativas e de coloração verde-azulada. Apresentam cabeça pequena e de coloração marrom escura. Jogam-se no chão se colocadas na palma da mão.

b) Injúrias: As lagartas abrem galerias na região do colo da planta, causando secamento e morte de plantas novas. Maiores prejuízos nas épocas secas e em solos de cerrado.

B. Pragas secundárias

1. Pulgões

- *Smynthuroides betae* (Westw.) (Homoptera: Aphididae)

- *Aphis cracivora* (Koch) (Homoptera: Aphididae)

a) Características

- *S. betae* - (pulgão-da-raiz) - insetos que vivem na raiz do feijoeiro; formas aladas de coloração preta; formas ápteras de coloração branco-pérola e não têm sifúnculos.

- *A. cracivora* (pulgão-das-folhas) - insetos que vivem na parte aérea da planta, nas brotações novas e folhas, de coloração geral preta.

b) Injúrias : Pulgão-da-raiz causa murchamento e morte de plantas com até 30 dias de idade; pulgão-das-folhas causa deformação nos brotos e folhas.

2. Tripes

- *Caliothrips brasiliensis* (Morgan) (Thysanoptera: Thripidae)

a) Características

adultos - coloração preta com duas faixas brancas nas asas (asas franjadas); medem cerca de 1mm de comprimento.

ninfas – são ápteras e apresentam coloração branco-amarelada.

b) Injúrias: Sucção de seiva. Quando o ataque é intenso, as folhas tornam-se amareladas e caem (desfolha).

3. Ácaros

- *Tetranychus urticae* (Koch) (Acariformes: Tetranychidae)

- *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acariformes: Tarsonemidae)

a) Características

- *T. urticae* - (ácaro rajado) - adulto de coloração esverdeada com manchas dorsais escuras; com cerca de 0,5 mm; colônias na face inferior das folhas; presença abundante de teia.

- *P. latus* - (ácaro branco) - coloração branca, invisível a olho nu; folhas do ponteiro coriáceas e quebradiças.

b) Injúrias: Danificam as folhas. O ácaro branco pode atacar as vagens tornando-as prateadas.

4. Lagartas das folhas

- *Hedylepta indicata* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae)

- *Urbanus proteus* (L.) (Lepidoptera: Hesperiiidae)

- *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae).

a) Características

- *H. indicata* (lagarta enroladeira) - adultos de coloração amarelada, com 3 estrias escuras nas asas anteriores. As lagartas são de coloração verde, com o hábito de enrolar as folhas.
- *U. proteus* (lagarta cabeça-de-fósforo) - adultos de coloração marrom com reflexos azulados na base da asa posterior, a qual é prolongada; possui várias manchas brancas nas asas anteriores. As lagartas são de coloração esverdeada com estrias longitudinais amarelas; cabeça proeminente de coloração avermelhada.
- *P. includens* (lagarta falsa medideira) - adultos com cerca de 35 mm, asas anteriores de coloração escura, com pequeno desenho prateado semelhante à letra Y. As lagartas são de coloração verde, com 3 pares de pernas abdominais.

b) Injúrias: Alimentam-se do limbo foliar, sendo a cultura sensível à desfolha da germinação ao florescimento.

5. Lagartas das vagens

- *Etiella zinckenella* (Treits) (Lepidoptera: Pyralidae)
- *Thecla jebus* (Godt.) (Lepidoptera: Lycaenidae)

a) Características

- *E. zinckenella* (broca da vagem) - o adulto é uma mariposa com cerca de 20 mm de envergadura, com asas anteriores de cor cinza e posteriores de coloração clara, com franja branca nas bordas. A lagarta tem o corpo verde claro e cabeça escura quando nova, e apresenta coloração rosada quando bem desenvolvida, medindo, aproximadamente 20 mm de comprimento.
- *T. jebus* (lagarta da vagem) - os adultos possuem 32 mm de envergadura e apresentam dimorfismo sexual. Os machos possuem coloração azul eridescente e as fêmeas são de coloração marrom clara. As lagartas são verdes e vivem no interior de vagens em formação; são achatadas e semelhantes às lesmas.

b) Injúrias: As lagartas atacam as vagens, destruindo os grãos em formação.

7. Lagarta rosca

- *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae)

a) Características

- o adulto é uma mariposa cujas asas anteriores são de coloração marrom com algumas manchas pretas, e as posteriores semi-transparentes. As lagartas são de coloração cinza-escura, com cerca de 4,5 cm e se encontram na base da planta, a poucos centímetros de profundidade no solo.

b) Injúrias: Cortam as plântulas em início de desenvolvimento, acarretando falhas na cultura (causador de mortalidade de plantas).

II- TOMADA DE DECISÃO

a) Amostragem e Níveis de Ação

✓ Talhão: 1 ha.

✓ Pontos/ha: 5

Inseto	Unidade Amostral	Nível de controle
Cigarrinha verde	5 folíolos/ponto	2 insetos/folíolo
Mosca branca	5 folíolos/ponto	2 insetos/folíolo
Causador de mortalidade de plantas	1 metro de fileira/ha	5% de plantas atacadas
Desfolhadores	1 metro de fileira/ha	até 20 dias - 20% desfolha após 20 dias - 30% desfolha

III ESTRATÉGIA DO MIP DO FEIJOEIRO

1. Preservação dos inimigos naturais
2. Redução da infestação inicial de pragas
3. Reduzir ao mínimo a competição com a cultura
4. Aumentar a resistência da planta hospedeira
5. Evitar plantio em áreas infestadas e próximo a plantas hospedeiras de pragas
6. Aumento da diversidade do agroecossistema

IV TÁTICAS DE CONTROLE DAS PRAGAS DO FEIJOEIRO

1. Controle cultural

- Densidade de plantio - aumento da densidade de plantio, em regiões e/ou épocas de alta incidência de lagartas elasmó e demais pragas de solo.
- Irrigação - controle de lagartas elasmó em culturas de feijão irrigado.

- Zoneamento de plantio - evitar o cultivo de feijoeiro próximo, principalmente, de culturas de soja, visando prevenir danos de mosca branca.
- Consórcio com milho - redução do ataque, principalmente, de cigarrinhas.
- Preparo do solo - Uma boa aração e gradagem, expõem os insetos a predadores e raios solares.
- Rotação de culturas - Plantio de plantas que não sejam hospedeiras.
- Variedade de ciclo precoce - Permanecem menos tempo no campo.
- Adubação equilibrada - Adubação correta sem excessos nem carências.

2. Controle por comportamento

- Uso de armadilhas amarelas adesivas para o controle de moscas branca, mosca minadora e pulgões
- Uso de iscas tóxicas (suco de laranja e/ou suco de folhas de feijão + calda inseticida) dispostas estrategicamente na lavoura para o controle de mosca minadora.
- Uso de iscas tóxicas (1 kg de farelo de trigo + 100 ml de melaço + 15 ml de metamil), para o controle de lagarta rosca.
- Uso de iscas para adultos de crisomelídeos:
cucurbitáceas "amargas", conhecidas vulgarmente como "taiuiá" atraem adultos. A adição de um produto fosforado à isca poderá controlar a praga.
- Uso de macerado de vaquinhas para controle de adultos de vaquinhas:
macerado de 1000 vaquinhas/ha.

3. Controle biológico natural (Quadro 1)

Quadro 1. Principais Inimigos Naturais das Pragas do Feijoeiro

Nome científico	Grupo do inimigo natural	Praga alvo
Carabeídeos	Predador	Pragas de solo
<i>Cycloneda sanguinea</i>	Predador	Pulgões das folhas
<i>Eriopis</i> sp.	Predador	Pulgões das folhas
<i>Geocoris</i> sp.	Predador	Lagartas desfolhadoras
<i>Nabis</i> sp.	Predador	Lagartas desfolhadoras
<i>Chrysoperla</i> sp.	Predador	Ovos de lagartas
<i>orius</i> sp.	Predador	Trips
<i>Anthicus</i> spp.	Predador	Trips
<i>Encarsia</i> ssp	Parasitóide	Mosca branca
Braconídeos	Parasitóide	Mosca minadora

4. Controle químico (Quadros 2 e 3)

- Tratamento de semente
- Granulados sistêmicos via solo
- Pulverizações
- Quimigação (via pivô)

OBS: Sobre o controle químico de mosca branca e demais pragas, alguns aspectos devem ser observados:

- a) Nos períodos secos e quentes do ano, realizar pulverizações preventivas, com intuito de evitar que a praga se instale na cultura
- b) Fazer a pulverização de defensivos de maneira homogênea, pulverizando de baixo para cima, procurando atingir a face inferior das folhas, onde se encontram os ovos, as larvas e geralmente o inseto adulto
- c) Fazer a rotação com produtos químicos de grupos diferentes, para diminuir a possibilidade de aparecimento de resistência da praga aos defensivos utilizados.

Quadro 2 - Inseticidas Registrados para Cultura do Feijão.

Nome técnico	Cl Tox	I.S. (dias)	Formulação	Grupo químico
Acefato	III	14	PO	Organofosforado
Aldicarbe	I	80	GR	Carbamato
Betaciflutrina	II	14	SC	Piretróide
Carbaril	II	3	SC	Carbamato
Carbaril	III	3	PS	Carbamato
Carbofuram	I	75	GR	Carbamato
Carbofuram ts	I	0	SC	Carbamato
Carbossulfam	II	0	PS	Carbamato
Cartape	III	14	PO	Carbamato
Ciromazine	IV	21	PM	Triazinas
Clorpirifós	II	25	CE	Organofosforado
Deltametrina	III	16	CE	Piretróide
Dimetoato	I	3	CE	Organofosforado
Dissulfotom	III	0	GR	Organofosforado
Enxofre	IV	15	PM	Enxofre
Esfenvarelate	I	9	CE	Piretróide
Fenitrotion	II	14	CE	Organofosforado
Fenvarelate	I	9	CE	Piretróide
Forate	I	0	GR	Organofosforado
fosfeto de alumínio	I	4	PU	Fosfeto metálico
fosfeto de magnésio	I	4	PF	Fosfeto metálico

Fempropatrina	I	14	CE	Piretróide
Furatiocarbe	III	0	SE	Carbamatos
Imidaclopride	IV	21	PM	Nitroguanidina
Lambdacialotrina	II	7	CE	Piretróide
Malatium	III	3	CE	Organofosforado
Metamidofós	I	23	SN	Organofosforado
Mevinfós	I	4	CE	Organofosforado
Monocrotofós	I	9	SN	Organofosforado
Naled	II	4	CE	Organofosforado
Paratiom metílico	I	15	CE	Organofosforado
Pirimifós-metílico	II	15	CE	Organofosforado
Pirimicarbe	II	7	PM	Carbamato
Terbufós	I	0	GR	Organofosforado
Tetradifom	III	14	CE	Organofosforado
Tiodicarbe	III	0	SC	Carbamato
Tiometom	II	17	CE	Organofosforado
Triazofós	I	14	CE	Organofosforado
Triclorfom	II	7	SN	Organofosforado

Cl = classe toxicológica IS = intervalo de segurança CE = concentrado emulsionável GR = granulado PO = PM = pó molhável PF = PU = SC = solução concentrada SN = SE = solução emulsionável

Quadro 3 – Principais Pragas do Feijoeiro e Inseticidas para seu Controle.

Praga	Inseticidas registrados
Cigarrinha verde (<i>Empoasca kraemeri</i>)	Acefato, aldicarbe, carbaril, dimetoato, monocrotofós, paratiom metílico, betaciflutrina, imidaclopride, terbufós, fempropatrina, carbofuram, triclorfom, tiometom, metamidofós, forate, clorpirifós, malatium, carbosulfam, nalede, disulfotom, esfenvalerate e fenitrotiom.
Mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i> & <i>B. argentifolii</i>)	Acefato, aldicarbe, dimetoato, monocrotofós, betaciflutrina, imidaclopride, terbufós, fempropatrina, carbofuram, metamidofós, forate, malatium, fenvalerate, esfenvalerate e furatiocarbe.
Mosca minadora (<i>Liriomyza</i> spp.)	Cartape, carbofuram, triazofós, acefato, aldicarbe, cartape e ciromazine.
Vaquinhas (<i>Cerotoma arcuata</i> e <i>C. unicornis</i> e <i>Diabrotica speciosa</i>)	Dimetoato, paratiom-metílico, betaciflutrim, carbaril, imidaclopride, metamidofós, lambdacialotrina, malatium, carbosulfam, nalede, acefato, esfenvalerate e fenitrotiom.
Pragas de solo: lagarta elasmó (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>) e lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>)	Carbaril e acefato.
Pulgão da raiz (<i>Smynthuroides betae</i>)	Tiometom, carbofuram, forate, metamidofós, acefato, pirimicarbe, dissulfotom e aldicarbe.
Pulgão das folhas (<i>Aphis cracivora</i>)	Tiometom, metamidofós, malatium, nalede, acefato, pirimicarbe, mevinfos, dissulfotom, dimetoato e aldicarbe.
tripes (<i>Caliothrips brasiliensis</i> , <i>Thrips</i>)	pirimifós metílico, dimetoato, paratiom-metílico, carbaril,

<i>tabaci</i> e <i>Caliothrips phaseoli</i>)	terbufós, carbofuram, triclorfom, tiometom, forate, metamidofós, malatim, carbossulfam, acefato, tiodicarbe, esfenvalerato, fenitrotion e aldicarbe.
Ácaros branco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>) e rajado (<i>Tetranychus urticae</i>)	dimetoato, paratim-metílico, fempropatrina, enxofre, forate, metamidofós, triazofós, tetradifom, aldicarbe e dimetoato.
Lagartas: enroladeira (<i>Hedylepta indicata</i>), cabeça-de-fósforo (<i>Urbanos proteus</i>), falsa medideira (<i>Pseudoplusia includens</i> e <i>Trichoplusia ni</i>)	monocrotofós, paratim-metílico, carbaril, deltametrina, triclorfom, malatim, nalede, acefato, mevinfós e dimetoato.
broca da vagem (<i>Thecla jebus</i>) e lagarta da vagem (<i>Etiella zinckenella</i>)	clorpirifós e carbaril.

Quadro 4 - Eficiência seletiva de Táticas no MIP do Feijão.

Táticas	Insetos Praga			
	Cigarrinha verde	Mosca branca	Causador de mortalidade de plantas	Desfolhadores
Preparo do solo	0	0	M	0
Densidade de plantio	0	0	M	M
Consórcio de culturas	M	M	M	B
Rotação de culturas	0	0	0	B
Zoneamento de plantio	M	M	0	0
Manejo de irrigação	B	B	M	0
Ciclo precoce	0	0	B	B
Adubação equilibrada	M	M	0	0
Controle comportamental	0	0	0	A
Controle biológico	0	B	0	B
Controle químico				
Preventivo	M	M	A	B
Curativo	A	A	B	A

Eficiência de controle: 0= nenhuma; B= baixa; M= média; A= alta

V.BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

EMBRAPA. 1987. Principais doenças e pragas do feijoeiro comum no Brasil. EMBRAPA/CNPAP.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DA MANDIOCA

Marcelo PIKANÇO

Alfredo Henrique Rocha GONRING

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS

A. Praga chave

1. Ácaro

- *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Acari: Tetranychidae)

a) Características: São ácaros verdes que se alimentam de folhas novas e partes verdes do talo.

b) Injúrias: As folhas atacadas perdem a cor verde, apresentando manchas amarelas; o talo torna-se áspero e de cor marrom. As folhas e talos infestados morrem progressivamente de cima para baixo. Aparecem com maior intensidade na época das secas.

2. Mandarová-da-mandioca, gervão.

- *Erinnyis ello* (L) (Lepidoptera: Sphingidae).

a) Características

•**ovos** - colocados isoladamente nas folhas; no início de coloração verde, tornando-se amarelados próximo da eclosão; medem cerca de 1,5 mm.

•**lagartas** - coloração variável de verde, marrom a preto; atingem até 100 mm de comprimento. Mancha preta no mesotórax e desenho branco em forma de X.

•**pupas** - de coloração marrom, com 50 mm de comprimento; ficam no solo.

adultos - 60 a 90 mm de envergadura; coloração cinza com faixas pretas no abdome, interrompidas no dorso. Asas anteriores cinzas, alongadas e estreitas e as posteriores vermelhas com bordos pretos.

b) Injúrias: As lagartas atacam as folhas devorando primeiramente as novas e depois as mais velhas. Em infestações pesadas, desfolham totalmente as plantas e podem destruir também os ramos mais finos. A época de ocorrência se estende de outubro a abril, havendo maior concentração nos meses de dezembro a março.

B. Pragas secundárias

1. Percevejo-de-renda

- *Vatiga* spp. (Heteroptera: Tingidae)

a) Características: São pequenos percevejos, com 3 mm de comprimento, de cor cinza com as asas rendadas. Vivem em colônias na face inferior das folhas.

b) Injúrias: Sucção de seiva provocando pequenas manchas amarelas, estas manchas, posteriormente, torna-se marrom-avermelhadas.

2. Outras pragas

Nome vulgar	Nome científico	Ordem-Família	Injúria
Cochonilha da mandioca	<i>Phenacoccus herreni</i>	Homoptera: Pseudococcidae	Sucção de seiva e desfolha
Mosca-da-mandioca	<i>Neosilba pendula</i>	Diptera: Lonchaeidae	Broqueamento de brotações
Broca das hasates	<i>Coelostemus granicollis</i>	Coleoptera: Curculionidae	Broqueamento de hastes
Mosca branca	<i>Bemisia tuberculata</i>	Homoptera: Aleyrodidae	Sucção da seiva e vetor de viroses
Thrips	<i>Scirtothrips manihoti</i>	Thysanoptera: Thripidae	Raspagem de tecidos e sucção da seiva

II. ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE CONTROLE

1. Controle Cultural

1.1. Seleção de manivas: a qualidade do material de plantio é o fator mais importante na produção de mandioca, responsável pelo bom estabelecimento do cultivo (enraizamento de manivas e germinação das gemas), além da sanidade e produção (número de raízes comerciais/planta).

1.2. Limpeza do campo: A eliminação dos resíduos de colheita (soca, talos e raízes) irá manter a população de pragas que causam danos em plantios sucessivos de mandioca baixo.

1.3. Época de plantio: O plantio durante a época chuvosa nas zonas onde existe problema com ácaros, diminui a população desses já que os períodos secos favorecem o seu aumento.

1.4 Cultivo intercalares/consorciado: Principalmente com feijão resulta na redução de mandarová em até 30%.

1.5. Rotação de culturas: A interrupção do plantio de mandioca por alguns meses a um ou dois ciclos de cultivo, em áreas de cultivo sucessivo diminuirá a população de pragas que resultaria em ataques mais severos principalmente em plantios novos. Rotação de cultura principalmente com euforbiáceas, que não são hospedeiros do mandarová.

1.6 Variedade múltiplas: O uso de diferentes genótipos de mandioca num mesmo sistema de cultivo influi muito para que os problemas de pragas sejam relativamente de pouca importância econômica nos cultivos mais tradicionais.

1.7. Aração: Essa prática cultura visa reduzir a disponibilidade de hospedeiros e o enterrio profundo de pupas.

2. Controle mecânico

2.1. Para o mandarová

- Em pequenas culturas, realizar a catação manual ou corte das lagartas e pupas com tesoura.

3. Controle por resistência de planta

3.1. Uso de variedades com resistência intermediária ao ácaro-verde (M ECU 85, 58, 160; M COL 282, 1390, 1434, 517; M BRA 12 e M VEM 125) e a cochonilha (Isabel de Souza, Aparecida, Rosa, Pernambucana, Olho Verde, jacaré).

4. Controle biológico

4.1. Para o mandarová

- Controle biológico natural exercido por parasitóides de ovos (*Trichogramma* spp.) e de lagartas (*Belvosia* sp. e *Oxysacodexia* sp.).

- Pulverização com *Bacillus thuringiensis* quando o ataque estiver no início, isto é, lagartas pequenas.

- Uso de vírus de granulose de *Erinnyis ello*; a multiplicação do vírus é feita em lagartas alimentadas com folhas de mandioca, para posterior coleta de lagartas mortas, armazenamento e distribuição ao agricultor. O vírus é

produzido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina - EMPASC em Itajaí (SC) e Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR.

4.2. Para o ácaro

- Controle biológico natural exercido por ácaros predadores da família Phytoseiidae (*Amblyseius ideaus*, *A. limonicus*).
- Em épocas chuvosas, o fungo *Neozygites* sp. apresenta uma ação efetiva de controle do ácaro verde.

5. Controle físico

O uso de armadilhas luminosas para o monitoramento do mandarová fornece uma noção preciosa de quando ocorrerá o ataque das lagartas. Obs.: Os adultos têm hábitos noturnos e são atraídos eficientemente pela luz.

6. Tomada de decisão

6.1. Amostragem

6.1.1) Ácaro verde, a amostragem é realizada 40 plantas/ha, caminhamento em Z ou X, esta amostragem pode ser de 3 formas:

6.1.1.1) Amostragem de adultos

Onde um pedaço de Durex (10 x 1 cm) é pressionada na face inferior de uma folha do terço apical (cobrindo-se a nervura) e fixada em lâmina microscópica, onde é efetuada a contagem de ácaros na área delimitada.

6.1.1.2) Amostragem das injúrias/danos, é efetuada através de escala de notas;

0 = ausência de danos;

1 = clorose pontiaguda na face superior ou ventral do limbo, geralmente em torno da nervura central (danos de 1-25%; dano leve);

2 = clorose ou manchas amarelas generalizadas, com bronzeamento ou prateamento foliar e morte dos tecidos, principalmente nas folhas apicais (danos de 26-50%; dano médio);

3 = clorose e mancha amarelas generalizadas, não ultrapassando 75% da folha (dano de 51-75%; dano forte);

4 = todos os sintomas anteriores e mais, queda de folhas, pelamento das hastes e deformações morfológicas dos ramos (danos de 76-99%; dano muito forte);

5 = todos os sintomas anteriores, com pelamento total de folhas e morte das plantas (danos de 100%; dano extremamente forte).

6.1.1.3) Amostragem de adultos e das injúrias/danos

0 = nenhum ácaro na brotação apical, não existe pontuações;

1 = ácaros na brotação, poucas pontuações;

2 = muito ácaros, poucas pontuações na brotação e folhas terminais;

3 = brotação afetada, folhas adjacentes com muitas pontuações;

4 = brotações deformada, folhas adjacentes com muitos ácaros;

5 = brotação morta, desfolhamento dos pontos terminais.

6.1.2) Mandarová

Amostragem semanalmente ou quinzenalmente, até o 5º mês após a plantio, em 10 plantas ao acaso/ha, verificando o tamanho e número de lagartas e/ou número de ovos, dara-se notas:

1 = sem ovos; 2 = 1 a 3 ovos/planta; 3 = 4 a 6 ovos/planta; 4 = 7 a 10 ovos/planta; 5 = 11 a 20 ovos/planta e 6 = mais de 20 ovos/planta

6.2. Nível de controle

Apenas para o mandarová quando se considera o controle biológico Baculovírus erinnyis, o nível de controle é atingido quando são detectadas 5 a 7 lagartas pequenas (até 3 cm) por planta, em plantios com até 5 meses.

7. Controle químico (Quadro 1)

- Para o controle de ácaros, aplicação de acaricidas específicos nas reboleiras.

- Para o controle do mandarová, deve dar preferência ao inseticida microbiano.

QUADRO 1 - Inseticidas e Acaricidas Recomendados para o Controle de Pragas da Cultura de Mandioca.

Praga	Nome técnico	Nome Comercial	Carência (dias)	Classe Toxico-Lógica	Grupo ^{1/} Químico
Mandarová Da Mandioca	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel	-	IV	IB
	Carbaril	Sevin 850 PM	30	II	CB
	Carbaril	Carbalate 480 SC	30	II	CB
	Carbaril	Sevin 480 SC	30	II	CB
	Carbaril	Bac-control PM	-	IV	IB

^{1/} IB - Inseticida Biológico; CB - Carbamato.

III. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- BELLOTTI, A.C. 1990.** A review of control strategies for four important cassia pests in the Americas. In: HAHN, S.K.; CAVENESS, F.E. (eds.). Integrates pest management for tropical root and tuber crops. Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture/IITA, p.58-65.
- BELLOTTI, A.C.; GUERRERO, J.M. 1983.** Selección varietal en Yuca para el ataque de ácaros *Tetranychus* e *Mononychellus tanajoa*. In: REYES, J.A. (Coord.). Yuca: Control integrado da plagas. CALI: Centro Internacional da Agricultura Tropical/CIAT/PNUD, p. 195-200.
- CAVALCANTE, M.L.S. 1987.** Graus de resistência de trinta e cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Cratz) a insetos e ao ácaro, *Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938) em Pacajus, Ceará, Brasil. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 77p. (Dissertação de Mestrado).
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988.** *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.
- EMPASC/ACARESC. 1987.** Sistema de produção para mandioca – Santa Catarina. 2. Ver. Florianópolis: Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária-EMPASC/Empresa de Assistência Técnica Extensão rural de Santa Catarina-ACARESC, 38p. (EMPASC/ACARESC. Sistema de Produção, 9).
- LOZANO, J.C.; BELLOTTI, A.; REYES, J.A.; HOWELER, R.; LEIHNER, D.; DOLL, J. 1983.** Problemas no cultivo da mandioca (Trad. J.R. Silva) . Brasília: CIAT/EMBRATER., 208p.
- MORAES, G.J. 1991.** Controle biológico de ácaros fitófagos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 15 (167): 56-62.
- REIS, J.A. 1982.** Descrição das pragas que atacam a mandioca (*Mairhot esculenta* Cratz) e características de seus prejuízos. Brasília: EMBRATER/CIAT, 47p.
- SOUZA, J.C.; REIS, P.R. 1986.** Pragas da mandioca em Minas Gerais. Belo Horizonte: EPAMIG, 32p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 22)
- VEIGA, A.F.S.L. 1985.** Aspectos bioecológicos e alternativas de controle do ácaro verde da mandioca *Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938) (Acari, Tetranychidae) no Estado de Pernambuco. Piracicaba: ESALQ/USP, 137p. (Tese, Doutorado).
- ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993.** *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO MILHO

Jair Campos de MORAES

IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS

Praga chave

Lagarta-do-cartucho-do-milho

- *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

Características

ovos - "massas" de ovos na página superior das folhas; coloração palha.

lagartas - coloração varia de pardo escura, verde até quase preta, com três linhas longitudinais branco amareladas na parte dorsal do corpo. Cinco pares de falsas pernas.

pupas - coloração marrom avermelhada; no solo.

adultos - mariposas com cerca de 35 mm, com asas anteriores pardo escuras e as posteriores branco acinzentadas.

Injúrias: Raspagem das folhas, posteriormente danificam o cartucho; presença de furos irregulares nas folhas e de "serragem" no cartucho. Perdas de até 35% na produção de grãos.

Pragas secundárias

Lagarta elasmô: - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)

Características

ovos - no solo (folhas ou colmos).

lagartas - coloração verde azulada; cabeça escura ("saltitantes"); penetração na plântula na região do coleto; casulo com terra e detritos próximos ao solo.

pupas - no solo; marrom esverdeadas.

adultos - mariposas de 15 a 25 mm, com asas de coloração cinza; palpo labial desenvolvido.

Injúrias

Provocam o "coração morto" (morte da gema apical); problemas até 30 dias; danos maiores em anos secos e solos arenosos; problema em região de cerrado.

Lagarta rosca: - *Agrotis ipsilon* (Hüfnagel) (Lepidoptera: Noctuidae)

Características

ovos - coloração branca; nas folhas, ou em solo úmido.

agartas - coloração pardo acinzentada escura, com até 45 mm; hábitos noturnos; durante o dia ficam enroladas no solo.

pupas - no solo, marrom brilhante.

adultos - mariposas com 35 mm, com asas anteriores marrons com algumas manchas pretas, e asas posteriores semi-transparentes.

Injúrias: Seccionamento de plântulas. Em milho, "coração morto" e perfilhamento.

Pragas subterrâneas

- Larva arame - *Conoderus* spp. (Coleoptera: Elateriadae)

- Bicho bolo - várias espécies

- Cupim - *Procornitermes striatus* (Hagen) (Isoptera: Termitidae)

Características

- Larva arame - larva achatada, com 15 a 20 mm, coloração marrom clara, corpo pouco flexível.

- Bicho bolo - coloração branca, cabeça marrom, corpo recurvado em forma de "C".

- Cupim - operárias de coloração branca ou amarela pálida, ápteras; ninhos subterrâneos.

Injúrias: Danificam as sementes e raízes; plantas atacadas ficam amareladas e se desprendem facilmente do solo.

ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DO MIP DA CULTURA DE MILHO

Praga chave:

- Lagarta-do-cartucho-do-milho

Amostragem

Preventiva:

dias antes do plantio, em 5 pontos/gleba semear 200 sementes/ponto; 5 dias após abrir o sulco e contar número de larvas de coleópteros (pragas subterrâneas).

Após plantio:

ao acaso, selecionar 5 pontos/gleba; amostrar 100 plantas/ponto; contagem do número de plantas atacadas. (Lagarta cartucho).

Determinação do nível de Controle (NC)

Vide quadro 1

Controle cultural

Plantio mais denso, profundidade e umidade adequadas visando o controle de lagartas elasmó, lagarta rosca e pragas subterrâneas de solo, que reduzem o "stand" da cultura.

Controle biológico

- Para lagarta-do-cartucho: tesourinha, moscas Tachinidae, etc..
- *Baculovirus spodoptera*, para controle da lagarta-do-cartucho. Produto produzido pela EMBRAPA/CNPMS - Sete Lagoas - MG.
- Dosagem: 10 lagartas em 600 ml de água ou 50 g de pó/ha.
- Época de aplicação: 40 a 45 dias do plantio (época de maior infestação). Aplicar quando as lagartas tiverem no máximo 1,5 cm.
- Pulverização: Bico tipo leque 8004 ou 6004.
- Hora de aplicação: à tarde ou início da noite (vírus sensíveis aos raios ultravioletas).

Controle químico

- Vide quadro 2
- Os inseticidas recomendados para o controle da lagarta-do-cartucho devem ser aplicados em pulverização, utilizando-se bico tipo "leque" (o mesmo indicado para herbicidas).

QUADRO 1 - Determinação do NC de Pragas da Cultura de Milho.

Praga	Época de ocorrência	Parte amostrada	Nível de controle
Lagarta-do-cartucho	Até 30 dias	Plantas	20% de planta atacadas
Lagarta elasmó	Até 30 dias	Plantas	3% de planta atacadas
Lagarta rosca	Até 30 dias	Plantas	3% de planta atacadas
Larva arame	Início da cultura	Amostragem preventiva	Média 2 larvas/ponto
Bicho bolo	Início da cultura	Amostragem preventiva	Média 1 larva/ponto

QUADRO 2 - Inseticidas Recomendados para Controle de Pragas da Cultura do Milho.

Praga	Nome Técnico	Nome Comercial	Carência (dias)	Classe Toxicológica	Grupo 1/ Químico
Lagarta do cartucho	<i>B. thuringiensis</i>	Thuricide, Dipel	1	IV	IB
	Carbaril	Sevin 850 PM	14	II	CB
	Clorpirifós	Lorsban 480 BR	21	II	F
	Deltrametrina	Decis 25 CE	1	II	P
	Permetrina	Talcord 250 CE	45	II	P
	<i>B. spodoptera</i>	<i>B. spodoptera</i>	-	IV	IB
Lagarta rosca	Carbaril	Sevin 850 PM	14	II	CB
	Carbofuran	Furadan 350 TS	-	I	CBS
Pragas subterrâneas	Carbofuran	Furadan 350 TS	-	I	CBS

IB - Inseticida Biológico; CB - Carbamato; F - Fosforado; P - Piretróide; CBS - Cabamato Sistemico.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1996. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo, ANDREI Editora. 448 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

VALICENTE, H.F. & CRUZ, I. 1991. *Controle biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*, com o baculovirus*. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS. 23 p.

WAQUIL, M.J. 1992. *Reunião sobre pragas subterrâneas dos países do Cone Sul*, 2, Sete Lagoas. 194 p.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DE PASTAGENS

Marcelo PIKANÇO

Emerson Nogueira DIAS

1. Identificação das Pragas de Pastagens

1.1. Pragas Chaves

1.1.1. Pragas dos perfilhos

1.1.1.1. Cigarrinhas-das-pastagens: (Homoptera-Cercopidae)

- *Zulia entreciana*
- *Deois flavopicta*
- *Deois schach*

Características:

O ovo é posto no solo em restos culturais. As ninfas são bastante ativas e resistentes. Ficam sempre protegidas por uma espuma branca característica. Passam por 5 instares. O ciclo de vida varia com diferentes espécies, mas pode-se dizer que o mesmo está ao redor de 58 dias: incubação - 15 dias; período ninfal - 40 dias; pré-ovoposição - 3 dias.

As características morfológicas das 3 sp. mais comuns encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 - Características morfológicas dos adultos das três espécies de cigarrinha mais importantes das pastagens

Espécie	Comprimento	Coloração do Corpo	Faixas (Coloração)
<i>Z. entreciana</i>	7 mm	preto brilhante	branco amarelada
<i>D. flavopicta</i>	10 mm	preto com abdome e pernas vermelhas	amarela
<i>D. schach</i>	10 mm	preto esverdeado com abdome e pernas vermelhas	alaranjada

Prejuízos

As ninfas sugam a seiva das plantas depauperando-as, causando seu desequilíbrio hídrico e

levando-a a absorver um maior volume de água do solo.. O adulto, além de sugar a seiva, injeta uma substância tóxica que produz a sintomatologia típica da injúria causada pelas cigarrinhas, "queima das pastagens". Independente da espécie, a injúrias ocasionadas aos pastos são semelhantes, iniciando com o aparecimento de estrias cloráticas nas folhas e evoluindo até o secamento e morte das mesmas.

O problema da cigarrinha é, portanto, bastante grave, pois além da vasta área atacada, elas concorrem com o gado na época em que ele normalmente deveria recuperar-se do período de seca, e nessa época o capim amarelecido torna-se impalatável e desagradável, o que faz com que o animal coma menos, reduzindo assim a produção de leite e carne.

Principais fatores favoráveis:

- Época de alta umidade (indispensável para a eclosão dos ovos);
- Alta temperatura do ar (redução do ciclo de vida do inseto);
- Plantio de gramíneas suscetíveis;
- Ocorrência de veranicos, quando a disponibilidade de água no solo é crítica. Além de ser uma época favorável ao ataque da praga, devido a redução do ataque de fungos entomopatogênicos à praga e elevação do teor de aminoácidos essenciais na seiva.
- Baixa exposição das ninfas aos raios solares (favorece a manutenção da espuma ao redor das ninfas).

1.1.2. Pragas das folhas

1.1.2.1. Formigas cortadeiras (Hymenoptera-Formicidae):

- *Atta bisphaerica* (Saúva mata-pasto)
- *Atta capiguara* (Saúva parda)
- *Acromyrex* spp. (quenquéns)
-

As formigas cortadeiras são formigas (saúvas e quenquéns) que cortam e carregam fragmentos de diversos vegetais, flores e sementes para seus ninhos. Ocorrem atacando exclusivamente as pastagens, as espécies de saúvas *A.bisphaerica* e *A.capiguara*.

Prejuízos:

As formigas causam danos tanto em pastagens estabelecidas, quanto durante a fase de estabelecimento. Neste último caso os danos são mais graves porque cortam as plântulas recém emergidas tanto de gramíneas quanto de leguminosa. (*A.bisphaerica*, corta exclusivamente gramíneas). Esse dano ocasiona a morte da plântula, que neste estágio não tem capacidade de rebrota. Quando as formigas atacam plantas mais desenvolvidas, elas desfolham e cortam os brotos dos talos e ramos secundários. Em áreas infetadas, estimou-se, para *A.capiguara*, que o saueiros por hectare, cujas formigas cortam cerca de 21 Kg de capim por dia, são equivalentes ao que consomem 3 bois em regime de pasto por alqueire, ou seja, 1,23 bois/hectare.dia⁻¹. Outros fatores têm sido considerados como efeitos da ação das formigas cortadeiras tais como:

- dano causado às pastagens pelo revolvimento da terra e as trilhas de forragem deixadas pelas formigas;
- a aceleração do crescimento e a sucessão de ervas daninhas nas pastagens.

Estas formigas atacam preferencialmente as espécies *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium* spp., *Stylosanthes* spp., *Centrosema* spp., *Leucena* spp., e as gramíneas *Andropogon* spp., *Panicum maximum* e *Brachiaria* spp.

Biologia e Controle

Vide Manejo de formigas cortadeiras.

1.2. Pragas Secundárias

1.2.1. Pragas dos perfilhos

1.2.1.1. Percevejo das gramíneas- *Blissus slateri* (Leonard) (Heteroptera:Blissidae)

Características

Vivem no solo, junto às plantas ou predominantemente sob as bainhas das folhas, agregados e em número variável. São insetos pequenos, medindo de 3,5 a 4,0 mm de comprimento, sugadores de seiva, de corpo preto e asas brancas com uma mancha preta triangular na extremidade do cório, do lado externo. Identificado recentemente no Brasil atacando capim Tangola e, considerando que na maioria dos casos onde se faz referências ao *B. leucopterus* no Brasil, as

plantas hospedeiras são principalmente os capins Tangola e "Tanner Grass" em áreas mal drenadas, suspeita-se que na realidade, *B. leucopterus* não ocorra no Brasil.

Prejuízos:

As formas adultas e jovens, através da sucção da seiva, causam um retardamento no crescimento das plantas e posteriormente a morte das mesmas. Produz o secamento do capim, sendo um sintoma parecido com o provocado pelas cigarrinhas, mas com o agravante de que o posto não se recupera como acontece com a outra praga.

1.2.1.2. Cochonilha dos capins - *Antonina graminis* (Maskell) (Homoptera: Pseudococcidae)

Características:

É um inseto sugador de seiva, de corpo ovalado e cor arroxeada, medindo 3 mm de comprimento e 1,5 mm de largura, apresentando o corpo envolto por uma substância cerosa branca de conformação semelhante a um saco. Passa por 3 instares larvais, sendo no primeiro instar que se dispersa, pois nos instares subsequentes é sedentário devido ao atrofiamento das pernas.

Alojam-se nos perfilhos concentrando-se, principalmente, junto aos nós sob as bainhas das folhas próximo das gemas, podendo formar grupos de até 10 cochonilhas por nós.

Prejuízos

Ataca todas as hastes da planta a partir do coleto, onde ocorre a maior aglomeração dos insetos que são facilmente notados pela sua coloração branca. Então, sugando as hastes, produz um secamento do capim, que se manifesta normalmente em reboleiras. Como também afeta as gemas, estas morrem e o capim perde a capacidade de rebrotar, causando a morte das touceiras. Esse fato é notado principalmente na época da seca, quando o capim já sofre as conseqüências da falta de chuva e não se recupera, causando falhas no posto que são chamados vulgarmente de "geadas".

1.2.2. Pragas das folhas

1.2.2.1. Lagartas desfolhadoras (Lepidoptera - Noctuidae)

Mocis latipes Guen.(Curuquerê-dos-capinzais)

Spodoptera frugiperda J.E.Smith (Lagarta do cartucho do milho)

Pseudaletia sequax Franclemont (Lagarta do trigo)

Tabela 2 - Principais características morfológicas das 3 espécies:

Espécie	Ovos	Coloração
<i>M. latipes</i>	Dispersos na folha	Castanho-escuro, limitados por estrias longitudinais amarelos.
<i>S. frugiperda</i>	Em massa na folha (Aglomerados)	Varia de pardo escuro, verde, quase preto
<i>P. sequax</i>	Em linhas nas folhas	Verde com listas dorsais e longitudinais, possuindo lateralmente faixas brancas e amarelas.

Prejuízos

Causam injúrias às plantas, quando na fase de lagarta, as quais quando recém-eclodidas, alimentam-se da parte mais tenra da planta, geralmente na parte inferior das folhas. As lagartas raspam a folha ou podem destruí-la totalmente deixando apenas a nervura principal. Se alimentam preferencialmente a tardinha e a noite, sendo que nas horas mais quentes do dia se abrigam junto ao colo da planta.

1.2.3. Pragas das raízes

1.2.3.1. Percevejo castanho - *Atarsocoris brachiariae* (Becker) (Heteroptera:Cydnidae)

Características

Os ovos são postos na camada superficial do solo. Os adultos possuem a cor do corpo ambar-amarelado, medem em torno de 5,5 mm. As ninfas são brancas e vivem no solo. Nas épocas mais secas, costuma aprofundar-se no solo, procurando as regiões mais úmidas e, durante as chuvas, retornam às camadas superficiais. O maior número de indivíduos do *A. brachiariae* é encontrado na faixa de 20-30 cm de profundidade no solo.

Prejuízos

Tanto as ninfas quanto adultos sugam a seiva das raízes, além disso, os adultos introduzem toxinas que causam um amarelecimento com posterior secamento da planta. O ataque de *A. brachiariae* ocorre em reboleiras. Na região de transição entre a área de pastagem morta e a área

em que a pastagem apresenta desenvolvimento normal, é onde se concentra o maior número de insetos/m².

1.2.3.2. Coró das pastagens - *Diloboderus abderus* (Coleoptera:Scarabaeidae)

Características

Os adultos apresentam coloração pardo escura a preta e medem em torno de 28 mm de comprimento. Os machos ao contrário das fêmeas, não voam. Após a cópula cavam galerias no solo onde realizam a postura. As larvas passam por quatro estágios. Passam a fase de pulpa no solo, esta fase dura em torno de três semanas, coincidindo com o início do verão, quando eclodem os adultos.

Prejuízos

Os adultos não causam prejuízo. As larvas se alimentam da parte subterrânea de plantas, causando sua morte. Os maiores danos são a partir do mês de maio até o mês de outubro, durante o terceiro e quarto estágio de desenvolvimento quando sua voracidade é maior.

1.2.3.2. Cupins (Isoptera: Termitidae)

- *Proconitermes* sp.
- *Cornitermes cumulans*

Geralmente vivem em baixo do solo, com uma organização social altamente desenvolvida, parecida com a das formigas, habitam principalmente áreas baixas e úmidas, não deixando portanto de ocorrerem também em áreas com maiores declividades.

Prejuízos

Se alimentam basicamente de material vegetal morto, ocasionalmente atacando raízes de plantas forrageiras. Também em épocas seca são encontrados atacando cepas de *Andropogon gayanus*. Estes insetos também diminuem a área de pasto, devido a estrutura de seus ninhos, e dificultam os tratos culturais.

2. Amostragem

2.1. Cigarrinha das pastagens

A amostragem é feita com auxílio de rede de varredura ou succionados através de

caminhamento em zig-zag. A coleta é feita a cada 3 passos. O nível de controle adotado é de 4,0 cigarrinhas/passos de captura.

2.2. Formigas cortadeiras

Nível de dano, um formigueiro adulto ($> 30 \text{ m}^2$ de terra solta) por ha.

2.3. Lagartas desfolhadoras

Deve ser feita uma avaliação direta do número de lagartas (Método batida de pano), ou injúria . Nível de controle é 10% da área atacada.

2.4. Cochonilha dos capins

Atenção nos focos que ocorrem principalmente nos períodos mais secos.

2.5. Percevejo das Gramíneas

A amostragem deve ser feita pelo processo de "flotação" que consiste em utilizar um cilindro de 10 cm de diâmetro com as duas extremidades abertas, pressionando-o no chão e enchendo-o de água na proporção de 3/4 de seu volume. Assim, os percevejos que se encontram no solo flutuam no recipiente sendo facilmente contados. Por este processo o nível de infestação que exige controle, situa-se entre 10 a 150 percevejos por cilindro com cinco amostras por ha.

2.6. Cupins

Observar a formação de cupinzeiros.

3. Táticas do MIP

3.1. Variedades Resistentes;

A utilização de gramíneas resistentes deve ser baseada em pesquisas regionais. Isto evidentemente evitaria a quebra da resistência devido a fatores abióticos, variáveis de região para região. Existem espécies de gramíneas que possuem características morfo-fisiológicas, as quais podem afetar, de alguma maneira, o desenvolvimento do inseto.

Segundo GALLO et al. 1988, as espécies *Paspalum conjugatum* (capim amargoso), *Panicum laxum* (capim barba-de-bode) e *Brachiaria humidicola* (Humidicola) são resistentes a formigas.

Tabela 3 - Espécies de gramíneas mais resistentes às cigarrinhas das pastagens, indicadas para 4 regiões do Estado de Minas Gerais (REIS et alii, 1983)

Espécies de gramíneas		Regiões*			
Nome científico	Nome comum	C. Oeste	Nordeste	Norte	Sul
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth.	Andropogon	X	-	X	X
<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	Gordura	X	X	-	X
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Colonião	-	X	X	-
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Stapf	Jaraguá	X	-	-	X
<i>Setaria anceps</i> cv. "Kazungula"	Setaria	X	X	X	X
<i>Cenchrus ciliaris</i> L. '497 Médio/Alto'	"Buffel"	-	-	X	-
<i>Cenchrus ciliaris</i> L. 'Ci 1004 M/69/282'	"Buffel"	-	-	X	-
<i>Penisetum purpureum</i>	Napier	-	-	-	X

X Recomendada; - Não recomendada.

3.2. Controle Cultural

3.2.1. Altura do pastejo - O adequado manejo das pastagens tem levado a bons resultados no controle das cigarrinhas. Recomenda-se manter uma altura do capim entre 25 e 40 cm.

3.2.2. Diversificação e consorciação - A diversificação das pastagens com espécies nativas e/ou resistentes, assim como a consorciação de gramíneas com leguminosas, pode levar a redução acentuada na população da praga. Recomenda-se a erradicação do capim "Tanner grass", que é altamente susceptível ao percevejo das gramíneas.

3.2.3. Calagem - Recomenda-se a calagem do solo pois, o pH menos ácido do solo, pode propiciar aumento da densidade de entomopatógenos, principalmente de bactérias além de contribuir para a migração de cupins para outras áreas.

3.2.4. Adubação - O uso de adubação química proporciona maior fertilidade do solo e, assim, as gramíneas forrageiras suportam melhor o ataque de pragas.

3.2.5. Formação de pastagem: Utilização do sistema barreirão com milho. Isto se deve ao maior revolvimento do solo no sistema barreirão, o que ocasionou a morte dos insetos, não somente pelo efeito mecânico como também à exposição aos raios solares, principalmente no caso das ninfas, por estas necessitarem de maior umidade para o desenvolvimento.

3.3. Controle Mecânico

Quando se notar os primeiros sinais de invasão das lagartas. Essas medidas são: emprego de rolo-facas sobre a população das lagartas nos pastos, uso de fogo ou ainda abertura de valas para impedir a passagem das mesmas para outros pastos.

A destruição dos cupinzeiros, utilizando tratores munidos de lâmina ou broca.

3.4. Controle Biológico;

De todos os tipos de controle o mais difundido é o controle biológico. Esse controle é feito naturalmente por uma série de organismos representados por predadores, parasitas e patógenos.

Tabela 4 - Inimigos naturais das cigarrinhas das pastagens (REIS et alii, 1983)

Grupo	Nome comum	Nome científico
Predadores	Anu-branco	<i>Guira guira</i> (Gmelin)
	Anu-preto	<i>Crotophaga ani</i> (L.)
	Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i> (L.)
	Andorinha	<i>Progne chalibea</i> (Gmelin)
	Galinha d'Angola	<i>Numida meleagris</i>
Predadores	Aranhas	<i>Entichreus ravidans</i> (S.)
		<i>Angiope argentale</i> ,
		<i>Epeina</i> sp.
Parasitóides	Microhimenóptero	<i>Acmopolynema hervalis</i> (Gomez)
	Microhimenóptero	<i>Anagyrus</i> sp.
	Mosca Salpingogaster	<i>Salpingogaster nigra</i> (Schiner)
Entomopatógenos	Bactérias	Diversas espécies (laboratório)
	Nematóide	<i>Exaerchis</i> sp.
	Fungos	<i>Entomophthora</i> sp.
		<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.)Will
		<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.)

O controle biológico é o método mais viável no momento, para o controle de cochonilhas, sendo feito através de microhimenópteros, (*Neodusmetia sangwani*), que são parasitas.

Para as cigarrinhas das pastagens, pode-se fazer o seu controle aplicando *M.anisopliae* na 2^a ; e 3^a ; geração de ninfas; se a população de adultos for elevada na 3^a geração, efetuar uma aplicação de inseticida seletivo mais *M. anisopliae*.

4.5. Controle Químico.

A utilização de inseticidas em grandes áreas é desaconselhável. Porém, os defensivos poderão ser aplicados, ocasionalmente, em áreas de produção de sementes ou em focos com elevada infestação.

Em áreas com infestação severa do percevejo castanho, a utilização de culturas anuais durante um ou dois anos, utilizando medidas preventivas (uso de inseticidas no sulco de plantio), contribui para reduzir a população deste inseto bem como os custos de implantação da pastagem.

5. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. DE; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. 1988. Manual de Entomologia Agrícola, 2^a ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649 p.

PICANÇO M.; LEITE, G. L. D.; MENDES, M. C.; BORGES V. E. 1999. Ataque de *Atarsocoris brachiariae* Becker, uma nova praga das pastagens em Mato Grosso, Brasil Pesquisa Agropecuária Brasileira.(no prelo).

REIS, P.R.; MELO, L.A DA S. & W. BOTELHO. 1980. Pragas das Pastagens. Informe Agropecuário, 47-52. Belo Horizonte, MG. 141p.

VALÉRIO, J.R.; VIEIRA J.M. & VALLE L. DA C.S. 1998. Ocorrência de *Blissus slateri* Leonard (Heteroptera:Blissidae) em pastagem no Mato Grosso do Sul. XVII Congresso Brasileiro de Entomologia, Rio de Janeiro, p 205.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DA SOJA

Marcelo PIKANÇO

Daniel de Brito FRAGOSO

Luciano Andrade MOREIRA

I. PRAGAS CHAVE

A. Percevejos

1. Percevejo verde

- *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)

a) Características

São verdes uniforme; antenas com tons verdes e marrons. Longevidade de 33 dias. Postura com cerca de 100 ovos, colocados na face inferior das folhas, cujo conjunto possui formato hexagonal. As ninfas são escuras com manchas vermelhas. Coloração diversificada nos 5 ínstaes.

b) Injúrias

Sugam a seiva das hastes, ramos e vagens ("chochas"). Causam retenção foliar (problema na colheita mecânica) e "soja louca" (vegetação anormal da planta, sem produzir vagens) devido a injeção de toxinas. Causam mancha de levedura nos grãos.

2. Percevejo verde pequeno

- *Piezodorus guildinii* (West.) (Heteroptera: Pentatomidae)

a) Características

Medem cerca de 10 mm, apresenta cor verde uniforme, antenas verdes com faixa transversal avermelhada no pronoto. Os ovos são pretos, cerca de 20-30 ovos dispostos em linha dupla, geralmente nas vagens. As ninfas apresenta coloração variável, de vermelha, verde e até pretas, com manchas brancas no dorso, nos 5 ínstaes.

b) Injúrias

Idem a *Nezara viridula*.

3. Percevejo marrom

- *Euschistus heros* (Fabr.)

a) Características

Medem cerca de 13 mm, marrom uniforme, pronoto desenvolvido ("chifrudinho"). Mancha em forma de meia lua branca no ápice do escutelo. Os ovos são amarelos, cerca de 7 ovos dispostos em 2 ou 3 linhas paralelas nas vagens ou folhas da soja. As ninfas são verdes no início, podendo apresentar formas de cor verde, castanho ou acinzentado.

b) Injúrias

Atacam vagens e grãos e provoca a retenção foliar.

B. Lagarta da Soja

- *Anticarsia gemmatilis* Hueb. (Lepidoptera: Noctuidae)

a) Características

As mariposas são pardo-acinzentadas com 40 mm de envergadura, listas escuras transversais nas asas e manchas claras, na face ventral das mesmas. Os ovos são brancos, postos isolados ou agrupados (5 a 7) na face inferior das folhas. Uma fêmea pode colocar cerca de 350 ovos. As lagartas atinge até 40 mm de comprimento. Coloração verde (baixa infestação) até preta (alta infestação). Estrias brancas no dorso. Cinco pares de pernas abdominais. Empupam no solo.

b) Injúrias

Alimentam-se de folhas e hastes.

II. PRAGAS SECUNDÁRIAS

A. Lagartas desfolhadoras

- *Pseudoplusia includens* (Walk) = "Plusias"

- *Rachiplusia nu* (Guen.) = "Plusias"

- *Trichoplusia ni* (Hueb.) = "Plusias"

a) Características: São mariposas pardo-acinzentadas com 40 mm de envergadura, listas escuras transversais nas asas e manchas claras, na face ventral das mesmas. Os ovos são verdes;

arredondados, colocados isoladamente nas folhas. As lagartas são verdes; medem palmo (3 pares de falsas pernas); empupam nas folhas.

b) Injúrias: Lagarta desfolhadora que destrói o limbo foliar, deixando apenas as nervuras principais.

B. Broca das axilas ou broca dos ponteiros

- *Epinotia aporema* (Wals.) (Lepidoptera: Olethreutidae)

Injúrias: Ataca as folhas dos ponteiros e broqueia as hastes das plantas, abrindo galeria e provocando o secamento dos ramos.

C. Lagarta elasmô ou broca do colo

- *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae).

Injúrias: Causam o secamento das plantas novas (até 30 dias de idade). Importante em regiões de Cerrado.

D. Outros lepidópteros

1. Lagarta das vagens

- *Spodoptera latifascia* Walk. (Lepidoptera: Noctuidae)

- *Spodoptera eridania* Cramer (Lepidoptera: Noctuidae)

Injúrias

Alimentam-se preferencialmente de grãos e vagens da soja, podendo também consumir suas folhas.

2. Lagarta enroladeira

- *Hedylepta indicata* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae)

3. Lagarta cabeça de fósforo

- *Urbanus proteus* (L.) (Lepidoptera: Hesperiidae)

Injúrias

Unem folíolos através de teias, onde a lagarta vive no interior deste abrigo, raspando o parênquima das folhas.

4. Lagarta das vagens

- *Etiella zinckenella* (Treits.) (Lepidoptera: Pyralidae)

Injúrias

Destroem as sementes no interior das vagens, próximas à maturação.

E. Outros Percevejos

1. Percevejos de grãos

- *Acrosternum hilare* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae)

- *Edessa meditabunda* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae)

- Percevejo barriga verde: *Dichelops furcatus* (Fabr.) e *D. melacanthus* (Heteroptera: Pentatomidae).

Injúrias

Sugam os grãos da soja, porém raramente atingem o nível de dano econômico.

2. Percevejo castanho

- *Scaptocoris castanea* Perty (Heteroptera: Cydnidae)

a) Características

Apresenta coloração marron; odor característico quando perturbados; na seca, aprofundam-se no solo e na chuva vêm à superfície; ocorrem revoadas ao entardecer ("nuvens"). A oviposição ocorre no solo. As ninfas são brancas; com odor desagradável e vivem no solo, sugando as raízes das plantas.

b) Injúrias

Adultos e ninfas sugam seiva das raízes, provocando amarelecimento da planta e posterior secamento. Maiores problemas em solos de textura arenosa.

F. Vaquinhas

- *Megascelis* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae)
- *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae)
- *Cerotoma* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae)
- *Myochorus* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae)

Injúrias

Atacam folhas mais tenras abrindo pequenos buracos. As larvas se alimentam das raízes, causando o murchamento das plantas. As espécies mais importantes são *Megascelis* sp. (no MT) e *Myocorus* sp. (no MS).

III. TATICAS E ESTRATÉGIAS NO MIP

1. Pragas Chaves

- Percevejo verde.
- Percevejo verde pequeno.
- Percevejo marrom.
- Lagarta da Soja.

2. Amostragem

Método de pano (1 m de comprimento) ou pelo índice de desfolha (Figura 1).

Tamanho do talhão (ha)	Número de amostras
até 10	6 pontos de amostragens
10-30	8 pontos de amostragens
31-100	10 pontos de amostragens
> 100	subdividir a área em talhões menores

Fonte: Gazzoni, et alli, 1988.

FICHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO													
Propriedade:						() Antes da floração							
Data:						() Floração							
Cultivar:						() Formação de Vagens							
Município:						() Maturação							
PRAGAS		PONTOS DE AMOSTRAGEM											
Lagartas pequenas < 1,5 cm		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tot	\bar{X}
grandes > 1,5 cm													
Lagartas da soja pequena													
(<i>Anticarsia</i>) grande													
Lag. falsa medideira pequena													
(<i>Pseudoplusia</i>) grande													
Lagarta com <i>Nomuraea</i>													
Lagarta com vírus													
Percevejo verde ninfa													
(<i>Nezara</i>) adulto													
Percevejo pequeno ninfa													
(<i>Piezodorus</i>) adulto													
Percevejo marrom ninfa													
(<i>Euschistus</i>) adulto													
Broca ponteiros ponteiro													
(<i>Epinotia</i>) plântula													
Desfolhamento													

Fonte: Gazzoni, et alli, 1988.

3. Nível de Controle

Pragas	Épocas	Níveis de controle
Lagartas desfolhadoras	Antes do florescimento Após o florescimento	40 lag. > 1,5 cm ou 30% de desfolha 40 lag. > 1,5 cm ou 15% de desfolha
Broca das axilas	Até a formação de vagens	30% de ponteiros atacados
Broca das Vagens	Formação e enchimento de vagens	10% de vagens atacadas 20 lag. por amostragem
Percevejos	Formação de vagens até a maturação fisiológica	4 perc. > que 5 mm por amostragem (grãos) 2 perc. > que 5 mm em prod. de sementes

Fonte: Gallo et alli, 1988.

4. Controle Cultural

4.1. Para percevejos

- Uso de variedades de ciclo curto (escapam da época de maior população de percevejos)
- Plantio em épocas diferentes (influencia na dinâmica de pragas)
- Uso de cultivares armadilhas (pequena área - 10% do total) nas margens, com variedade mais precoce do que a ser plantada para atrair os percevejos, que serão eliminados com o uso de inseticidas. O caupi (*Vigna unguiculata*) pode melhorar a atração.

4.2. Para lagartas:

- Espaçamento: a época de semeadura e o uso de diferentes espaçamentos entre linhas pode influenciar nas populações de insetos desfolhadores. Menores densidades de *A. gemmatilis* e *Plusias* foram observadas em soja com espaçamento maior e plantadas mais tardiamente.

4.3. Para larvas de coleópteros:

- Preparo do solo para exposição das larvas à radiação solar e ação de pássaros insetívoros.

5. Controle por comportamento

- O uso do sal de cozinha, permite o controle de percevejos via inseticidas, com redução na quantidade empregada (Quadro 4).

QUADRO 4 - Utilização da Mistura de Inseticida com Sal de Cozinha.

Ingrediente ativo	Dose recomendada (g i.a./ha)	Dose com sal de cozinha (g i.a./ha)
Carbaril	800	400
Endossulfan	437,5	219
Fenitrotiom	500	250
Fosfamidom	600	300
Metamidofós	300	150
Paratiom metílico	480	240
Triclorfom	800	400

Fonte: Corso, 1990.

- A ação do sal de cozinha não é de um atraente, mas sim de um estimulante alimentar, que faz com que haja maior contato entre o inseticida e o percevejo.
- Fazer salmoura separada, diluindo o sal com um pouco de água, depois misturar à água do pulverizador, colocando por último, o inseticida.

- Dose recomendada:

- para equipamentos terrestres (0,5%) = 500 g para cada 100 l de calda preparada.
- para aplicação aérea: (0,75%)
- Lavar os equipamentos com detergente neutro ou óleo mineral, após o uso para evitar corrosão.

6. Resistência de plantas

- Variedade IAC-100: resistência e/ou tolerância ao ataque de percevejos. Genótipo em estudo:
IAC 78-2318: resistência múltipla à várias pragas da soja, incluindo lagartas desfolhadoras.

7. Controle Químico

Utilizar inseticidas seletivos aos inimigos naturais. (Quadro 3).

QUADRO 3 - Inseticidas Seletivos Indicados para Cultura da Soja.

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito sobre predadores	Classe toxico- lógica	Carência (dias)	Grupo químico
1) <i>Anticarsia gemmatilis</i>					
<i>B. anticarsia</i>	50	1	IV	-	Insetic. Biológico
<i>B. thuringiensis</i>	500	1	IV	-	Insetic. Biológico
Carbaril	200	1	II	3	Carbamato
Diflubenzuron	15	1	IV	21	Inibidor de Quitina
Endossulfan	87,5	1	I	30	Organoclorado
Profenofós	80	1	II	21	Organofosforado
Tiodicarbe	70	1	II	14	Carbamato
Triclorfom	400	1	II	7	Organofosforado
2) <i>Epinotia aporema</i>					
Metamidofós	300	3	I	23	Organofosforado
Paratiom metílico	480	3	I	15	Organofosforado
3) <i>Nezara viridula</i>					
Endossulfan	437,5	2	I	30	Organoclorado
Fenitrotiom	500	3	II	7	Organofosforado
Fosfamídom	600	3	I	7	Organofosforado
Metamidofós	300	3	I	23	Organofosforado
Paratiom metílico	480	3	I	15	Organofosforado
Triclorfom	800	1	II	7	Organofosforado
4) <i>Piezodorus guildinii</i>					
Carbaril	800	1	II	3	Carbamato
Endossulfan	437,5	2	I	30	Organoclorado
Metamidofós	300	3	I	23	Organofosforado
Triclorfom	800	1	II	7	Organofosforado
5) <i>Euschistus heros</i>					
Endossulfan	350	1	I	30	Organoclorado
Paratiom metílico	480	3	I	15	Organofosforado
Triclorfom	800	1	II	7	Organofosforado
6) Vaquinhas					
Carbaril	800	1	II	3	Carbamato

1 = 0-20%; 2 = 21-40%; 3 = 41-60%; 4 = 61-80%; 5 = 81-100% de redução populacional de predadores.

8. Controle Biológico

A. Natural

QUADRO 2 - Principais Inimigos Naturais das Pragas da Soja

Inimigo natural	Ordem	Espécie (família)	Pragas controladas
Predador	* Heteroptera	<i>Nabis</i> sp. (Nabidae)	Ovos e lagartas De 1 ^{os} ínstaes
		<i>Geocoris</i> sp. (Lygaeidae)	
		<i>Podisus</i> sp. (Pentatomidae)	Lagartas e percevejos
	Coleoptera	<i>Calosoma granulatum</i> (Carabidae)	Lagartas
		<i>Callida scutellaris</i> (Carabidae)	
		<i>Lebia concina</i> (Carabidae)	
	Dermaptera	<i>Doru lineare</i> (Forficulidae)	Ovos de Lepidoptera
Parasitóide	Hymenoptera	<i>Microcharops bimaculata</i> (Ichneumonidae)	Lagartas de <i>A. gemmatalis</i>
		<i>Litomastix truncatellus</i> (Encyrtidae)	Lagartas de <i>P. includens</i>
		* <i>Trissolcus basalis</i> (Scelionidae)	Ovos de percevejos
		<i>Telenomus mormidae</i> (Scelionidae)	Ovos de percevejos
	Diptera	<i>Eutrichopodopsis nitens</i> (Tachinidae)	<i>N. viridula</i>
		<i>Patelloa similis</i> (Tachinidae)	Lagartas
Patógenos	* Vírus	<i>Baculovirus anticarsia</i> (doença preta)	Lagartas de <i>A. gemmatalis</i>
	* Fungo	<i>Nomuraea rileyi</i> (doença branca)	Lagartas em geral
		<i>Entomophthora</i> spp.	Lagartas em geral

* Inimigos Naturais Chave

O uso das seguintes práticas poderão preservar a ação destes inimigos:

- Uso de nível de controle
- Uso de inseticidas seletivos
- Uso de sal de cozinha
- Fixação no solo de hastes de madeira nos locais onde há focos de ataque de lagartas, para que estas hastes sirvam de local de pouso de aves insetívoras
- Deixar faixas de vegetação natural que servirão de local de reprodução de pássaros e insetos predadores e parasitóides
- Não utilizar inseticidas no sulco de plantio que serão prejudiciais aos predadores subterrâneos e aos predadores de aparelho bucal picador-sugador que vivem no dossel das plantas.

B. Aplicado

- Utilização de *Baculovirus anticarsia*:
 - Pelo menos 80% das lagartas tem que ter tamanho menor que 1,5 cm.
 - Ex: Como o NC = 40 lagartas, então se tiver:
 - 1) 30 lag. pequenas e 10 grandes = não aplicar *Baculovirus*
 - 2) 30 lag. pequenas e 11 grandes= esperar atingir 40 lag. grandes e aplica-se o controle químico.
 - Cuidados na aplicação do vírus:
 - o vírus demora até 10 dias para matar as lagartas, mas param de comer após quatro dias da aplicação;
 - quando ficam doentes, vão para os ponteiros.
 - Receita caseira: 50 lagartas doentes (\pm 16 g) maceradas, coadas e diluídas em 100-200 l de água/ha.
 - Existe também disponível para os produtores o vírus na formulação pó molhável comercializado por algumas unidades da EMBRAPA/CNPSo (Londrina/PR; UEPAE (Dourados/MS), cooperativas credenciadas e empresas como NOVA ERA: Biotecnologia Agrícola (Apucarana/PR), TECNIVITA (Mal. Cândido Rondon/ PR) e GERATEC (Porto Alegre/RS), com preços médios de US\$ 3-4 dose/ ha.
 - *Trissolcus basalis* (Wollaston) (Hymenoptera: Scelionidae)

Cada fêmea parasita, em média 250 ovos de *Nezara viridula*. Na EMBRAPA/CNPSo, há criação massal deste microhimenóptero para liberação no campo. Liberação nos períodos de menor

insolação, em número de duas, no final da floração, em diferentes locais, num total de 15 mil adultos/ ha. Evitar aplicações de defensivos na época de liberação.

IV. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1993. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo, ANDREI Editora,. 448p.

CORREIA, A.C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. 1993. Controle biológico de pragas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte. 9(104):42-9.

CORSO, I.C. 1990. Uso de sal de cozinha na redução da dose de inseticidas para controle de percevejos da soja. (*Comunicado Técnico*, 45), Londrina, EMBRAPA/CNPSo. 7 p.

FERREIRA, B.S.C. 1993. Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basal* (Wollaston) no controle de percevejos da soja. (*Circular Técnica*, 11). Londrina, EMBRAPA/CNPSo. 40 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E.B.; CORSO, L.C.; FERREIRA, B.S.C.; VILAS BÔAS, G.L.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R. 1988. Manejo de pragas da soja. (*Circular Técnica*, 5), Londrina. EMBRAPA/CNPSo. 44 P.

MOSCARDI, F. 1992. *Sucesso no controle com baculovirus*. In: Manual de controle biológico - Sociedade Nacional de Agricultura, Rio de Janeiro. p 37-9.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO SORGO

Jair Campos de MORAES

IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS

Praga chave

Mosca-do-sorgo

- *Contarinia sorghicola* (Coquillett) (Diptera: Cecidomyiidae)

Características

- **ovos** - na inflorescência.
- **larvas** - coloração rosada; alimentam-se do ovário floral.
- **pupas** - no interior da flor; algumas pupas entram em diapausa no interior dos grãos.
- **adultos** - mosquinhas de asas transparentes e abdome avermelhado; fêmeas medem cerca de 2 mm, com longevidade de cerca de 1 dia.

Injúrias

Causam chochamento da inflorescência da panícula e, conseqüentemente, redução na produção de grãos.

Pragas secundárias

Pulgão

- *Shizaphis graminum* (Rond.) (Homoptera: Aphididae)

Características

- Insetos pequenos, de corpo mole, agrupados em colônias localizadas nas folhas ou panículas; coloração verde-azulada.

Injúrias

Sugam seiva de pedicelos florais e panículas novas.

Lagarta do cartucho-do-milho

-*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

Características

Lagartas que atacam as folhas deixando-as perfuradas; presença de excrementos.

Injúrias: Alimentam-se das folhas, principalmente das mais novas, podendo destruí-las; de um modo geral os prejuízos são menores que no milho.

Cucuquerê-dos-capinzais

- *Mocis latipes* (Guen.) (Lepidoptera: Noctuidae)

Características

Lagartas que atacam as folhas; tipo "mede palmo".

Injúrias

Alimentam-se das folhas, podendo destruí-las completamente, deixando apenas a nervura principal da folha.

Lagarta elasmô

- *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)

Características

Lagartas "saltitantes", de coloração verde azulada; presença de casulos de terra, teia e detritos na região do coleto das plantas.

Injúrias

Atacam plântulas, podendo provocar redução do "stand"; maiores prejuízos nos anos com período seco após o plantio.

ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE MIP DA CULTURA DO SORGO

Praga chave

Mosca do sorgo

Amostragem

- 5 pontos/ha; 1 planta/ponto; coletar a panícula com saco plástico; contagem do número de adultos/amostras.

Determinação do nível de controle (NC).

- NC igual a 1 adulto/amostra (média).
- período crítico 20 a 25% de panículas florescidas.

Controle cultural

- Para mosca-do-sorgo: plantio antecipado; uso de híbridos (florescimento uniforme); uniformizar a profundidade de semeadura, adubação e época de plantio, visando o florescimento uniforme.

Resistência de plantas

- Variedades AF-28, embora não seja comercial é altamente resistente à mosca do sorgo. Há pesquisas visando a produção de híbrido e variedades resistentes com boas características agronômicas.

Controle biológico

- Microhimenópteros parasitos da mosca do sorgo tais como *Tetrastichus* sp., *Inostema* sp. e *Euplemus popa*, apesar de ocorrerem com frequência, não são suficientes para impedir as enormes infestações da mosca.

Controle químico (Quadro 1)

QUADRO 1 - Inseticidas Recomendados para o Controle de Pragas da Cultura de Sorgo.

Pragas	Nome técnico	Nome comercial	Carrência (dias)	Classe toxicológica	Grupo químico
Mosca-do-sorgo	clorpirifós	Lorsban 480 BR	21	II	F
	diazinon	Diazinon 600 CE	14	II	F
	deltametrina	Decis 25 CE	6	II	P
Lagarta-do-cartucho	clorpirifós	Lorsban 480 BR	21	II	F
	deltametrina	Decis 25 CE	6	II	P

F - Fosforado; P - Piretróide.

- Só é viável economicamente quando o campo estiver com florescimento igualado.
- As folhas de sorgo são muito sensíveis à ação fitotóxica de certos inseticidas. Desta forma,

recomenda-se um teste preliminar com um número pequeno de plantas para avaliar o comportamento da cultura ao inseticida a ser usado.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1996. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo, ANDREI Editora. 448 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

WAQUIL, J.M.; CRUZ, I.; VIANA, P.A. 1986. Pragas do sorgo. *Informe Agropecuário*, 12 (144). 76 p.

WAQUIL, J.M.; CRUZ, I.; VIANA, P.A. & SANTOS, J.P. 1988. Principais pragas na cultura do sorgo. In: EMBRAPA/CNPMS. Recomendfações técnicas para o cultivo do sorgo. (*Circular Técnica, 1*). Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS. p. 45-51.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO TRIGO, AVEIA E CEVADA

Marcelo PIKANÇO

Daniel de Brito FRAGOSO

I. RELAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DO TRIGO, AVEIA E CEVADA

A. Pragas do sistema radicular

Corós

Larva-aramé

Pulgão-da-raiz

Pão-de-galinha

B. Pragas da parte aérea

Lagartas

Pulgões (das folhas, colmo e espiga)

Percevejos

Lagarta elasmô

Broca-da-cana-de-açúcar

II. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DO TRIGO, AVEIA E CEVADA

Pragas do sistema radicular

1. Corós

- *Phyllophaga* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae)
- *Phytalus sanctipauli* (Coleoptera: Scarabaeidae)
- *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Scarabaeidae)
- *Cyclocephala flavipennis* (Coleoptera: Scarabaeidae)
- *Phyllophaga cuyabana* (Coleoptera: Scarabaeidae)
- *Lyogenis* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae)

1.1. *Phyllophaga* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae) – coró-do-trigo

- a) Características: Os adultos são besouros de coloração marron-avermelhada brilhante e medem cerca de 2 cm de comprimento por 1 cm de largura. As revoadas são noturnas e concentram-se no mês de outubro. As larvas são brancas, curvas, com a cabeça marron-amarelada (esclerotizada). Passam por três ínstares, até atingirem o tamanho de 4 cm, não constroem galerias permanentes e vivem muito próximo à superfície do solo.

1.2. *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Scarabaeidae) – coró-das-pastagens ou bicho-bolo

- a) Características: O inseto apresenta apenas uma geração por ano (i.e., univoltino), mais associado a sistema de plantio direto. Restos de palhadas são utilizados para a nidificação e alimentação das larvas recém-eclodidas. Os adultos são besouros de coloração preta e medem cerca de 2,5 cm de comprimento por 1,3 cm de largura. Apresentam dimorfismo sexual, os machos apresentam chifre cefálico. Apenas as fêmeas fazem revoadas. As larvas são brancas, curvas, com a cabeça marron-amarelada (esclerotizada). Passam por três ínstares, até atingirem o tamanho de 4 a 5 cm, constroem galerias permanentes e vivem a cerca de 10 a 20 cm de profundidade de solo.

- b) Injúrias: - Atacam sistema radicular, sementes e, muitas vezes, comem toda a plântula do trigo, que vão puxando para dentro do solo. O terceiro ínstar larval da praga, normalmente coincide com a época de plantio e estágios iniciais de desenvolvimento da cultura de trigo, isto faz com que o potencial de dano da praga aumente. Os prejuízos na produtividade de grãos decorrem da diminuição do estande da lavoura e da redução da capacidade de produção das plantas. Plantas sobreviventes do ataque apresentam-se com menor números de afilhos férteis, atraso no crescimento e espigas pequenas e com menor peso.

2. Larva arame: - *Conoderus* spp. (Coleoptera: Elateridae)

- a) Características: Besouros marrons avermelhados com cerca de 10 a 15 mm de comprimento e élitros pardos ferrugíneos pontuados com 4 manchas pretas. As larvas são marrons, com 15 a 20 mm de comprimento.

b) Injúrias: Destróem as raízes causando amarelecimento e morte da planta. As touceiras são facilmente destacadas.

3. *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki) (Homoptera: Aphididae) – pulgão da raiz

a) Características : São pulgões de coloração cinza escura, que formam grandes colônias nas raízes das plantas.

b) Injúrias : O pulgão da raiz, pela sucção contínua de seiva, causa amarelecimento das plantas.

3. *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki) (Homoptera: Aphididae) – pulgão da raiz

a) Características: São pulgões de coloração cinza escura, que formam grandes colônias nas raízes das plantas.

b) Injúrias: O pulgão da raiz, pela sucção contínua de seiva, causa amarelecimento das plantas.

B. Pragas da parte aérea

1. Lagartas desfolhadoras

- *Pseudaletia sequax* (Lepidoptera: Noctuidae)
- *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)
- *Mocis latipes* (Lepidoptera: Noctuidae)

1.1. *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) – lagarta militar

Características: As mariposas medem cerca de 35 mm, com asas anteriores pardo escuras e as posteriores branco acinzentadas. A oviposição é feita em "massas" de ovos colocados na página superior das folhas, os ovos são de coloração palha. As lagartas apresentam coloração variando de pardo escura, verde até quase preta, com três linhas longitudinais branco amareladas na parte dorsal do corpo. Cinco pares de falsas pernas. A pupação normalmente ocorre no solo, as pupas são de coloração marrom avermelhada.

1.2. - *Pseudaletia sequax* Franclemont (Lepidoptera: Noctuidae) – lagarta do trigo

- a) Características: As mariposas apresentam coloração cinza amarelada, com sombreamento de pardo até negro; asas posteriores mais claras; com cerca de 35 mm de envergadura. Ovos são esféricos, branco amarelados, sendo colocados em linhas, presos às folhas e colmos. Lagartas apresentam coloração verde com listras dorsais e longitudinais; lateralmente possuem faixas brancas e amarelas. A pupação pode ocorrer tanto no solo como na planta.

1.3. - *Mocis latipes* (Guen) (Lepidoptera: Noctuidae) – curuquerê-dos- capinzais

- a) Características: As mariposa medem cerca 42 mm de envergadura; asas de coloração pardo acinzentada. A oviposição é feita nas folhas. As lagartas são de coloração amareladas com estrias longitudinais castanho escuras, por possuírem apenas dois pares de pseudopatas abdominais e hábito típico de se movimentar, são conhecidas vulgarmente como lagartas "medem-palmo".

- b) Injúrias: As lagartas alimentam-se de folhas, reduzindo a área foliar e podendo destruí-las completamente as plantas em estágios iniciais de crescimento.

2. Pulgões das folhas

- *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae)
- *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera: Aphididae)
- *Metopolophium dirhodum* (Walk)(Homoptera: Aphididae)

2.1. *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae) – pulgão verde dos cereais

- a) Características: São pulgões de corpo oval, de coloração verde claro brilhante com uma linha longitudinal verde escuro no dorso. Antenas escuras com exceção dos três segmentos basais. Sifúnculos mais claros que o corpo com ápice preto.

2.2. *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera: Aphididae)

- a) Características: - Apresentam o corpo com coloração verde oliva tendo a base do sifúnculo e codícola de cor alaranjada.

2.3. - *Metopolophium dirhodum* (Walk.) (Homoptera: Aphididae) – pulgão verde pálido das folhas

a) Características: - Formas ápteras apresentam coloração verde pálido e amarelo com uma linha longitudinal verde escura na parte alada com o abdome da mesma cor com o tórax castanho escuro.

b) Injúrias: Os prejuízos decorrem da sucção de seiva e, indiretamente pela injeção de toxina e transmissão do vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC), sendo maiores em plantas menores e menos vigorosas e em anos de seca. Os pulgões das folhas provocam o amarelecimento e necrose da superfície foliar podendo dar origem à plantas raquíticas e mesmo levá-las à morte.

3. - *Sitobion avenae* (Fabr.) (Homoptera: Aphididae) – pulgão da espiga

a) Características: São de coloração em geral verde escuro, sendo as antenas e os sifúnculos quase pretos. Sua codícola tem cerca de 3/4 do comprimento dos sifúnculos. - *R. rufiabdominale* (pulgão da raiz) - de coloração cinza escura; formam grandes colônias nas raízes das plantas.

b) Injúrias: O pulgão da espiga pode acarretar danos quantitativos e qualitativos (enrugamento dos grãos e perda do poder germinativo).

4. *Thyanta perditor* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae) – percevejo do trigo

Características: Adulto com coloração verde-amarelado, apresentam dois espinhos no protórax e medem cerca de 9 a 11 mm de comprimento. Os ovos são colocados em grupos na folha, são cilíndricos, acinzentados e com uma coroa de espinhos de coloração branca.

b) Injúrias: Sucção de seiva dos grãos na fase de enchimento, reduzindo a produtividade e afetando o poder germinativo das sementes.

5. *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) – lagarta elasm

a) Características: Adultos são mariposas de 15 a 25 mm de envergadura, com asas de coloração cinza, palpo labial desenvolvido. Os ovos são ovipositados no solo, folhas ou colmos. Lagartas

apresentam coloração verde azulada, cabeça escura, penetração na plântula na região do coleto, casulo com terra e detritos próximos ao solo. A pupação ocorrem no solo.

b) Injúrias: Provocam na planta o sintoma conhecido como "coração morto" (morte da gema apical).

6. *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae) – broca da cana-de-açúcar

a) Características: O adulto é uma mariposa de cor amarelo-palha, apresenta asas com aspecto estriado, com pequenos pontos marrons formando uma linha em diagonal em forma de “V” invertido no terço apical. Os ovos são de coloração amarela, colocados em grupos sobre as folhas de forma imbricada. A lagarta é de cor amarelada, com cerca de 25 mm, com pontuações marrons.

b) Injúrias: Ataques na fase vegetativa originam o sintoma "coração morto". Na fase reprodutiva, ataca a base da panícula originando o sintoma "panícula branca" que se caracteriza pelo "chochamento" total ou parcial da panícula.

III. ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE MANEJO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DAS CULTURAS DE TRIGO, AVEIA E CEVADA

A. Pragas chaves

1. Pulgões

- *Schizaphis graminum* (Homoptera: Aphididae)
- *Rhopalosiphum padi* (Homoptera: Aphididae)
- *Metopolophium dirhodum* (Homoptera: Aphididae)
- *Sitobion avenae* (Homoptera: Aphididae)
- *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Homoptera: Aphididae)

B. Pragas secundárias

1. Lagartas desfolhadoras

- *Pseudaletia sequax*
- *Spodoptera frugiperda*
- *Mocis latipes*
- 2. Percevejo do trigo
 - *Thyanta perditor*
- 3. Broca da cana
 - *Diatraea saccharalis*
- 4. Broca do colo
 - *Elasmopalpus lignosellus*
- 5. Larva arame
 - *Conoderus* spp.
- 6. Corós
 - *Phyllophaga* sp
 - *Phytalus sanctipauli*
 - *Diloboderus abderus*
 - *Cyclocephala flavipenis*
 - *Phyllophaga cuyabana*
 - *Lyogenis* sp.

7. Cupins e saúvas

C. Amostragem e determinação do nível de controle (NC)

1. Para pulgões

Amostragem semanal de plantas em vários pontos representativos da cultura.

a) NC para trigo e cevada.

- da fase de emergência ao perfilhamento: 10% de plantas com pulgões.
- da fase de alongamento ao emborrachamento: 10 pulgões/perfilho.
- da fase reprodutiva (do espigamento a grão em massa): 10 pulgões/espiga.

b) NC para aveia.

b.1) Quando destinado para pastagem: 10 pulgões/perfilho, desde a fase de emergência até o ponto de pastejo.

b.2) Quando destinado para produção de grãos:

- fase de emergência até o perfilhamento: 10% das plantas com pulgões.
- fase de perfilhamento até o emborrachamento: 20 pulgões/perfilho.
- fase de emborrachamento até grãos em massa: 20 pulgões/espiga.

2. Para lagartas

Observar a ocorrência, inicialmente nas áreas acamadas, e preferencialmente aplicar o inseticida biológico quando as lagartas forem inferiores a 2,0 cm.

D. Táticas

1. Controle cultural

- Plantio logo no início do período chuvoso (faz com que, em geral, o ataque de pragas seja menor devido a existência de menor população no início de infestação).
- Rotação de culturas (áreas plantadas anteriormente com gramíneas, geralmente possuem alta população de pragas subterrâneas destas culturas).
- Evitar plantio próximo a outras gramíneas (as quais podem servir de foco para criação de pragas).
- Incorporação dos restos culturais após a colheita.
- Plantio em solo úmido (o desenvolvimento inicial das plantas é maior e estas ficam menos susceptíveis à pragas como lagarta elasmô).
- Plantio de variedades de ciclo curto diminui o período em que a planta fica exposta ao ataque de pragas.
- Adubação equilibrada (o excesso de nitrogênio favorece o ataque de lagartas desfolhadoras).
- Preparo do solo (exposição de pragas subterrâneas à ação de pássaros e radiação solar).
- incorporação profunda de restos culturais.

2. Controle biológico

2.1. Natural

Inimigo natural	Praga controlada
Predadores	
Pássaros	Insetos em geral
Carabidae (Coleoptera)	Lagartas desfolhadoras e insetos de solo
Tesourinhas (Dermaptera)	Lagartas desfolhadoras e ovos
Reduviidae (Heteroptera)	Lagartas desfolhadoras e percevejos
Coccinellidae (Coleoptera)	Pulgões
Vespidae (Hymenoptera)	Lagartas desfolhadoras
PARASITÓIDES	
Tachinidae (Diptera)	Lagarta elasmô, lagartas defolhadoras
Encyrtidae (Hymenoptera)	Ovos do percevejos
Trichogrammatidae (Hymenoptera)	Ovos de lagarta elasmô
Braconidae (Hymenoptera)	Lagarta elasmô
Ichneumonidae (Hymenoptera)	Lagarta elasmô
FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS	
<i>Beauveria bassiana</i>	Lagarta elasmô e percevejos
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Lagarta elasmô
BACTÉRIA ENTOMOPATOGÊNICA	
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Lagartas desfolhadoras
VÍRUS ENTOMOPATOGÊNICOS	
<i>Baculovirus spodoptera</i>	Lagarta do cartucho do milho

2.2. Aplicado

- Uso de *Bacillus thuringiensis* no controle de lagartas
- Liberação de parasitóides, pelo Centro Nacional de Pesquisa do Trigo (CNPT) das seguintes espécies: *Aphelinus asychis*, *Aphidius ervi*, *A. rhopalosiphi*, *A. uzbekistanicus*, *Ephedrus plagiator*, *Praon gallium*, *P. volucre* e *Aphidius testaceipes*.

3. Controle químico (Quadro 1)

QUADRO 1 - Inseticidas Recomendados no Controle das Principais Pragas das Culturas de Trigo, Aveia e Cevada.

Praga	Nome Técnico	Carência (dias)	Toxicidade <u>1/</u>		Classe toxicológica	Grupo Químico <u>2/</u>
Pulgões	Chlorpyrifós	21	A	B	II	F
	Dimethoate	28	A	B	I	FS
	Fenvalerate	17	-	-	I	P
	Fenitrothion	14	A	M	II	F
	Malathion	7	A	B	III	F
	Monocrotophos	21	A	B	I	FS
	Pirimicarb	21		S	II	CB
	Triazophos	28	A	S	I	F
	Vamidotion	30	M	S	II	FS
Lagartas	Chlorpyrifós	21	A	B	II	F
	Fenitrothion	14	A	M	II	F
	Monocrotophos	21	A	B	I	FS
	Permetrina	18	-	S	II	P
	Triclorfom	7	-	S	II	F
Elasmo	Chlorpyrifós	21	A	B	II	F
	Triclorfom	7	-	S	II	F
	Carbofuram	-	-	-	I	CB

P.1 Predador; P.2 Parasitóides

1/ Toxicidade aos predadores de pulgões (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*) e ao parasitóide (*Aphidius colemani*): S - Seletivo; B - Baixa; M - Média; A - Alta

2/ F - Fosforado; FS - Fosforado Sistemico; P - Piretróide; CB - Carbamato.

IV. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1993. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo, ANDREI Editora. 448p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

SALVADORI, J.R. Manejo integrado das pragas do trigo no Brasil, situação e perspectivas. In: FERNANDES, O.A.; CORREIA, A.C.B. & BORTOLI, S.A. *Manejo integrado de pragas e nematóides*. Jaboticabal, FUNEP. p. 237-255.

SALVADORI, J.R. 1998. Pragas iniciais da cultura de trigo. *Correio Agrícola*. 1.ed. p.12-15.

VALICENTE, H.F. & CRUZ, I. 1991. *Controle biológico da lagarta-do-cartucho Spodoptera frugiperda, com o baculovirus*. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS. 23 p.

WAQUIL, M.J. 1992. Reunião sobre pragas subterrâneas dos países do Cone Sul, 2, Sete Lagoas. 194p.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO ALHO E DA CEBOLA

Marcelo PIKANÇO

Emerson Nogueira DIAS

1. Reconhecimento das Principais Pragas

1.1. Pragas-Chave

1.1.1. Pragas da parte aérea

1.1.1.1. Tripes do Alho e Cebola - *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae)

Características: A fêmea adulta é de coloração variável, de amarelo claro a marrom. Mede cerca de 1 mm de comprimento com 2 mm de envergadura. Os ovos são colocados nas folhas dentro dos tecidos (endofiticamente), nas partes mais tenras. A eclosão ocorre cerca de 4 dias após, sendo a forma jovens de aproximadamente 1 mm de comprimento, coloração amarelo-esverdeada, distinguindo-se por serem mais claras que os adultos e com pernas e antenas, quase incolores.

Prejuízos

As formas jovens atuam principalmente na bainha das folhas, onde promovem a sucção da seiva, enquanto que os adultos atuam por toda a parte aérea, promovendo a raspagem das folhas e sucção da seiva. Sob condições de ataque intenso, causam áreas esbranquiçadas e até de coloração prateada nas folhas, tornando a planta de coloração amarelo-esverdeada. Podem ser transmissores de viroses além de suas injúrias serem porta de entrada para doenças causada pelo fungo *Alternaria porri*. Portanto, como decorrência final da ação desta praga tem-se a redução do tamanho e qualidade dos bulbos.

1.2. Pragas Secundárias

1.2.1. Pragas da parte aérea

1.2.1.1. Lagartas

1.2.1.1.1. *Spodoptera eridania* Cramer (Lepidoptera: Noctuidae)

Características: O adulto é uma mariposa de coloração cinzento clara, medindo cerca de 40 mm

de envergadura, sendo as asas anteriores acinzentadas, com um ponto preto no centro das mesmas. As lagartas possuem coloração variável desde branca com desenhos pardos, até completamente escura.

Prejuízos

Atacam as plantas quando ainda pequenas iniciando a sua alimentação. Destroem as folhas impedindo o desenvolvimento normal das plantas

1.2.1.1.2. Lagarta rosca: *Agrotis ypsilon* Huafanage (Lepidoptera: Noctuidae)

Os adultos são mariposas com 35 mm de envergadura e suas asas são marrons com algumas manchas pretas, e as posteriores semitransparentes. As lagartas são de coloração pardo acinzentada escura, podem atingir 45 mm no seu máximo desenvolvimento. Apresentam hábito noturno, ficando durante o dia abrigadas no solo, de maneira enrolada.

Prejuízos

As lagartas cortam as plantas rente ao solo roendo os tecidos foliares.

1.2.1.1.3. Lagarta da espiga: *Helicoverpa zea* Bod. (Lepidoptera: Noctuidae)

Características: O adulto é uma mariposa de 35-40 mm de envergadura, asa anterior amarelada a verde-amarelada, com mancha reniforme escura e bem demarcada. A lagarta mede cerca de 40 a 50 mm, coloração variável (marrom, amarelada, esverdeada ou rosada) com faixas escuras pelo corpo e manchas na base das cerdas.

Prejuízos

Atacam folhas e bulbos das plantas, podendo destruir parcialmente ou totalmente os bulbos.

1.2.1.2. Ácaro eriofiídeo: *Eryophes tulipae* Keifer (Acari: Eriophyidae)

Características: É de forma alongada, quase vermiforme, de tamanho minúsculo, que vive na dobra das folhas e sobre os "dentes de alho", no bulbo. São favorecidos por temperaturas acima de 30° C e UR baixa.

Prejuízos

O ataque se dá quando se alimenta, perfurando as células da epiderme foliar. Provoca o seu retorcimento e seca, acarretando má formação dos bulbos.

1.2.2. Pragas de armazenamento

1.2.2.1. Traças (Lepidoptera: Pyralidae)

Ephestria elutellae

Plodia interpunctella

Características: São pequenas mariposas, mais ou menos semelhantes entre si, que depositam seus ovos nos bulbos armazenados. Sua detecção pode ser feita através de observação dos bulbos armazenados, sendo sua presença indicada quando do aparecimento de fezes isoladas ou formando longos cordões, sobre os bulbos.

Prejuízos

Redução da qualidade dos bulbos armazenados, decorrentes da ação das lagartas que abrem galerias em seu interior.

2. Amostragem e nível de ação para tripes

Nível de controle para a cebola: 20 tripes adultos por planta.

Recomenda-se fazer amostragem por 5 plantas de alho, por parcela, adotando como nível de controle, 20 tripes por planta.

3. TÁTICAS DO MIP

3.1. Controle cultural

3.1.1. Época de cultivo: Quando possível, deve-se executar o plantio antecipado ao período recomendado às culturas, para evitar altas populações da praga no seu período crítico.

3.1.2. Racionalização da adubação: O excesso de nitrogênio pode acarretar num aumento da população de insetos (principalmente fitófagos).

3.1.3. Manejo da irrigação: Deve-se manejar a irrigação através do aumento de lâmina e redução do período de rega uma vez que a sua deficiência favorece o aumento da praga. O aumento da população de tripes está relacionado com a redução da precipitação.

3.1.4. Manejo de plantas daninhas: Plantas que sirvam de abrigo de inimigos naturais e lhes forneçam pólen, dificultando também a localização da cultura pelas pragas, são muito úteis na cultura e devem ser mantidas próximas ao plantio.

3.1.5. Plantio em época única na região: O plantio escalonado de lavouras, durante todo o ano, favorece a permanência das pragas no campo, existindo sempre foco para infestação de novas lavouras.

3.1.6. Bom preparo do solo: Exposição de pupas de *Agrotis ypsilon* e *Helicoverpa zea*, bem como outras pragas que sobrevivem no solo, ao sol e ação de inimigos naturais.

3.1.7. Uso de telados em viveiros: Esta prática serve tanto para ácaros como tripes que tem como forma de dispersão, as plantas pré-infestadas

3.1.8. Policultivo: Busca elevar a diversidade do agroecossistema com o fim de proporcionar impacto negativo sobre populações de pragas.

3.2. Resistência de plantas

Variedades com crescimento aberto e com folhas circulares, na seção transversal, estão relacionadas à dificuldade de localização dos insetos na planta, além de o tecido foliar mais espesso parece ser outro componente de resistência.

As variedades de cebola "Roxa do Barreiro" e "Monte Alegre", indicam uma possível tolerância ao tripes.

As variedades de alho "Peruano", "Piauí", "Juraria", "Gigante de Lavínia" e "Cara", com destaque para a variedade "Piauí" estão relacionadas com menor incidência de tripes.

3.3. Controle biológico

Para a cultura do alho e cebola não se encontra nenhum registro para controle biológico aplicado, no entanto, é sabido que a nível de controle biológico natural, existe grande quantidade

de insetos que são benéficos e devem ser preservados, através de táticas selecionadas de controle e também práticas culturais.

Quadro 1 - Relação das famílias dos principais inimigos naturais por praga das culturas de alho e cebola.

Pragas	Inimigos Naturais	
	Família	Grupo
Tripos (<i>Thrips tabaci</i>)	Thripidae (tripes predadores) Phytoseidae, Stigmaeidae (ácaros predadores) Coccinellidae (coleopteros) Chrysopidae (bicho lixeiro)	Predadores
Lagarta rosca (<i>Agrotis ypsilon</i>)	Tachinidae (dípteros predadores) Braconidae ("vespinha") Vespidae (vespas predadoras) Carabidae e Staphilinidae (coleopteros)	Predador Parasitóide Predador Predador
Ácaro Eriofíideo (<i>Eryophyes tulipae</i>)	Phytoseidae e Stigmaeidae (ácaros predadores)	Predador
Lagarta da espiga (<i>Helicoverpa zea</i>)	Pentatomidae, Reduviidae, Geocoris (Percevejos predadores)	Predador

3.4. Controle químico

Aplicação de produtos com quantidade de água suficiente, preferencialmente não inferior a 600L/ha, garantindo uma boa cobertura da planta.

Para aumento da eficiência dos inseticidas no controle das pragas da parte aérea do alho e cebola, é recomendado a utilização de espalhante adesivo juntamente com inseticidas nas caudas utilizadas.

Para controle de pragas do alho armazenado, recomenda-se expurgos nos bulbilhos.

5.BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

DOMICIANO, N.L.; OTA, A.Y.; TEDARDI, C.R. Momento adequado para controle químico de tripes *Thrips tabaci* Lindeman, 1888 em cebola. An. Soc. Ent. Bras., 22 (1).

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. 1988. Manual de Entomologia Agrícola, 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 649 p.

VILLAS BOAS, G.L.; CASTELO BRANCO, M.; SOBRINHO, J.A.; FRANÇA, F.H. 1997. Nível de dano de tripes em alho cultivado no Distrito Federal e Região Geo-Econômica. Hort. Bras. Brasília, v.13, n 1.22-27.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DA BATATA

Marcelo PICANÇO
Marcos Rafael GUSMÃO

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DA BATATA

1. Pulgões

- *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Homoptera: Aphididae)
- *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae)

a) Características: *Macrosiphum euphorbiae*: O corpo atinge até 4mm de comprimento é de coloração verde e bem alongado. Apresentam sinfúnculos compridos e antenas curtas.

Myzus persicae: O corpo atinge 2mm de comprimento. A forma áptera tem coloração verde clara e a alada tem coloração verde escura com uma mancha no centro do abdômen. Apresentam sinfúnculos curtos e antenas maiores que a espécie anterior.

b) Injúrias: Sucção contínua de seiva, provocam o engruvinhamento e distorção das folhas, chegando a retardar o crescimento (dano direto). São vetores de viroses, tais como: vírus Y (PVY) é o vírus do enrolamento das folhas (PLRV) (dano indireto que é mais significativo).

2. Mosca minadora

- *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae)
- *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae)

a) Características

adultos – São pequenas moscas de coloração preta com 2 mm de comprimento; postura endófito (ovos injetados dentro das folhas).

larvas – São cilíndricas e ápodas; são hialinas no primeiro ínstar e amareladas a partir do segundo ínstar. Quando desenvolvidas medem cerca de 0,6 x 2,3mm.

b) Injúrias

As fêmeas fazem posturas endofíticas e os ovos eclodem em larvas que se alimentam do parênquima foliar formando minas de formato serpenteado. Em consequência ocorre o secamento

e queda das folhas. O ataque se dá preferencialmente em folhas baixas, sendo os maiores danos em períodos de seca prolongada.

3. Besouros (pragas do tubérculo)

- "larva alfinete" - *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae)
- "larva arame" - *Conoderus scalaris* (Germ.) (Coleoptera: Elateridae)
- "bicho da tromba de elefante" - *Phyrdenus muriceus* (Germ.) (Coleoptera: Cucurilionidae).

a) Características

- "larva alfinete"

adultos - besourinhos com 0,8 a 1,7 cm de comprimento, de coloração verde com manchas amarelas nos élitros. A fêmea faz postura no solo.

larvas - coloração branco leitosa, com uma placa castanha escura no último segmento abdominal, medem cerca de 1,0 cm.

- "larva arame"

adultos - besouros com 1,0 a 1,5 cm de comprimento; protórax preto e élitros marrom avermelhados com pontuações pretas.

larvas - coloração castanho, com pernas curtas e corpo achatado; com cerca de 1,5 a 2,0 cm; corpo quitinoso, dando a impressão de pedaço de arame.

- "bicho tromba de elefante"

adultos - besouros com 0,6 cm de comprimento; presença da curbícula (tromba) na extremidade da cabeça.

larvas - coloração branco pérola, corpo segmentado, ápodas; medem cerca de 0,7 cm.

b) Injúrias: Os adultos, exceto os da "larva arame", danificam as folhas das plantas. Entretanto, os maiores prejuízos são decorrentes do ataque aos tubérculos pelas larvas, que ocasionam: redução de peso dos tubérculos, favorece penetração de fungos e bactérias e, principalmente, redução significativa no valor comercial do produto.

4. Traça da batata: - *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae)

a) Características

adultos – São pequenas mariposas cinzentas que medem até 1,0 cm de envergadura

larvas – São cilíndricas, apresentam placa protorácica dorsal retangular negra. São de cor esverdeada quando alimentam de folhas e hastes, ou de cor branca a rosada quando se alimenta de tubérculos.

b) Injúrias

As larvas minam as folhas e broqueiam as hastes no campo, além de formar galerias nos tubérculos no campo e principalmente armazéns onde causam danos importantes.

5. Bicho bolo

- *Dilobderus obderus* (Burm.) (Coleoptera: Melolonthidae)

a) Características

adultos – São besouros com cerca de 2,0 cm de comprimento, corpo de coloração preta na parte superior e marrom na parte inferior, apresentam pontuações na cabeça, pronoto e élitros.

larvas – São brancas, apresentam corpo recurvado com três pares de pernas pequenas e a cabeça é marrom. Quando desenvolvidas medem de 3,5 a 4,0 cm de comprimento.

b) Injúrias

As larvas provocam perfurações e galerias nos tubérculos, podendo destruí-los completamente.

6. Pulga da batata

- *Epitrix* spp. (Coleoptera: Alticidae)

a) Características

adultos – São besouros que medem 2,0 cm de comprimento, são saltadores por apresentarem o último par de patas mais desenvolvido.

larvas – São cilíndricas, brancas e medem cerca de 1,0mm

b) Injúrias

Os adultos desfolham as folhas e as larvas se alimentam de radículas e escarificam os tubérculos, podendo transmitir a sarna da batata.

7. Ácaro branco

- *Polyphagotarsonemus latus*. (Banks) (Acarina: Tarsonemidae)

a) Características

adultos – Apresentam 4 pares de patas e medem cerca de 0,176 mm de comprimento.

b) Injúrias

Raspam as folhas, ficando a região atacada com coloração bronzeada. É problema principalmente em regiões com temperaturas elevadas.

8. Lagarta rosca

- *Agrotis ypsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae)

a) Características

adultos – São mariposas que medem entre 42 a 48 mm de envergadura e apresentam coloração geral escura, com ou sem manchas nas asas anteriores, sendo as asas posteriores mais claras.

Lagartas – São cilíndricas, lisas e robustas, de coloração cinza-escuro e apresentam listras laterais e ventrais pouco visíveis. Quando desenvolvidas atingem até 5,0 cm de comprimento. Quando tocadas enrolam-se e ficam semelhante a uma rosca.

b) Injúrias

As lagartas cortam as plantas na região do colo e formam galerias nos tubérculos.

9. Burrinho

- *Epicauta* spp. (Coleoptera: Meloidae)

a) Características

adultos – São besouros estreitos e compridos, chegando até 1,5 cm de comprimento, são ativos e apresentam patas longas.

Lagartas – São de coloração branca, medem cerca de 1,0 cm.

b) Injúrias

Desfolham as plantas em reboleiras nas margens da lavoura.

II. TOMADA DE DECISÃO

Características	Pragas				
	Pulgões	Traça da batata	Larva arame	Besouros desfolhadores	Pulga da batata
Parte amostral	2 folhas superiores 2 folhas baixas	25 plantas e tubérculos	25 plantas e tubérculos	25 plantas e tubérculos	25 plantas
Uso de armadilha	Bandeja fundo amarelo				
Nível de controle	10 pulgões/100 fls. ^{1/} 30 pulgões/100 fls. ^{2/} 5 pulgões/armadilha/semana ¹	5% plantas minadas ^{2/} 10% tubérculos infestados ^{2/}	1 larva/25 plantas ^{2/} 1% de tubérculo infestado ^{2/}	42% desfolhamento ^{2/}	4 adultos/planta ^{2/}

^{1/} batata semente

^{2/} batata para consumo

III. ESTRATÉGIAS DO MIP DA BATATA

1. Aumentar a resistência da planta hospedeira
2. Reduzir a população das pragas abaixo do ND
3. Preservar e incrementar os inimigos naturais
4. Usar batata semente sadia
5. Evitar plantios em áreas infestadas
6. Evitar plantios em regiões de clima inadequado
7. Evitar plantio de batata semente em regiões produtoras de batata para consumo ou de outras solanáceas.

IV. TÁTICAS NO CONTROLE DE PRAGAS DA BATATA

1. Métodos culturais

- Para evitar alta percentagem de viroses, no campo destinado à produção de batata-semente, recomenda-se que o plantio seja feito em regiões de clima frio e/ou em altitudes elevadas. Plantios precoces devem ser feitos no início da primavera, evitando-se a época de ocorrência de pulgões (Sonnemberg, 1985).
- Realizar aração no mínimo 30 dias antes do plantio, para expor as larvas e pupas dos insetos estão no solo aos raios solares e aos pássaros (Silva et al., 1994).
- Adubações equilibradas favorecendo o bom desenvolvimento da planta e sua resistência a praga.
- Rotação de cultura, evitando plantio em locais onde houve plantio de solanáceas nos últimos 3 anos.
- Realização da colheita quando a planta apresentar 70 e 90% das folhas secas, para batata-semente e consumo, respectivamente. (Reduz o período de exposição da planta às pragas).
- Colheita com o solo pouco úmido ou seco favorece o enrigecimento da película do tubérculo, aumentando a resistência à traça (Reifschneider, 1987).

2. Controle por comportamento

- Uso de armadilhas amarelas adesivas para o controle de mosca minadora e pulgões
- Uso de iscas tóxicas (suco de laranja e/ou suco de folhas de feijão + calda inseticida) dispostas estrategicamente na lavoura para o controle de mosca minadora.
- Uso de iscas tóxicas (tubérculo de taiuiá e/ou abóbora d'água + carbaril), usando 30 iscas por hectare para o controle de vaquinhas.

- Uso de iscas tóxicas (1 kg de farelo de trigo + 100 ml de melaço + 15 ml de metamil), para o controle de lagarta rosca.
- Uso de palha de arroz para repelência de pulgões.
- Efeito repelente das folhas de *Eucaliptus globulares* a traça da batata, no armazenamento dos tubérculos (Palacios et al., 1994).
- Macerado de vaquinhas (100 insetos/200litros de água para 1 hectare) para o controle destas.

3. Controle por resistência

- Presença de tricomas glandulares que liberam exudatos capazes de diminuir a mobilidade das pragas, reduzindo a colonização das plantas (Moraes & Vilela, 1995)

4. Controle biológico natural

Quadro 1. Principais inimigos naturais das pragas da batata

Nome científico	Grupo do inimigo natural	Praga alvo
<i>Cyclonela sanguinea</i>	Predador	Pulgões
<i>Riopis</i> sp.	Predador	
<i>Geocoris</i> sp.	Predador	
<i>Nabis</i> sp.	Predador	
<i>Chrysopa</i> sp.	Predador	
<i>Entomophthra aphidis</i>	Patógeno	Traça da batata
<i>Apanteles subandinus</i>	Parasita	
<i>Copidosoma</i> sp.	Parasita	
<i>Opius</i> sp.	Parasita	Mosca minadora
<i>Agrostocimps clavatus</i>	Parasita	

5. Controle químico

5.1. Preventivo

Uso de inseticidas granulados sistêmicos de solo (phorate, aldicarb, dissulfoton e carbofuran), respectivamente no controle de pulgões, mosca minadora e besouros. Proteção da cultura durante 40 a 50 dias.

Obs.: O produto Phorate é mais indicado para pragas de solo, enquanto que o produto aldicarb é mais indicado para o controle de mosca minadora.

5.2. Através de pulverizações

- Pulgões - acefato, metamidofós, pirimicarb.
- mosca minadora - cartap, deltametrina.

Quadro 2 - Inseticidas Recomendados para o Controle de Pragas da Batata.

Praga controlada	Nome comercial	Nome técnico	Grupo químico	I.S.	Cl. T.
Vaquinha	Bravik 600 CE	Parathion metil	Organofosforado	15	I
	Decis 25 CE	Deltrametrina	Deltametria	1	III
	Granutox	Forate	Organofosforado	0	I
	Regent 20 G	Fipronil	Fenil pirazol	0	IV
	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato	30	II
Lagarta rosca	Agritoato 400	Dimetoato	Organofosforado	7	I
	Azodrin 400	Monocrotofos	Organofosforado	21	I
	Decis 25 CE	Deltametria	Piretróide	1	III
	Folidol 600	Paratin Metil	Organofosforado	15	I
	Lorsban 480 B	Clorpirifós	Organofosforado	21	II
Traça da batata	Diafuran 50	Carbofuran	Carbamato	90	I
	Orthene 750 B	Acefato	Organofosforado	14	IV
	Thiobel 500	Cartap	Tiocarbamato	14	III
Pulga da batata	Diafuran 50	Carbofuran	Carbamato	90	I
	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato	30	II
Ácaro Branco	Microsulfan 800	Enxofre	Enxofre	0	IV
	Tedion 80	Tetradion	Clorodifenilsulfona	14	III

I.S. = Intervalo de segurança; CL.T. = Classe Toxicológica

V. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- BARBOSA, S. & FRANÇA, F. H. 1981. Pragas da batata e seu controle. *Informe Agropecuário*, 7(76): 55-57.
- BITTENCOURT, C.; REISFSCHNEIDER, F.J.B.; MAGALHÃES, J.R. DE; FURUMOTO, O.; FEDALTO, A.A.; MAROVELLO, W.A.; SILVA, H. R. DA; FRANÇA, F.H.; AVILA, A.C. DE & GIODANO, L. DE B. Cultivo da batata. *Instruções Técnicas do CNPH*, 8 Brasília/DF, EMBRAPA/CNPH. 20 p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.
- MORAES, J. C. & VILELA, E. F. 1995. Antixenose ao pulgão *Myzus persicae*, em clones de batateira silvestre *Solanum berthantii*, portadora de tricomas glandulares. *Na. Soc. Entomol. Bras.* 24 (3): 613-618.
- PALACIOS, M.; RAMAN, K. V.; ALCAZAR, J. & CISNEROS, F. 1994. Control integrado de la polilla da la papa. CIP, Perú, 18p.
- REIFSCHNEIDER, F. J. B. 1987. Produção de batata. EMBRAPA-CNPH, Brasília, 293p.
- SILVA, M. T. B.; KEIN, V. A.; LINK, D. & REINET, D. J. 1994. Influência de sistemas de manejo de solo na oviposição de *Dilobderus obderus*. *Anais Soc. Entomol. Bras.* 23 (3): 543-548.
- SONNEMBERG, P. E. 1985. Olericultura especial. UFG, Goiânia, 186p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DAS BRÁSSICAS

Marcelo Coutinho PICANÇO

I. IDENTIFICAÇÃO E INJÚRIAS DAS PRAGAS DAS BRÁSSICAS

1. Pulgões

- Pulgão das brássicas
 - *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae)
- Pulgão verde das solanáceas
 - *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae)

1.1. Características das espécies (Quadro 1):

QUADRO 1 - Características das Principais Espécies de Pulgões que Atacam as Culturas de Brássicas no Brasil.

Características	<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Myzus persicae</i>
Presença de "Pulverulência"	Ápteros recobertos por "pulverulência" esbranquiçada	não há presença de "pulverulência"
Nº de insetos/colônia	Geralmente muitos	geralmente poucos
Região de ação	Centro-sul do Brasil	Região nordeste e Norte do Brasil

1.2. Injúrias

"Engruvinhamento" das folhas provocado pela sucção de seiva, o que leva a redução no crescimento e produção das plantas, também secretam uma substância adocicada que em abundância é um meio para o crescimento de fungos, produtores de fumagina, manchando o produto.

2. Lagartas desfolhadoras

- Traça das brássicas
 - *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae)
- Curuquerê da couve
 - *Ascia monuste orseis* (Latr.) (Lepidoptera: Pieridae)
- Falsa medideira
 - *Trichoplusia ni* (Hueb.) (Lepidoptera: Noctuidae)

2.1. Características das espécies (Quadro 2)

QUADRO 2 - Características das Principais Espécies de Lagartas que Atacam às Culturas de Brassicas no Brasil.

Estádios	<i>P. xylostella</i> (traça das brássicas)	<i>A. monuste orseis</i> (Cucuquerê da couve)	<i>T. ni</i> (Falsa medideira)
Ovos	- conjunto de até 100 ovos	Conjunto menor, postos na página inferior da folha	- ovipositados isoladamente
Lagartas	- até 1 cm - 4 pseudopernas - cabeça marrom - sem listras - "reentrâncias" entre os segmentos do corpo	- até 3,5 cm - 4 pseudopernas - cabeça marrom - com listras - não possui "reentrâncias"	- até 3 cm - 2 pseudopatas - cabeça marrom - sem listras - não possui "reentrâncias"
Adultos	- "micromariposas" cinzas	borboleta esbranquiçada	mariposa cinza

2.2. Injúrias

Desfolha das plantas, perda de qualidade comercial e menor cotação do produto no mercado.

II. AMOSTRAGEM E NÍVEIS DE CONTROLE

Entre as brássicas, até o momento, só estão estabelecidos sistema de amostragem e níveis de controle para as pragas da cultura do repolho (Quadro 3).

QUADRO 3 - Metodologia de Amostragem de Níveis de Controle para as Pragas do Repolho.

Características	Grupos de pragas	
	Pulgões	Lagartas desfolhadoras
% de plantas amostradas/talhão	15	15
níveis de controle: • pré-formação da cabeça • Formação da cabeça	15% das plantas "colonizadas" 15% das plantas "colonizadas"	20% das plantas com lagartas grandes 10% das plantas com lagartas grandes

1/ lagartas grandes $\geq 1,3$ cm

III. TÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DAS PRAGAS DAS BRÁSSICAS

1. Controle cultural

- Uso de palha de arroz como cobertura morta ("dificulta" a localização da cultura por pulgões).
- Plantio das brássicas em policultivo (controle das pragas específicas das brássicas para dificultar a localização da cultura por estas e por favorecer a ação dos inimigos naturais).
- Plantio próximo à matas (favorece a ação de inimigos naturais, particular ênfase para vespas predadoras com ninhos nas árvores).
- Cobertura do canteiro de semeadura com malha de nylon para evitar a infestação antecipada com traça das brássicas.
- Realizar adequada desinfecção do solo (sementeira) mediante o uso de fumigantes, como formalina. Também, pode-se usar água quente, seguido de solarização 3-4 semanas.
- As sementes devem ser regadas bem ralas para promover o desenvolvimento de plântulas de modo que, no campo definitivo sejam mais vigorosas e resistentes às condições de transplante.
- Boa preparação da cama de sementeira e um bom manejo da água, evitando a super saturação do solo ao ser regado e a segunda atividade facilita a diluição da seiva, diminuindo a concentração de aminoácidos sugados pelos pulgões.
- Modificação da época de plantio, visa escapar do pico populacional da praga.

2. Controle mecânico

- Catação e esmagamento de ovos e lagartas
- Instalação de barreiras naturais.

3. Controle biológico

3.1. Natural (Quadro 4)

3.2. Aplicado

- Uso de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* para controle de lagartas particularmente nos ínstaes iniciais.

4. Resistência

- Clone de couve comum "joenes" é resistente a pulgões e lagartas.
- As variedades de repolho de folhas "roxas" são mais resistentes às lagartas desfolhadoras e pulgões que as variedades de folhagem "verde".

QUADRO 4 - Relação dos Principais Inimigos Naturais das Pragas das Brássicas.

Nome da praga	Grupo do inimigo natural	Inimigo natural
- Pulgões	Predadores Parasitóides Patógenos	Coleoptera: Coccinellidae Neuroptera: Chrysopidae Dipera: Syrphidae Hymenoptera: Vespidae Hymenoptera: Braconidae <i>Entomophthora</i> spp. (fungos)
- Lagartas	Predadores parasitóides Entomopatógenos	Hymenoptera: Vespidae Neuroptera: Chrysopidae Dipera: Syrphidae Coleoptera: Coccinellidae Diptera: Tachinidae Hymenoptera: Braconidae, Ichneumonidae, Eulophidae, Encyrtidae, Pteromalidae e Chalcididae <i>Erynia blunckii</i> (Entomophthoraceae), <i>Zooptera radicans</i> (Phicomycetos).

5. Controle químico (Quadro 5)

QUADRO 5 - Relação de Alguns Inseticidas Registrados para o Controle de Pragas em Brássicas

Pragas	Nome técnico	Nome comercial	Grupo químico	Carência (dias)	Classe toxicológica
Pulgões	Acefato	Acefato Fersol 750 PS	F - S	14	III
	Deltametrina	Decis 25 CE	P	3	II
	Diazinon	Diazinon 600 CE	F	4	II
	Dimetoato	Dimetoato CE	F - S	14	I
	Diclorvos	DDVP 1000 CE Defesa	F	7	I
	Fenvalerato	Belmarck 75 CE	P	15	I
	Malation	Cythion 1000	F	3	II
	Pirimicarb	Pi-rimor 500 PM	CB	7	II
Lagartas	Acefato	Acefato Fesol 750 Ps	F - S	14	III
	<i>B. thuringiensis</i>	Dipel PM	B	-	IV
	Carbaril	Carvin 850 PM	CB	14	II
	Cartap	Cartap BR 500	NT	14	II
	Deltametrina	Decis 25 CE	P	3	II
	Diiflubenzuron	Dimilin	ISQ	30	IV
	Dimetoato	Dimetoato CE	F - S	14	I
	Diclorvos	DDVP 1000 CE Defesa	F	7	I
	Fenvalerato	Belmarck 75 CE	P	15	I
	Permetrina	Ambush 500 CE	P	3	II
	pirimifós-metil	Actellic 500 CE	F	2	II
	triclorfon	Dipterex 500	F	7	II

1/ B - Bacteriano; CB - Carbamato; F - Organofosforado; ISQ - Inibidor da Síntese de Quitina; NT; Nereistoxina; P - Piretróide; S - Sistêmico.

2/ I - Extremamente tóxico; II - Medianamente tóxico; III - Pouco tóxico; IV - Praticamente atóxico.

IV. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- ANDREI, E. 1993.** Compêndio de Defensivos Agrícolas. São Paulo, ANDREI Editora. 448 p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988.** Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.
- LEITE, G.L.D., PICANÇO, M.C., BASTOS, C.S. ARAÚJO, J.M. & AZEVEDO, A.A. 1996.** Resistência de clones de couve comum ao pulgão verde. Horticult. Bras., Brasil 14(2) p.178-181.
- PAULA, S.V., PICANÇO, M.C., KOGA, F.H. & MORAES, J.C. 1995.** Resistência de sete clones de couve comum à *Brevicoryne brassicae* (L.)(Homoptera: Aphididae). An. Soc. Entomol. Brasil 24(1). P.99-103.
- PICANÇO, M.C., RIBEIRO, L.J., LEITE, G.L.D. & GUSMÃO, M.R. 1998** Seletividade de Inseticidas a *Polybia ignobilis* (Haliday) (Hymenoptera: Vespidae) Predador de *Ascia monuste orseis* (Godart) Lepidoptera: Pieridae). An. Soc. Entomol. Bras. 27(1). p. 8589.
- SALGADO, L.O. 1983.** Pragas das brássicas, características e métodos de controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9 (98): 43-47.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DAS CUCURBITÁCEAS

Marcelo PIKANÇO
Alfredo Henrique Rocha GONRING

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DAS CUCURBITÁCEAS

A. Praga chave

1. Broca das cucurbitáceas

- *Diaphania nitidalis* (Cramer) (Lepidoptera: Pyralidae)

- *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae)

a) Características

• **ovos** - oviposição nas folhas, ramos, flores e frutos.

• **lagartas** - coloração esverdeada (atingem 30 mm).

• **pupas** - sobre folhas secas ou no solo.

• **adultos** - *D. nitidalis* - mariposas de 30 mm de envergadura, coloração marrom violácea, com as asas apresentando uma área central amarelada semi-transparente, e os bordos marrons violáceos. *D. hyalinata* - semelhante à espécie anterior, porém apresenta nas asas, áreas semi-transparentes, brancas sendo a faixa escura dos bordos mais retilínea que na outra espécie. Ciclo completo de 25 dias.

b) Injúrias

As lagartas atacam as folhas, brotos novos, ramos e principalmente os frutos. Nos frutos, abrem galerias e destroem a polpa (apodrecimento do fruto). As lagartas de *D. nitidalis* concentram o seu ataque às flores e frutos onde penetram rapidamente, enquanto que as lagartas de *D. hyalinata* atacam também as folhas.

2. Mosca das frutas

- *Anastrepha grandis* (Macquart) (Diptera: Tephritidae)

a) Características

• **larvas** - são ápodas de coloração branca e atingem até 12 mm de comprimento.

• **pupas** - no solo.

• **adultos** - moscas de coloração amarela, com 10 a 11 mm de comprimento, médio-tergito preto e uma mancha em forma de "v" incompleta na asa.

b) Injúrias

As larvas destroem a polpa culminando com apodrecimento dos frutos. Maiores problemas nas regiões onde se cultiva melão para exportação.

3. Mosca branca

- *Bemisia argentifolli* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae)

a) Características

- **ovos** - colocados na face inferior das folhas, ficando presos por um pedúnculo curto.
- **ninfas** - coloração clara, translúcida e de contorno ovalado, em forma de escama; são fixas na página inferior das folhas, sendo que o ultimo estagio de ninfa é chamado de pupário.
- **adultos** - são pequenos medindo aproximadamente 1 mm de comprimento, com 2 a 3 mm de envergadura de coloração branca .

b) Injúrias

sucção de seiva e introdução de toxinas nas plantas, transmissão de vírus, além de favorecer o desenvolvimento de fumagina em função das secreções açucaradas que libera.

B. pragas secundárias

1. Pulgão

- *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)

a) Características

Colônias de insetos sugadores de 2-3 mm, corpo mole com sifúnculos, coloração variável do amarelo ao verde escuro.

b) Injúrias

Atacam os brotos e ramos novos, tornando-os engruvinhados e prejudicando o desenvolvimento das plantas. Podem transmitir virose.

2. Vaquinhas

- *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae)

- *Alcalina bivittula* (Coleoptera: Chrysomelidae)

- *Cerotoma* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae)

- *Epilachna cacica* (Guérin) (Coleoptera: Coccinellidae)

a) Características

- *D. speciosa* - semelhante a *C. arcuata*, porém os adultos são de coloração esverdeada, com manchas amarelas e as larvas possuem uma placa escura na extremidade dorsal posterior do corpo.

- *A. bivitula* - besourinhos de 5 a 6 mm de comprimento, coloração geral preta com listras amarelas nos élitros.

- *Cerotoma* sp. - besourinhos de coloração amarelo, com manchas pretas, medindo 5 a 6 mm de comprimento podendo ou não possuindo mancha preta no final do abdome. A postura é feita no solo, onde eclodem larvas de coloração branco-leitosa.

- *E. cacica* - besourinhos de 10 mm de comprimento, de forma esférica, coloração marrom, tendo uma faixa de cor preta contornando os élitros. Suas larvas (atingem 10 mm) têm o corpo revestido de espinhos pretos e longos.

b) Injúrias

Os adultos alimentam-se de folhas, deixando orifícios bem típicos de seu ataque. *A. bivitula* pode transmitir viroses. As larvas de *E. cacica* atacam as folhas enquanto que as larvas das outras espécies vivem no solo e não têm importância econômica no cultivo de cucurbitáceas.

3. Minadores de folhas

- *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agramyzidae)

a) Caractrísticas

• **larvas** - brancas e ápodas; vivem no parênquima foliar

• **adultos** - pequenas moscas de coloração preta; postura endófito (ovos injetados dentro das folhas).

b) Injúrias

As larvas fazem galerias ao longo das nervuras das folhas, espalhando-se por todo limbo, em ataque severos as folhagens podem secar por completo, comprometendo a cultura.

4. Ácaros Rajado

- *Tetranychus urticae* (Koch) (Acariformes: Tetranychidae)

a) Características

- *T. urticae* - (ácaro rajado) - adulto de coloração esverdeada com manchas dorsais escuras; com cerca de 0,5 mm; colônias na face inferior das folhas; presença abundante de teia.

b) Injúrias

Observa-se descoloração das folhas devido a raspagem e sucção de seiva, com o desenvolvimento das colônias ocorre a formação de teias, dificultando o controle. Após a descoloração, as folhas secam e caem, infligindo grandes danos às lavouras.

5. Percevejos

- *Leptoglossus gonagra* Fabr. (Heteroptera: Coreidae)

a) Características

São escuro com expansão na perna em forma de folha.

b) Injúrias

adultos e ninfas atacam ramos e frutos ainda novos, sugando-lhe a seiva. As plantas ficam depauperadas e os frutos ficam “empedrados” no local da picada. Podem ainda injetar substâncias tóxicas as plantas.

II. ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE MANEJO DAS PRAGAS DAS CUCURBITÁCEAS.

1. Controle cultural

- destruição de restos culturais (broca, mosca das frutas, mosca branca, vaquinhas e minadores).
- Rotação de culturas (todas as pragas).
- Evitar o plantio em áreas próximas a culturas velhas ou abandonadas (todas as pragas).
- Plantio escalonado (broca, mosca das frutas, mosca branca, minadores, ácaros e percevejos).
- Plantio de barreiras vivas como sorgo e milho (broca, mosca das frutas, mosca branca e minadores).
- Eliminar plantas com sintomas de virose (mosca branca e pulgões).
- Plantio de variedades ou híbridos de ciclo curto (todas as pragas).
- Aração e gradagem do solo (broca, mosca das frutas, mosca branca e minadores).
- Introdução de colmeias de abelhas (brocas, mosca das frutas, minadores e percevejos).

2. Controle físico

- Uso de armadilhas luminosas (controle de brocas).
- Uso de armadilhas constituída de tábuas (2,0 x 0,3 x 0,01m), pintadas de amarelo sobre a qual será passado óleo para que ocorra a captura dos adultos, essa armadilha deverá ser passado na altura do topo das plantas (controle de minadores).
- Uso de armadilhas constituídas de bandeja 0,43 x 0,31 x 0,04 m, pintadas internamente de amarelo brilhante e externamente de marrom onde no seu interior acrescenta-se água até a metade e 3 a 5 gotas de detergem, essas deverão ser distribuídas em pontos estratégicos (controle de pulgões alados).
- Cobertura do solo com uma superfície refletora, constituída por casca de arroz, capim seco ou plástico (controle de pulgões em pequenas áreas).

3. Controle por comportamento

- Captura de 700 vaquinhas que serão trituradas no liquidificador e diluída em 200 litros de água a serem pulverizadas em 1 ha (controle de adultos de vaquinhas).
- Utilização de iscas tóxicas feita de abóbora d'água, onde pedaços dessas deverão ser imersos em calda de inseticida e distribuídos a uma altura de 40 cm do solo em pontos estratégicos (controle de adultos de vaquinhas).
- Planta isca - cultivo intercalar com abobrinha Italiana (C.V. Caserta), que funciona como planta isca, e sobre a qual aplica-se o inseticida (controle das brocas).
- Utilização de substâncias como banana amassada, suco de laranja e suco de folha de feijão, que serão misturados a inseticidas e distribuídos em pontos estratégicos (controle de minadores).
- Utilização de iscas tóxicas contendo 3 kg de melaço ou 2 L de proteína hidrolizada ou 5 Kg de açúcar que será acrescentado de 200 mL inseticida e 100 L de água a serem pulverizados em 1 ha visando a periferia da cultura.

4. Controle por resistências de plantas

- Híbrido (Revigal F1) de melão tolerante ao CMV.
- cultivares nacional (amarela) e francesas (Oblong e Margot) de melão tolerante a minadores

5. Controle biológico

- Controle biológico natural de brocas, pulgões e vaquinhas exercido por predadores e parasitóides; Mosca branca feita por parasitóides e fungos entomopatogênico; minadores exercida por parasitóides e ácaros exercida por ácaros predadores.
- Uso de *Bacillus thuringiensis* em pulverização dirigida às flores e frutos novos para controle de brocas (Quadro 1).

6. Controle químico (Quadro 1)

- As pulverizações devem ser feitas no período da tarde, devido a maior atividade dos insetos polinizadores na parte da manhã.
- Tomar cuidado, antes da pulverização de um inseticida, com o problema de fitotoxicidade, uma vez que as cucurbitáceas são muito sensíveis a vários produtos, tais como malation, carbamatos, enxofre, etc.
- O número de aplicações pode ser reduzido se forem realizadas aplicações apenas quando houver ocorrência de talos e hastes brocados e murchos.
- Para o cultivo de melão e melancia, recomenda-se inseticidas granulados sistêmicos no solo, por ocasião do plantio.
- A dosagem deve ser correta, em se tratando do controle de mosca branca as aplicações deverão ser localizadas sob altas vazão e altas pressões, além da rotação com produtos de grupos químicos diferentes, para dificultar que haja o surgimento de espécies resistente a os inseticidas.
- Uso de inseticidas seletivos, no caso Imidacloprid 700 GRDA utilizado no controle de mosca branca que é seletivo ao parasitóide *Encarsia formosa*.

QUADRO 1 - Inseticidas Recomendados no Controle de Pragas das Cucurbitáceas.

Pragas	Nome Técnico	Nome comercial	Carência (dias)	Classe toxico-lógica	Grupo <u>1</u> / químico
Brocas das Cucurbitáceas	Dimetoato	Dimetoato CE	3	I	FS
	Deltametrina	Decis 25 CE	2	II	P
	Triclorfon	Dipterex 500	7	II	F
	Fenthion	Lebaycid 500	21	II	F
	Fenitrothion	Sumithion 500 CE	14	II	F
	<i>B.thuringiensis</i>	Dipel PM <u>2</u> / 	-	IV	IB
Moscas das Frutas	Dimetoato	Dimetoato CE	3	I	FS
	Fenthion	Lebaycid 500	21	II	F

Pulgão	Diazinon	Diazinon 400 PM	4 - 14 ^{3/}	III	F
	Fosfamidon	Dimecron 500	21	I	FS
	Dimetoato	Dimetoato CE	3	I	FS
	Dissulfoton	Disyston GR 50	-	I	FS
	Phorate	Granutox	-	I	FS
Vaquinhas	Dimetoato	Dimetoato CE	3	I	FS
	Triclorfon	Dipterex 500	7	II	F
	Fenthion	Lebaycid 500	21	II	F
	Fenitrothion	Sumithion 500 CE	14	II	F

^{1/} FS - Fosforado Sistêmico; P - Piretróide; F - Fosforado; IB - Inseticida Biológico.

^{2/} Produto recomendado pela pesquisa, porém não é registrado para as cucurbitáceas.

^{3/} 4 dias para pepino; 14 dias para as demais cucurbitáceas.

III. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BARBOSA, S & FRANÇA, F.H. 1982. Pragas das cucurbitáceas e seu controle. Inf. Agropec., 8 (85): 54-57.

FERREIRA, F.A; PEDROSA, J.F. & ALVARENGA, M.A.R. 1982. Melão: cultivares e métodos culturais 8 (85): 26-28.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

LATORRE, B. A. 1990. Plagas de las hortalizas – Manual de manejo integrado. FAO, 519 p.

NAKANO, O. & SETTEN, M.L. 1982. As moscas minadoras das folhas das plantas. Agroquímica, 17: 7-12.

ROEL, A.R. & ZATARIN, M. 1989. Eficiência de isca á base de abóbora d'água, *Lagenaria vulgaris* (Cucurbitacea) tratadas com inseticidas, na atratividade a *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). Na. Soc. Ent. Brasil, 18(2): 213-218.

SILVEIRA, C.A. 1988. Estratégias Bayer para convivência com a mosca branca. Correio Agrícola (Publicação semestral), São Paulo-SP, p.19-22, ed. 2.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO TOMATEIRO

Marcelo PIKANÇO

Marcos Rafael GUSMÃO

I. IDENTIFICAÇÃO DAS PRAGAS DO TOMATEIRO

1. Transmissores de viroses

1.1. Identificação das principais espécies

a) Tripes

- *Frankliniella schulzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae)

adultos – são pequenos com cerca de 3 mm de comprimento, coloração marrom escura, quase preta. Asas franjadas e aparelho bucal picador - raspador.

ninfas – são amareladas. Assim como os adultos vivem nas flores, brotações e folhas jovens e velhas.

b) Pulgões

- *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae)

- *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Homoptera: Aphididae)

Quadro 1 - Características das Principais Espécies de Pulgões que Atacam o Tomateiro no Brasil.

Espécie	Características
<i>M. persicae</i>	Ápteros: pequenos (até 2 mm) e verde claros. Alados: pequenos (até 2 mm), abdome verde amarelado, cabeça e tórax pretos.
<i>M. euphorbiae</i>	Ápteros: pequenos (até 4 mm), coloração geral verde, porém com cabeça e tórax amarelados e com antenas escuras. Alados: menores que os ápteros porém com coloração semelhante a estes.

c) Moscas branca

- *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)

- *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring) (Homoptera: Aleyrodidae)

c.1) Características

adultos - insetos pequenos de 0,8 mm de comprimento, com 4 asas membranosas recobertas por uma pulverulência branca. Ciclo completo com cerca de 20 dias.

ovos - colocados na face inferior das folhas, ficando presos por um pedúnculo curto. Oviposição de 30 a 400 ovos dependendo da temperatura.

ninfas - coloração clara, translúcida e de contorno ovalado, em forma de escama; deslocam-se apenas por algumas horas escolhendo o local mais adequado para-se fixarem na página inferior das folhas.

OBS: Infestações de *B. argentifolli* provocam desordem fisiológica como o amadurecimento irregular dos frutos do tomateiro. Além de apresentar baixa suscetibilidade aos inseticidas tradicionais. *B. argentifolli* diferencia de *B. tabaci* por apresentar o padrão isoenzimático de esterase B, fator que permite a diferenciação das espécies através do processo de eletroforese.

c.2). Injúrias

Estas espécies promovem a sucção de seiva e transmissão de viroses no início do ciclo da cultura. As moscas brancas injetam toxinas nas plantas, sendo que *B. argentifolli*, além de levar ao amadurecimento irregular dos frutos, apresenta uma gama de hospedeiros.

Quadro 2 - Principais Viroses Transmitidas por Insetos ao Tomateiro no Brasil.

Nome vulgar do inseto	Virose transmitida ao tomateiro
Tripes	"vira-cabeça" do tomateiro
Pulgões	Vírus "y", "topo amarelo", "amarelo baixeiro" e "mosaico comum"
Moscas branca	"mosaico dourado"

2. Minadores de folhas

2.1. Identificação das principais espécies

- Traças:

- Traça do tomateiro

- *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)

- Traça da batatinha:

- *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae)

- Mosca minadora:

- *Liriomyza* spp.(Diptera: Agromyzidae)

Quadro 3 - Características dos Principais Insetos Minadores de Folhas do Tomateiro no Brasil.

Características	Principais insetos minadores		
	Traça do tomateiro	Traça da batatinha	Mosca minadora
Formato da "Mina"	"Alargada"	"Alargada"	"Serpenteada"
Larvas	verdes, pequenas (até 7 mm) e com placa posterior à cabeça "amarronzada"	Verdes, pequenas (até 1,2 cm) e com placa posterior à cabeça "preta"	Branças, ápodas e sem cabeça
Adultos	"Micromariposa" (5 mm) cinza	"Micromariposa" (até 1,2 cm) cinza	Pequena mosca (2mm) preta
Região onde causam maiores problemas	De São Paulo para o Sul	Nos estados do Nordeste e São Paulo	Todo o Brasil

2.2. Injúrias

Confecção de minas nas folhas, levando ao secamento e queda das folhas

3. Broqueadores de frutos

3.1. Identificação das principais espécies

- Traças:- Tuta absoluta & Phthorimaea operculella

- Broca pequena do tomateiro: • *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae)

- Broca grande dos frutos: • *Heliothis zea* (Bod.) (Lepidoptera: Noctuidae)

Quadro 4 – Características das principais espécies de pragas broqueadoras de frutos de tomateiro no Brasil.

Características	Principais insetos broqueadores		
	Traças*	Broca pequena	Broca grande
Lagartas	Verde (até 0,7 ou 1,2 cm)	Rosada (até 1,3 cm)	Verde, marrom ou branca (até 5 cm)
Broqueamento do fruto	"Superficial"	Profundo - Sinal de entrada ("cicatriz") - Sinal de saída (orifício)	Geralmente a lagarta se alimenta superficialmente

* Para separar as espécies de traças ver Quadro 3.

3.2. Injúrias

Causam o broqueamento dos frutos, inviabilizando sua comercialização. As traças além dos frutos broqueam hastes e o ponteiro das plantas.

4. Micro ácaro ou ácaro do bronzeamento do tomateiro

- *Aculops lycopersici* (Massee) (Acari: Eriophyidae)

4.1. Características

- Ácaro "vermiforme" de coloração "rósea"

4.2. Injúrias

- Provocam "bronzeamento" e secamento das folhas principalmente na extremidade das plantas.

- Frutos mal formados com pele áspera.

II TOMADA DE DECISÃO

a) Amostragem e Níveis de Ação

Quadro 5 - Metodologia de Amostragem e Níveis de Controle das Pragas do Tomateiro no Brasil.

Características Avaliadas	Grupos de pragas		
	Vetores de viroses	Minadores de Folhas	Broqueadores de frutos
Pontos amostrados / talhão	20	20	20
Nº de plantas avaliadas / ponto de amostragem	5	5	5
Parte amostrada	Ponteiro da planta com "bandeja"	3ª folha a partir do ápice	1 penca de frutos
Nível de controle	1 adulto/ponteiro	20% de folhas minadas	5% dos frutos broqueados

Quadro 6 - Tabela para Amostragem das Pragas do Tomateiro.

Grupos de pragas	Pontos de amostragem																				Média (% ou nº/planta)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Vetores de viroses																					
Minadores de folhas																					
Broqueadores de frutos																					

b) Níveis de Não Ação Para Pragas do Tomateiro

Praga	Nº de predadores/100 plantas
Vetores de virose	8,17
Minadores	10,15

Fonte: Miranda (1997)

III ESTRATÉGIAS DO MIP DO TOMATEIRO

1. Redução da população praga
2. Otimização da produção
3. Redução no número de pulverizações
4. Manutenção das populações de inimigos naturais

IV TÁTICAS DE CONTROLE DAS PRAGAS DO TOMATEIRO

1. Controle cultural

- Plantio em única época por região (para evitar que o cultivo anterior sirva como fonte de traça do tomateiro para o subsequente).
- Uso de telado em viveiros e sementeiras.
- Plantio de barreiras (crotalaria, sorgo ou milho) ao redor da área de plantio.
- Destruição dos restos culturais.
- Uso de cobertura morta (casca ou palha de arroz).
- Policultivo:
plantio de sorgo ou milho a cada 5 fileiras de tomate.
tomate x brássicas (repolhos, couve, etc.).
- Poda apical: deixar 4 pencas de frutos/planta (facilita a penetração de inseticidas nas folhagens).

- Manejo de plantas invasoras (as plantas invasoras, servem como "abrigo" de inimigos naturais e dificultam a localização da cultura pelas pragas).

2. Controle físico

Uso de armadilhas luminosas (atração de adultos de traças, brocas pequenas e brocas grandes).

3. Resistência de plantas

- Existem variedades resistente às principais viroses do tomateiro
- Fontes de resistência - *Tuta absoluta* x *Lycopersicon hirsutum*

4. Controle biológico

- Controle biológico natural (Quadros 7 e 8.)
- Microbiológico (Uso de *Bacillus thuringiensis*) sempre com óleo vegetal como adesivo.

Uso de *Trichogramma pretiosum* (Microhymenoptero). Foi usado com eficiência pela "FRUTINOR", para controle da traça do tomateiro.

Quadro 7. Predadores que Ocorrem na Cultura do Tomateiro

Nome comum	Nome científico	Praga alvo
Percevejos predadores	<i>Nabis</i> sp.; <i>Orius</i> sp.; <i>Geocoris</i> sp.	ovos e lagartas
Joaninhas	<i>Cycloneda sanguinea</i> .; <i>Eriops sanguinea</i> ; <i>Coleomegilla maculata</i>	Pulgões
Tesourinha	<i>Doru lineare</i>	ovos e lagartas
Crisopídeos	<i>Ceraeochrysa cubana</i> ; <i>Chrysoperla externa</i>	ovos e lagartas
Carabeídeos	<i>Calosoma granulatum</i> ; <i>Lebia concinna</i> ; <i>Callida</i> sp	ovos e lagartas
Formigas lava-pé	<i>Pheidole</i> sp.; <i>Solenopsis vespiformis</i>	ovos e lagartas
Trípes predadores	<i>Frankliniopsis vespiformis</i> ; <i>Scolothrips sexmaculatus</i>	Trips
Vespas predadoras	<i>Brachygasta lecheguana</i> (Latreille), <i>Protonectarina sylveirae</i> (Saussure), <i>Polybia scutellaris</i> (White), <i>Polybia fastidiosuscula</i> de Saussure, <i>Polybia ignobilis</i> (Haliday), <i>Protopolybia exigua</i> (Desaures) e <i>Synoeca cynea</i> (Fab.) (Hymenoptera:Vespidae)	Lagartas e ovos
Aranhas predadoras	Thomisidae; Gnaphosidae; Oxiopidae; Salticidae	Lagartas e pulgões

5. Controle comportamental

- Atualmente já estão sendo feitos testes, com o feromônio sintético da traça do tomateiro e da broca pequena.

6. Controle químico (Quadro 9.)

- Evitar uso indiscriminado de fungicidas (efeito "deletério" sobre fungos entomopatogênicos).

- Evitar uso de granulados no sulco de plantio (efeito sobre predadores "sugadores").

- Verificar os NC.

Quadro 8. Parasitóides que Ocorrem na Cultura do Tomateiro

Nome científico	Praga alvo
<i>Tetrastichus tripophomus</i> (Eulophidae)	Tripes
<i>Eretmocerus paulistus</i> ; <i>Propaltella brasiliensis</i> (Aphelinidae)	Mosca branca
<i>Apanteles gelechiidivorus</i> (Braconidae); <i>Trichogramma</i> sp. (Trichogrammatidae); <i>Dineulophus phthorimaeae</i> (Eulophidae)	Traça do tomateiro
<i>Diglyphus begini</i> (Eulophidae)	Mosca minadora
<i>Calliephialtes dimorphus</i> (Ichneumonidae); <i>Trichogramma</i> sp. (Trichogrammatidae)	Broca pequena
<i>Campoletis</i> sp.- <i>Microcharops bimaculata</i> (Ichneumonidae) <i>Trichogramma</i> sp. (Trichogrammatidae)	Broca grande

Quadro 9 - Inseticidas e Acaricidas Utilizados no Controle das Principais Pragas da Cultura de Tomateiro.

Pragas	Produtos	Carência	Classe toxicologica	Grupo químico
(sementeira e viveiros)				
Vetores de virose	Carbofuran	90	I	CB -S
	Dissulfoton	90	I	F-S
Pulverizações				
Tripes	Acefato	7	III	F-S
	Azinifos etil	7	I	F
	Metomil	3	I	CB
	Permetrina	3	III	P
Pulgões	Azinifos etil	7	I	F
	Metamidofos	21	II	F-S
	Metomil	3	III	CB
	Permetrina	3	II	P
	pirimicarb	7		CB
Mosca minadora	cartap	14	II	CB
	permetrina	3	III	P

Traça do tomateiro e Traça da batatinha	cartap	14	II	CB
	permetrina	3	III	P
	cipermetrina	10	II	P
	ciflutrina	4	I	P
	Abamectin	11	IV	A
	<i>Baillus thuringiensis</i>	1	IV	IB
Broca pequena Broca grande	Carbaril	7	I	F
	cartap	14	II	CB
	metamidofos	21	II	F-S
	permetrina	3	III	P
Pulverizações				
Ácaros	Binapacril	30	II	DNF
	dicofol	2	II	I
	enxofre	2	IV	I
	propargite	4	III	-
	tetradifon	2	III	CL

1/ I - Altamente tóxico, rótulo vermelho; II - Medianamente tóxico, rótulo amarelo; III - Pouco tóxico, rótulo azul; IV - Praticamente não tóxico, rótulo verde.

2/ CB - Carbamato; CL Clorado; DNF - Dinitrofenol; F - Fosforado; I - Inorgânico; P - Piretróide; S - Sistêmico; B - Benzoiluréias e IB - Inseticida Biológico

V. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

MIRANDA, M. M. M. 1997. Impacto do manejo integrado na predação e no parasitismo das pragas do tomateiro. UFV: Viçosa-MG. 105p. (tese de mestrado)

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S. NAKANO, O. 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO PIMENTÃO E PIMENTA

Marcelo PIKANÇO

Emerson Nogueira DIAS

I. RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS PRAGAS

1.1. Pragmas-Chave (Transmissores de Virose)

1.1.1. Ácaros

Fatores climáticos como elevada temperatura, baixo teor de umidade do ar e baixa precipitação atmosférica favorecem também o aumento da população destes artrópodes a níveis elevados, que podem prejudicar o desenvolvimento das plantas. Por serem muito pequenos, difíceis de se ver a olho nu, uma das maneiras de se poder identificar a espécie é através de descrição da sintomatologia dos danos.

Ácaro branco (Acarina: Tarsonemidae)

Polyphagotarsonemus latus (Banks)

PREJUÍZO: Localiza-se preferencialmente na parte apical das plantas, nos brotos terminais. Os adultos encontram-se no inferior das folhas. Seus danos tornam as folhas coriáceas, com os bordos das folhas recurvados para baixo e o enrolamento dos folíolos, acompanhado de paralisação do crescimento das gemas terminais, além de coloração bronzeada. Se a infestação é alta, ocorre também floração incipiente e aborte de botões florais. Quando o dano se incrementa, a planta não se desenvolve, ficando pequena; a floração é inibida e, em caso de existir frutos, estes se deformam. Finalmente a planta poderia apresentar morte descendente.

Ácaro vermelho (Acarina: Tetranychidae)

Tetranychus marianae (Mc G.)

PREJUÍZO: Este ácaro mede cerca de 0,5 mm e tem a cor vermelha, muito intensa, que o distingue facilmente de outros ácaros. Apresenta duas manchas escuras próxima à cabeça. Localiza-se na face inferior das folhas independente da idade destas, onde provoca clorose generalizada das folhas, sendo que as nervuras mantêm-se mais verdes, seguidas de um recobrimento de teia, onde normalmente são depositados os ovos. Quando o ataque é muito

intenso, as folhas chegam a secar e cair podendo provocar morte da planta.

Ácaro rajado (Acarina:Tetranychidae)

Tetranychus urticae (Koch)

PREJUÍZO: Localiza-se na face inferior das folhas independente da idade destas. Nas infestações fracas, aparecem nas folhas pequenas manchas descoradas, produzidas pelas picadas, que contrasta com o verde da folha. A medida que se intensifica a infestação, as manchas se unem, ficando amareladas (clorose) e as folhas mais velhas tornam-se ressecadas ou completamente secas. Além da folha, podem infestar as flores, onde se desenvolvem as colônias com abundante teia, sobre a qual são depositados os ovos. Quando alimentam-se de frutos, estes perdem o vigor. Nas infestações mais intensas, a teia pode recobrir toda a planta.

1.1.2. Tripes (Thysanoptera:Tripidae)

Thrips palmi (Karny) e *Frankliniella shultzei* (Trybom)

São insetos diminutos, de coloração preta com comprimento de 2 a 3 mm, ápteros quando jovens e alados quando adultos. Vivem abrigados no interior das flores, nos botões florais e nos brotos, ou sobre as folhas novas ou velhas. Colocam os ovos nas folhas; após alguns dias, aparecem as formas jovens.

PREJUÍZO: Causam danos diretos pela sucção da seiva. São transmissores de viroses, entre elas o "vira-cabeça". As plantas infectadas ainda na sementeira ou logo após o transplântio (nos primeiros 50 dias) têm sua produção totalmente comprometida. Quando a contaminação ocorre tardiamente, a produção é menos afetada em quantidade e qualidade.

1.2. **Pragas Secundárias**

1.2.1. Transmissores de viroses

Pulgão verde (Homoptera:Aphididae)

Myzus persicae (Sulzer)

Geralmente apresenta cor verde-clara quase transparente, havendo formas roxas ou amareladas, com as antenas pretas. O adulto mede de 1,3 a 2,5 mm de comprimento.

Pulgão (Homoptera:Aphididae)

Macrosiphum euphorbiae (Thomas)

É o maior dos afídeos que infestam solanáceas. Apresenta cor verde-escura, embora haja referências a formas rosadas ou amareladas, com manchas escuras no dorso.

PREJUÍZO: *M. euphorbiae* pode transmitir o vírus do mosaico do pimentão, contudo, *Myzus persicae* é mais importante pelo maior número de plantas hospedeiras, pela grande capacidade de proliferação e pela disseminação de muitas viroses. Plantas infectadas pelo vírus do mosaico apresentam redução no crescimento, folhas encrespadas com acentuado mosaico, depreciação dos frutos e prejuízos na produção.

Mosca-Branca (Homoptera:Aleyrodidae)

Bemisia argentifolli (Bellows & Perring)

São pequenos insetos brancos com os pares de asas cobertos por uma cera fina.

PREJUÍZO: São vetores de viroses. Alimentam-se da seiva e a planta definha durante o ciclo vegetativo. Muitos frutos caem verdes e pequenos sem chegar a madurar.

1.2.2. Vaquinhas Desfolhadoras

Burrinho (Coleoptera:Meloidae)

Epicauta atomaria (Germar)

Os adultos, são besouros polípagos, negros revestidos de densa pilosidade cinza na cabeça, élitros e patas, medindo 8-17 mm de comprimento. As fêmeas ovipositam geralmente no solo, podendo alcançar 400-500 ovos durante sua existência.

Os ovos eclodem após 10 dias, e deles originam-se larvas que são ativas, fortes e predadores de outros insetos.

PREJUÍZO: O adulto é a única fase desta espécie que é prejudicial às plantas, porque se alimentam das folhas, ramos tenros e brotações do pimentão, pimenta e outras solanáceas.

Vaquinha (Coleoptera:Chrysomelidae)

Diabrotica speciosa (Germar)

Os adultos têm 5-7 mm de comprimento, corpo ovalado e coloração geral verde brilhante, mostrando em cada élitro três manchas amarelo-alaranjadas. As fêmeas fazem a postura no solo, próximo do caule das plantas.

As larvas são brancas leitosas, medindo cerca de 10 mm de comprimento, sendo facilmente identificáveis por possuir no dorso do último segmento abdominal uma placa quitinosa de cor marron ou preta.

PREJUÍZO: Os danos causados pelas larvas às raízes de pimentão e pimenta são em geral pouco importantes. Os adultos, contudo, ao alimentarem-se das folhas, podem produzir injúrias sérias, principalmente às plantas nas sementeiras ou recém-transplantadas para o campo.

1.2.3. Broqueadores dos frutos

a) Mosca do pimentão (Diptera:Cecidomyiidae)

Dasineura sp.

O adulto é uma mosca muito ativa, azul-esverdeada e brilhante. As asas são pontiagudas no ápice com estrias transversais, exceto na base. Os ovos são depositados debaixo do cálix nas primeiras fases de desenvolvimento dos frutos e eclodem de 1 a 3 dias depois. Ao sair do ovo, a larva mede apenas 2 mm de comprimento e imediatamente penetra no fruto, onde completa seu desenvolvimento.

PREJUÍZO: O dano é causado pela larva e pode ser direto ou indireto, causado pela invasão de bactérias secundárias. Em geral, o dano se observa somente quando o fruto atacado apodrece e cai da planta. Também pode causar o abortamento de flores.

b) Broca do fruto e do ponteiro (Lepdoptera:Gelechiidae)

Gnorimoschema barsaniella (Busck)

As mariposas são muito pequenas, de cor cinza-escura e cabeça marron-clara, cujo comprimento pode alcançar até 6 mm. A postura é feita no interior dos botões florais ou extremidade das brotações e ponteiro, isoladamente ou em grupos de dois e três ovos. As larvas alimentam-se do interior das hastes ou ponteiro perfurando galerias, e também das flores e frutos, onde se alimentam das sementes.

PREJUÍZO: Geralmente os frutos atacados desprendem-se das plantas, tão logo é iniciada a sua maturação. Os orifícios de saída das larvas servem como via de entrada para moscas diversas, que ovipositam no interior dos frutos, e cujas larvas favorecem o apodrecimento deles. Dessa forma, os frutos danificados que se conseguem manter na planta, mesmo maduros, ou aqueles que são colhidos enquanto colonizados pelas larvas ou moscas, concorrem para a deterioração de partidas inteiras de frutos colhidos e embalados, causando grandes prejuízos.

c) Broca pequena do fruto - (Lepdoptera:Pyraustidae)

Neoleucinodes elegantalis (Guenée)

Os adultos são mariposas de hábito noturno, de coloração geral branca hialina. Medem de 25-28 mm de envergadura e, quando em descanso, têm hábito de manter o abdômem levantado e encurvado sobre o tórax e a cabeça.

A postura é feita nas flores, principalmente na parte inferior das sépalas, podendo, no entanto, haver oviposição em qualquer ponto dos frutos. Após a eclosão dos ovos, as larvas penetram nos frutos, alojando-se junto às sementes onde passam por quatro estádios. As lagartas têm coloração branca nas fases iniciais e rosada no último instar. Ao completarem o ciclo, as lagartas abandonam os frutos e empupam no solo.

PREJUÍZO: Todos os frutos pequenos e bem crescidos, porém, não maduros, podem ser atacados, alimentando-se das sementes e do seu interior.

1.2.4. Broqueador do caule

Agathomerus flavomaculatus

Este inseto é encontrado em todas as quatro fases fisiológicas de seu desenvolvimento na cultura. A fêmea faz a postura de um ovo na casca da planta, deixando na ponta do ramo uma excreção com aparência de goma, onde se processa a pupação do inseto.

PREJUÍZO: Broqueiam o caule podendo causar morte da planta, além de favorecerem a entrada de outros patógenos.

13. **Pragas Ocasionais**

Lagartas (Lepdoptera:Noctuidae):

- *Agrotis ypsilon* (Hufnagel)
- *Prodenia litura* (Fabr.)

Minador de folhas (Diptera:Agromyzidae):

- *Liriomyza* spp.

Percevejos:

- *Acroleucus coxalis* (Hemiptera:Lygaeidae)
- *Phthia picta* (Hemiptera:Coreidae)
- *Corecoris fuscus* (Hemiptera:Coreidae)
- *Corythaica* spp (Hemiptera:Tingidae)

II...ESTRATÉGIAS DE CONTROLE

- Preservação e incremento da população de inimigos naturais;
- Preservação e incremento da diversidade no agroecossistema.
- Redução da suscetibilidade hospedeira;
- Redução da infestação inicial de pragas.

III...AMOSTRAGEM

1.1. Vetores de viroses (Trips e pulgões)

Batedura de ponteiros em caixas de PVC de 20 x 8 cm, com fundo de cor branca. O nível de controle é de 1 vetor/ponteiro.

1.2. Ácaros

Recomenda-se examinar em algumas plantas 1 ou duas folhas à altura média do ponteiro. Quando há mais de 10 ácaros ou mais de 10 ovos por folhas considera-se que têm atingido o nível de controle.

1.3. Broca pequena do fruto

Exame de frutos para determinar a percentagem de frutos com furos. Nível de controle é 1% de frutos brocados.

IV...TÁTICAS DE CONTROLE

1.4. Controle cultural

- Bom preparo do solo, com aração profunda de três a seis semanas antes do plantio, mantendo neste período a área livre de ervas daninhas e restos culturais;
- Erradicar plantas hospedeiras nativas, solanáceas silvestres e solanáceas cultivadas voluntariamente;
- Erradicar plantas com sintomas de viroses para reduzir focos de infestação;
- Fazer sementeiras em local limpo e isolado e cobrindo-as com casca de arroz, plástico de cor prateado brilhante e tela de alumínio, são utilizados para repelir o pulgão;
- Evitar plantios novos em área adjacente à plantios mais antigos;
- Proceder à incorporação ou queima dos restos culturais;
- Utilização de sementes e propágulos não infestados (uso de semente selecionada e certificada);
- Estabelecimento de barreiras e plantios em faixas
- Após o transplântio, manter a cultura no limpo, evitando-se o uso de cobertura morta, restos culturais ou restos de capinas na área da cultura, devido estes materiais oferecerem abrigo para as lagartas e minadores de folhas, protegendo-as de eventuais predadores ou outras medidas de controle;
- Rotação de culturas;
- Uso de catação manual, destruindo o frutos encontrados sob as plantas.

1.5. Variedades resistentes

Uso de variedades resistentes ao vírus Y, o qual é recomendado como a melhor forma de evitar prejuízos causados por esse vírus.

1.6. Atraentes físicos

Os atraentes físicos mais usados no controle das pragas são a luz e as cores. As armadilhas luminosas são utilizadas para as espécies de hábitos noturnos, que apresentem um fototropismo positivo. No caso da cor amarela é usada nas armadilhas de água, para atrair os pulgões.

1.7. Controle biológico

Os insetos predadores que tem sido reportados como mais eficientes para o controle de pulgões são os coccinelídeos (*Cicloneda* spp.), sirfídeos, e crisopídeos (*Chrysopa* spp.). Algumas espécies de aranhas também podem depredar afídeos. Entre os patógenos que ocorrem nos afídeos encontram-se os fungos *Verticillium lecanii* e *Entomophthora* sp., que podem ter um valor potencial como alternativa de controle.

O uso de ácaros predadores como *Phytoseiulus persimilis* (Acari:Phytoseiidae) e outras espécies dos gêneros *Amblyseiulus* e *Metaseiulus* mencionam-se como opção no manejo dos ácaros.

1.8. Controle químico

Deve-se utilizar espalhantes adesivos junto com o controle químico nesta cultura, devido a cerosidade das folhas, a fim de aumentar a eficiência de controle.

As informações sobre os tipos de defensivos utilizados (inseticidas e acaricidas) são apresentados abaixo:

Quadro 2 - Inseticidas Recomendados para o Controle de Pragas de Pimenta e Pimentão.

Praga	Nome comercial	Nome técnico	Grupo químico	I.S.	Cl.T.
Ácaro	Tedion 80	Tetradifon	Clorodifenilsulfona	14	III
Rajado	Tiomet 400 CE	Dimetoato	Organofosforado	14	I
Ácaro branco	Tedion 80	Tetradifon	Clorodifenilsulfona	14	III
	Sulficamp	Enxofre	Enxofre	0	IV
Pulgão	Agritoato 400	Dimetoato	Organofosforado	14	I
	Ethion 500	Ethion	Organofosforado	7	I
Vaquinha	Sevin 75	Carbaril	Carbamato	3	II
	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato	3	II
Broca pequena	Sevin 75	Carbaril	Carbamato	3	II
	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato	3	II
Percevejo	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato	3	II
	Decis 25 CE	Deltametrina	Piretróide	2	III
	Sevin 75	Carbaril	Carbamato	3	II

I.S. = Intervalo de segurança; Cl.T. = Classe toxicológica.

V...BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ECHER, M.M.; FERNANDES, M.C.A.; AKIBA, F.; MAIA, V.C. 1997. Ocorrência de *Dasineura* sp. (Díptera:Cecidomyiidae) na cultura do pimentão (*Capsicum annuum* L.) nas principais regiões produtoras do Estado do Rio de Janeiro. In: XVI Congresso Brasileiro de Entomologia, p. 368.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. 1988. Manual de Entomologia Agrícola, 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649 p.

INFORME AGROPECUÁRIO 1984. Pimenta e pimentão. 10 (113) maio/1984.

PICANÇO, M.C. 1986. Composição, dinâmica e organização da entomofauna do jiloeiro (*Solanum gilo* Raddi.) Viçosa, UFV, Impr.Univ., 1986. 129p (Tese de MS).

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA ROSEIRA

Marcelo PIKANÇO

Fábio Akioshi SUINAGA

Emerson Nogueira DIAS

1. Descrição e biologia das pragas da roseira

1.1. Pragas chave (transmissores de viroses)

1.1.1. Ácaro rajado

Tetranychus urticae (Koch) (Acari: Tetranychidae)

Características

O ácaro rajado é a mais importante praga em rosas cultivadas sob casas de vegetação (LARSON, 1992). Os ácaros são mais facilmente detectados nas casas de vegetação onde as temperaturas são maiores. Eles podem se distribuir facilmente por toda a plantação de rosa durante uma colheita de flores. Alimentam-se principalmente na parte de baixo da folha, e os ovos são postos entre os fios de teia que o ácaro tece na página inferior das folhas; assim é imprescindível que o acaricida cubra adequadamente toda a planta.

Injúrias

Atacam a face inferior das folhas de onde sugam o conteúdo citoplasmático, tomando as folhas cloróticas e acarretando um desfolhamento da planta e falta de florescimento.

1.1.2. Tripes

- *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae)

Características

São insetos pequenos de coloração variável, de 1 a 3 mm de comprimento no máximo. Vivem nas folhas, causando dobramento dos bordos para cima provocando estrias esbranquiçadas e prateadas nas mesmas. Durante o ciclo de vida, os ovos são colocados na flor e durante o desenvolvimento, as ninfas caem da planta para o solo duas vezes antes de amadurecerem. O controle é difícil por causa da proteção promovida pela flor e o fato de que as ninfas passam por dois períodos no solo.

Injúrias

São insetos que succionam seiva, injetam toxinas e transmitem viroses às plantas.

1.1.3. Pulgões

- Pulgão verde: *Capitophorus rosarum* (Kalt (Homoptera: Aphididae)
- Pulgão grande da roseira - *Macrosiphum rosae* (L.) (Homoptera: Aphididae).

Características

Se alimentam nos caules, folhas e flores. Pulgões são fáceis de serem identificados através da observação direta na camada externa da fuligem preta de fungos que crescem na substância doce secretada pela planta. Em casas de vegetação todos os pulgões são fêmeas. O ciclo de vida é curto, e podem se reproduzir de 7 a 8 dias.

Injúrias

Atacam as roseiras, principalmente nos brotos novos e tenros, onde sugam a seiva para sua alimentação, causando o enrolamento das folhas e atrofiamento dos brotos, prejudicando sensivelmente a planta. Quando a infestação é intensa, atacam, também, os botões florais novos, atraindo ainda, pelo líquido açucarado que expelem, as formigas, favorecendo o desenvolvimento da fumagina.

1.2. Pragas Secundárias

1.2.1. Cochonilhas

Chrysomphalus ficus (Ashmead) (Homoptera: Diaspididae).

Chrysomphalus dictyospermi (Morgan) (Homoptera: Diaspididae).

Injúrias

Quando o ataque é intenso, podem derrubar a folhas e provocar o secamento dos ramos.

1.2.2. Vaquinhas

Macrodactylus pumilio Burm. (Coleoptera: Scarabaeidae).

Euphoria lurida (Fabr.) (Coleoptera: Scarabaeidae).

Rutela lineola (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae).

Paralauca dives (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae).

Pelidnota pallidipennis Bates (Coleoptera: Scarabaeidae).

Pelidnota sordida Germ. (Coleoptera: Scarabaeidae).

Diabrotica speciosa (Germ.) (Coleoptera: Scarabaeidae).

Injúrias

Alimentam-se de folhas e flores, podendo um só indivíduo destruir várias flores por dia. As larvas podem atacar o sistema radicular da planta.

1.2.3. Abelha cachorro

Trigona spinipes (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae)

Injúrias

Atacam as flores e folhas novas em busca de substâncias resinosas que são transportadas para a construção de seus ninhos.

2. Táticas do MIP

2.1. Controle cultural

2.1.1. Manejo de ervas daninhas dentro e ao redor da lavoura

Eliminação de ervas daninhas hospedeiras alternativas de pulgões, ácaros e tripses, dentro e ao redor da case de vegetação, podem reduzir o ataque das pragas desta cultura.

Deve-se ter cuidado no manejo de plantas daninhas, de tal maneira a reduzir a quantidade de poeira em suspensão, pois esta possui poder abrasivo sobre os ácaros predadores, favorecendo a proliferação de cochonilhas. O pó também atua favorecendo a reprodução dos ácaros fitófagos.

2.1.2. Plantio antecipado de variedades de flores claras

Bordaduras da lavoura cultivadas com variedades mais atrativas e plantadas precocemente, juntamente com a aplicação de inseticidas na época de floração, podem garantir o controle de infestações iniciais de pulgões e tripses.

2.1.3. Plantio de "barreiras verdes"

Estas barreiras podem ter função tripla: dificultando a localização da cultura pela praga, servindo como atrativo de inimigos naturais e atuando como barreira física, impedindo a entrada da praga na lavoura.

2.1.4. Destruição de ramos, folhas e flores contaminadas na época da realização das podas de limpeza, formação e floração

Resíduos de podas deixados na lavoura podem contribuir para a manutenção das pragas, bem como podem constituir de fontes de propágulos de doenças. Esta prática tem um efeito depressivo sob a população de pragas e pode visar também a erradicação de oídio, míldio e antracnose na propriedade.

2.1.5. Adubação nitrogenada equilibrada

Desequilíbrios nutricionais, principalmente aqueles advindos da aplicação de um excesso de nitrogênio pode favorecer o desenvolvimento de pragas, sobretudo os insetos sugadores e ácaros.

2.1.6. Desinfecção de ferramentas utilizadas na poda.

Esta prática visa diminuir o transporte involuntário de pragas e propágulos de doenças. A desinfecção de ferramentas é uma operação de fácil utilização que consiste na imersão da mesma numa solução de hipoclorito de sódio a 5%.

2.2. Controle físico

2.2.1. Uso de palha de arroz nas entrelinhas.

Como possível repelente de pulgões, devido a estes insetos serem repelidos pela radiação ultravioleta. Esta técnica só é viável para a cultura plantada em condições de campo.

2.2.2. Solarização do solo

É utilizada para aquecer o solo a uma temperatura que destrói ou enfraquece nematóides, bactérias, insetos e fungos patogênicos. Apresenta grandes vantagens em países tropicais e subtropicais, onde os dias ensolarados são freqüentes. Com esta prática pode-se evitar o aparecimento de podridão das raízes e larvas de vaquinhas que vivem no solo.

2.2.3. Drenagem adequada do solo

Desfavorecer o desenvolvimento de pragas e doenças.

2.3. Controle quarentenário

2.3.1. Inspeção de mudas

Todo o material a ser plantado, deve ser inspecionado com o intuito de evitar a introdução de pragas, doenças e ervas daninhas não existentes na área. Esta prática tem como objetivo a exclusão de pragas (chaves e secundárias), doenças (doenças chaves) e ervas daninhas da área.

2.4. Resistência de plantas

Os estudos visando resistência de plantas à insetos-praga na cultura da roseira ainda são incipientes. Sabe-se, no entanto, de híbridos de rosas americanas que são resistentes a ácaros e pulgões. Os híbridos "Tawny Gold" e "Border Gem" são resistentes a ácaros enquanto que as

variedades "Banksia Roses" são relatadas como resistentes à pulgões.

2.5. Controle biológico natural

2.5.1. Favorecimento de inimigos naturais

A ocorrência natural de predadores, parasitóides e patógenos, mesmo sendo difícil de ser detectada, existe nos cultivos de rosa. Entretanto, o uso intensivo de defensivos químicos, afeta a presença de inimigos naturais na cultura. O quadro 1 lista os principais inimigos naturais das pragas-chave presentes na cultura da roseira.

Quadro 1 - Inimigos naturais importantes das pragas chave da cultura da roseira (Zingaro, 1993).

Inseto - praga controlado	Inimigo Natural		
	Nome vulgar	Nome científico	Grupo
Ácaros	Ácaro predador	<i>Phytoseilus persimilis</i>	Predador
Pulgões	Joaninha	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Predador
Pulgões	Vespa	<i>Aphidius matricariae</i>	Parasitóide
Pulgões	Vespa	<i>Aphidoletes aphidmyza</i>	Parasitóide
Tripes	Ácaro predador	<i>Amblyseius cucumeris</i>	Predador
Tripes	Percevejo	<i>Orius</i> sp.	Predador

4.6. Controle químico

OBS: Cuidado na utilização de fungicidas cúpricos.

Deve-se utilizar fungicidas cúpricos com consciência para o combate de doenças em roseira, devido a baixa seletividade a fungos entomopatogênicos e também por constituírem estimulantes reprodutivos de ácaros fitófagos.

5. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. 1988. Manual de Entomologia Agrícola, 2^a ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 649 p.

FAVERO, S. 1996. Pragas de plantas ornamentais. Campos, UENF. 16p. (Boletim técnico, 3).

LARSON, R.A. 1992. Introduction to Floriculture. 2^a ed. Academic Press, 636 p.

SUINAGA, F.A. 1996. Manejo Integrado de Pragas e Doenças da Roseira - Monografia apresentada como parte das exigências do curso de Manejo Integrado de Pragas - BAN 670. Viçosa.

BIOLOGIA E CONTROLE DE CUPINS DE NINHOS EXPOSTOS

Marcelo PIKANÇO

Isaias de OLIVEIRA

I. BIOLOGIA DOS CUPINS

1. Introdução

- São os insetos sociais mais evoluídos.
- Apresentam desenvolvimento por paurometabolia (ovo-ninfas-adulto), corpo mole e geralmente de cor clara, abdome sésil, totalmente ligado ao tórax, antenas moniliformes ou filiformes, sem ferrão, machos (reis) na casta reprodutora permanente, acasalamento após o vôo e é permanente, operárias e soldados compreendem indivíduos estéreis dos dois sexos.
- Pertencem a ordem Isoptera (2000 espécies e 7 famílias).
- Aparelho bucal mastigador.
- Possuem hábitos crípticos, isto é, vivem confinados no interior dos ninhos, sendo portanto fototrópicos negativos.

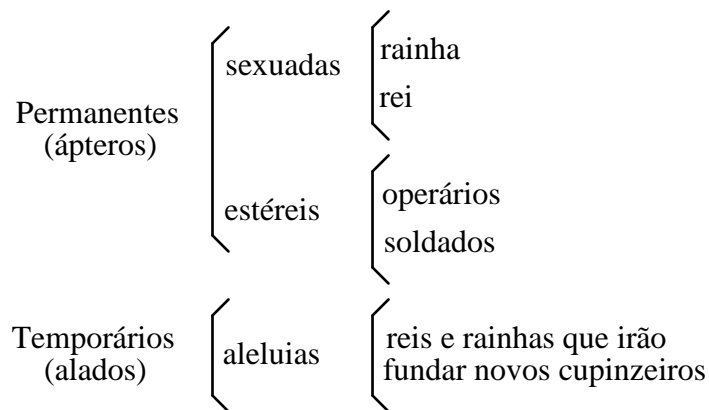
2. Tipos de cupins de acordo com o local do ninho em:

- Cupins que vivem em madeira (Kalotermitidae)
- Cupins subterrâneos (Rhinotermitidae)
- Cupins de montículos (*Cornitermes* spp.)
- Cupins arborícolas (*Nasutitermis* spp.)
- Cupins de terra solta (*Syntermes* spp.)

3. Componentes de um cupinzeiro:

- Câmara nupcial (local onde vivem o rei e a rainha).
- Canais de comunicação (galerias).
- Bolsas de manutenção de condições de temperatura e umidade do cupinzeiro.
- Câmara de celulose (a maioria).

4. Castas de um cupinzeiro.



5. Principais formas de perpetuação das espécies de cupins:

5.1. Fragmentação do ninho primitivo:

- ocorre fragmentação da colônia por quebra natural ou parcial do ninho, e posterior surgimento de "reis e rainhas de substituição" nos fragmentos isolados da colônia-mãe.

5.2. Enxameagem ou revoada:

- saída das formas aladas para formarem novos cupinzeiros.
- a revoada geralmente ocorre no crepúsculo e no início da estação chuvosa.
- após o início da fundação do cupinzeiro ocorre o fenômeno de fisogastria (dilatação do abdome) com a rainha.

6. Alimentação dos cupins

- Os produtos celulósicos são sua base alimentar:

6.1. Alimento bruto:

- vegetais vivos e mortos.
- húmus.
- produtos vegetais e animais.
- indivíduos da colônia (canibalismo).

6.2. Alimento elaborado:

- esta alimentação se processa por trofalaxia (troca de alimentos entre os indivíduos).
- a troca de alimentos dá-se pela boca (alimento estomodeico) ou pelo ânus (alimento proctodéico).

7. Principais espécies de cupins pragas em ninhos expostos.

7.1. Cupim de montículo: *Cornitermes* spp. (Isoptera: Termitidae)

a) **Característica:** Seu alimento bruto é o húmus.

b) **Injúrias:** Empobrecimento do solo (pois a matéria orgânica que estaria distribuída em toda a área é concentrada no cupinzeiro).

7.2. Cupim de terra solta - *Syntermes* spp. (Isoptera: Termitidae)

a) **Característica:** Seu alimento bruto são gramíneas (saem do ninho à noite para cortá-las).

b) **Injúrias:** Ataque às pastagens, arroz, eucalipto e cana.

II. CONTROLE DE CUPINS DE MONTÍCULO E DE TERRA SOLTA

1. Controle químico:

1.1. - **Termonebulização:** É eficiente tanto para o cupim de montículo como para o cupim de terra solta.

• Metodologia de aplicação

a) **Cupim de terra solta:** Uso semelhante ao controle de formigas saúvas.

b) Cupim de montículo

- faz-se um pequeno furo no topo do montículo.

- perfura-se o montículo com um alavanca até atingir a câmara de celulose.

- introduz-se o cano do termonebulizador no orifício.

- o produto é aplicado até que haja saturação do cupinzeiro (em torno de 4 ml do produto/cupinzeiro), fechando orifício.

Quadro 1 - Relação de inseticidas para termonebulização.

Nome técnico	Nome comercial	Grupo químico	Classe toxicológica
* deltametrina	Decis Fog Formicida	Piretróide	III
* fenitrothion	Sumifog Sumifog 70	Organofosforado	III III
* malathion	MalaFog	Organofosforado	II
fosfina	Gastoxin Pastilha	Inseticida fumigante	I

* Produtos eficientes, mas não registrados.

1.2. Aplicação de produtos no ninho: Só apresenta eficiência no controle de cupim de montículo

Produtos eficientes:

- **Abamectina:** 30 cm³ de Vertimec 18 CE/ 100 L de água (5,4 mg de ingrediente ativo/ cupinzeiro).
- **Fipronil:** Produto granulado (Regent 20G), 10g de isca por ninho.
- **Imidaclopride:** granulado dispersível em água (Confidor 700 GrDA). Este produto a 70% deve ser usado à razão de 30g em 100 litros de água (os grânulos se dispersam facilmente), usa-se 1l de calda por cupinzeiro. Ingrediente ativo: 210 mg por colônia.
- **Endosulfan:** produto Thiodan (CE 35%), endosulfan a 58%, à razão de 1,72g e 2,72g da isca por cupinzeiro.
- **Fosfeto de alumínio:** produto: Gastoxin, com 570g/kg de fosfeto de alumínio, que correspondem a formação e desprendimento de 333,3 g/kg de fosfina, usa-se quatro pastilhas de 3g cada, por cupinzeiro (4g de ingrediente ativo por monte).

2. Controle biológico: Há pesquisas para o controle de cupins de montículo com *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Serek.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- ANDREI, E. 1996.** Compêndio de defensivos agrícolas. São Paulo, ANDREI Editora. 448 p.
- BERTI FILHO, E. 1993.** Cupins ou térmitas. 56p.
- BERTI FILHO, E. & L.R. Fontes, 1995.** Aspectos atuais da biologia e controle de cupins. Piracicaba: FEALQ, 1995. 184p.
- GALLO, D., O. NAKANO, S. SILVEIRA NETO, R.D.L. CARVALHO, G.C. BATISTA, E. BERTI FILHO, J.R.P. PARRA, R.A. ZUCCHI, S.B. ALVES, & J.D. VENDRAMIN. 1988.** Manual de entomologia agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.
- PIZANO, M.A. 1993.** Avaliação de inseticidas para controle de cupins subterrâneos em cana-de-açúcar. Cana-planta In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14 Resumos -Piracicaba: SEB.
- ZUCCHI, R.A., S.S. NETO, O. NAKANO, 1993.** Guia de identificação de pragas agrícolas. Piracicaba, FEALQ. 139 p.

MANEJO INTEGRADO DAS FORMIGAS CORTADEIRAS

Carlos Alberto LIMA

I. BIOLOGIA DAS FORMIGAS CORTADEIRAS

As saúvas (*Atta* spp.) e as quenquéns (*Acromyrmex* spp.) (Hymenoptera: Formicidae) são insetos sociais e normalmente são muito ativas durante a noite, mas em locais sombreados e durante períodos frios a atividade de corte e forrageamento pode ocorrer durante o dia. A maioria das formigas fazem trilhas (carreiros) por onde transitam durante o corte das plantas; nestas trilhas as operárias depositam feromônios, que servem de orientação até a fonte de alimento. São insetos seletivos quanto ao corte das plantas, dando preferência para as partes jovens e macias, como folhas novas e flores. As formigas cortadeiras transportam o material vegetal cortado para o interior da colônia, que será usado no cultivo do fungo (seu alimento). Somente as jardineiras, a rainha e os soldados se alimentam diretamente do jardim de fungo, e as carregadeiras e formas jovens (larvas e pupas) são alimentadas pelas jardineiras. A transmissão de alimento se faz pelo processo de trofalaxia (troca de conteúdo bucal como alimentos, secreções glandulares, água, etc., entre os indivíduos da colônia).

Principais diferenças entre os gêneros *Atta* e *Acromyrmex*:

Saúvas (<i>Atta</i> spp.)	Quenquéns (<i>Acromyrmex</i> spp.)
- operárias com 3 pares de espinhos dorsais	- operárias com 4 ou 5 pares de espinhos dorsais
- tamanho geralmente maior (12 a 15 mm)	- menor que as saúvas (8 a 10 mm)
- o ninho apresenta uma sede aparente, constituída de um monte de terra solta	- o ninho geralmente não apresenta monte de terra solta sobre a sede aparente. Os ninhos podem estar cobertos por restos de vegetais, como folhas secas ou ciscos
- ninhos adultos muito profundos e com inúmeras panelas	- ninhos superficiais ou pouco profundos, geralmente constituído de 1 ou 2 panelas

a. Constituição de um saueiro:

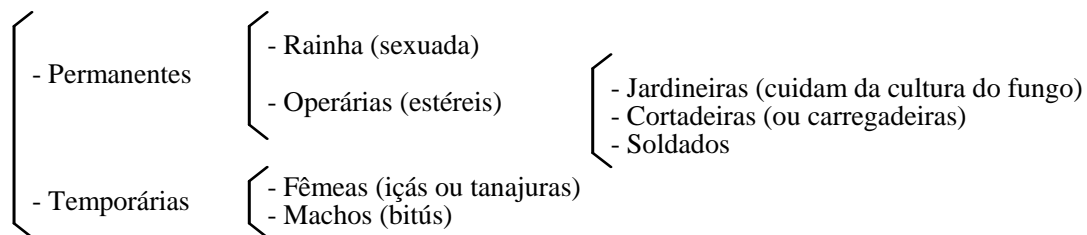
- Na superfície do solo, os saueiros apresentam monte de terra solta e orifícios por onde saem as operárias, denominados olheiros.
- Na porção subterrânea, existem as câmaras conhecidas como panelas e as galerias ou canais (interligam as panelas). e esta porção apresenta 2 zonas, nem sempre bem distintas: na zona morta predominam as panelas de lixo, com terra ou panelas vazias; e na zona viva, existem as

painéis com fungo, ovos, larvas e a rainha.

- A sede aparente é a área do solo coberta com terra solta - o murundum.

- A sede real é aquela onde na sua porção subterrânea está localizada a zona viva. Na maioria das espécies de saúvas, a sede real quase se superpõe à sede aparente, exceto em *Atta capiguara*, que coincide com a área de olheiros ativos fora do murundum e nestes olheiros podem ocorrer montículos de terra solta, parecidos com discos.

b. Castas de um saúveiro:



- as castas temporárias são responsáveis pela formação de novos formigueiros,

- As colônias de saúva são monogínicas (uma única rainha), já as de quenquém são poligínicas. Há referências que a rainha de saúva sobrevive no período médio de até 20 anos., e esta é insubstituível.

- as jardineiras são as menores formigas da colônia (< 2 mm), e sua função é a incorporação do vegetal na massa de fungo, cuidam da prole (ovos e larvas) e da rainha. As cortadeiras apresentam porte médio (4 a 7 mm) e executam tarefas de corte e transporte do alimento para o ninho, escavação das painéis e canais, descarte do lixo. Os soldados são as “cabeçudas” (> 7 mm), possuindo mandíbulas fortíssimas são responsáveis pela defesa da colônia e proteção da rainha e dos alados (castas temporárias).

c. Etapas para formação de um saúveiro:

Fase I

- inicia-se com a fecundação da içá durante o vôo nupcial. Depois de fecundadas todas as rainhas têm condições de fundar um formigueiro, porém apenas 0,05% têm sucesso;

- a rainha recém fecundada, corta suas asas e inicia a escavação de um pequeno canal (cerca de 15 cm de profundidade);

- após a rainha inicia a construção da 1ª. câmara (painel com cerca de 4 cm de diâmetro), cuja terra é usada para obstruir a entrada;

- 2 dias após a revoada, a rainha regurgita o micélio de fungo, que coletou antes do vôo nupcial;

- os primeiros ovos são postos 5 a 6 dias após a revoada. As primeiras larvas, pupas e adultos

aparecem 30, 50 e 62 dias após a revoada, respectivamente.

- As primeiras formigas permanecem no interior da panela por 20 dias, antes de iniciarem a obstrução do canal feito pela içá.

Fase II

- após a reabertura do canal, as operárias iniciam o corte e o transporte do material vegetal e a rainha se dedica exclusivamente à postura;

- a abertura do 1º olheiro se dá em média, 87 dias após a penetração da içá no solo. O segundo aparece 14 meses após a abertura do 1º. Os outros sucedem-se rapidamente e em 82 dias, em média, são abertos 8 olheiros (do 3º ao 10º). Portanto, o 10º olheiro é aberto 20 meses após a fundação;

- ao atingir 2 anos de idade, as saúvas já abriram 120 olheiros e aos 3 anos, com até 700 olheiros, o formigueiro torna-se adulto e produz a sua 1ª revoada, que se dará anualmente;

- o número de iças liberados por sauveiro chega a 5000 por revoada;

- durante a revoada as iças podem atingir 1 Km de distância e 100 m de altura.

d. Principais espécies de saúvas:

nome do inseto	características
<i>Atta sexdens rubropilosa</i> ("saúva limão")	- cheiro de limão, cortam dicotiledôneas - soldados opacos e de coloração pardo a avermelhada - montes de terra solta irregulares.
<i>Atta laevigata</i> ("saúva cabeça-de-vidro")	- cortam monocotiledôneas e dicotiledôneas (maior preferência) - soldados com cabeça muito brilhante - monte de terra solta arredondado e de maior espessura
<i>Atta bisphaerica</i> ("saúva mata pasto")	- cortam monocotiledônea - soldados com certo brilho e dois lóbulos característicos na cabeça - monte de terra solta espalhada.
<i>Atta capiguara</i> ("saúva parda")	- cortam preferencialmente gramíneas - soldados semelhantes ao da "saúva limão", porém quando esmagados não cheiram a limão, produzem odor semelhante ao de gordura rançosa.

e. Injúrias:

- Um sauveiro adulto de *A. bisphaerica* provoca a perda de 3,6 toneladas de cana-de-açúcar/ha/ano. Isto significa aproximadamente 450 Kg de açúcar ou 300 litros de álcool perdidos. Na realidade, devido à infestações maiores, consomem mais de 10 toneladas/ha/ano, que corresponde a prejuízos de US\$ 630 milhões/ano. Danificando e destruindo toletes,

gemas, raízes, colmos e touceiras, provocam antecipação da reforma do 5º para o 3º corte.

- Em pastagens, 10 saueiros adultos/ha, chegam a cortar 25 kg de forragem/dia, reduzindo a capacidade suporte em pelo menos 1,23 cabeças/ha. Proporcionam perda de área (7%) devido aos montes de terra solta, maior desenvolvimento de plantas daninhas e facilita o processo de erosão.

- Em reflorestamento, um formigueiro de saúva limão consome 1 tonelada de folhas verdes/ano (equiivale a 80 árvores/ano), e 3 cortes seguidos na mesma planta, ocasiona sua morte. Infestações de 200 formigueiros da quenquém/ha, provocam a perda de 30% dos cepos (brotações novas) de eucalipto de rebrota.

- Em pomares, as árvores em formação podem ter suas folhas totalmente cortadas durante uma noite.

II. TOMADA DE DECISÃO:

a. Pequenos produtores: pomares de frutíferas, viveiros, hortas e outras culturas agrícolas

- Controle imediato após sua constatação na área (praga-chave severa);

- Controle deve ser feito na propriedade e áreas adjacentes (um saueiro adulto tem capacidade de ataque de até 400 m de distância).

b. Grandes produtores:

- Para grandes áreas de pastagens e cultivos agrícolas, não existe metodologias de amostragem e nem definição de NC;

- As grandes empresas florestais se utilizam de “software's” para tomadas de decisão impíricas e de sistemas de monitoramento (vide Manejo Integrado das Pragas do Eucalipto).

III. Controle de Formigas Cortadeiras

a. Controle cultural

- Arações sucessivas para eliminação de painéis superficiais de *Acromyrmex* e de saueiros iniciais (3 a 4 meses após a revoada), pois as painéis destes ninhos se encontram até 20 cm de profundidade.

- Em florestas homogêneas de *Eucalyptus* e *Pinus* manejar o subboscque para a diversificar a vegetação da área e com isso incrementar inimigos naturais.

- Uso de barreiras de proteção: pequenos canais cheios de água, ao redor da planta; uso de frascos plástico de refrigerante com graxa, colocada na base do tronco da planta; recipiente com formato de bacia em anel ou pneu velho partido ao meio, cheios de água, ao redor da árvore ou muda.

b. Controle mecânico

- Para saúveiros deve ser efetuado nos 3 a 4 meses após a revoada, escavando com enxada ou pá, enquanto a rainha ainda se encontra na panela superficial, a cerca de 20 cm de profundidade. Para os quenquenzeiros, esta técnica é mais freqüente devido as suas panelas de fungo serem mais superficiais.

c. Controle biológico natural

- Mais acentuado durante a revoada: pássaros, aves domésticas, aranhas, sapos, rãs, lagartos, besouros, tatus e tamanduá realizam eficiente controle, sobretudo das fêmeas aladas.

- Outros:

- Coleoptera (Scarabaeidae e Carabidae). Os escarabeídeos, principalmente do gênero *Canton*, durante a revoada utilizam o corpo das rainhas para alimentar suas larvas.
- Diptera (pelo menos 20 espécies de Phoridae. As fêmeas ovipositam na cabeça ou tórax das operárias adultas).
- Predadores sociais: alguns gêneros de Formicidae (*Solenopsis*, *Nomamyrmex* e *Paratrechim*)
- *Solenopsis* spp.: atacam operárias, ovos larvas e pupas, podendo extinguir o formigueiro
- *Nomamyrmex* (“formigas-de-correição”): entram pelos olheiros dos saúveiros iniciais e se alojam dentro das panelas, expulsando as saúvas e destroem a cultura do fungo.
- *Paratrechim fulva* (“formiga cuiabana”): apesar de atacar as saúvas, essas protegem pulgões e cochonilhas pragas agrícolas.
- Aranhas, ácaros e poucos nematóides, além de microorganismos (*Beauveria* e *Metarhizium*).

d. Plantas resistentes e tóxicas

- Espécies de *Eucalyptus* menos preferidas a *A. sexdens rubropilosa* e *A. laevigata*: *E. citriodora*, *E. grandis*, *E. maculata*, *E. nova-anglica*, *E. deanei*, *E. acmenioides*, *E. andrewsii* e *E. propingua*.

- Diversos vegetais têm sido estudados na tentativa de identificação de substâncias tóxicas ou repelentes a formigas, visando desenvolver iscas e sistemas de consórcio. Dentre estes pode-se destacar: mamona (*Ricinus communis*), gergelim (*Sesamum indicum*), inhame-amarelo (*Diocorea cayanensis cayanensis*), batata-doce (*Ipomea batatas*), fava-branca (*Centrosema brasilianus*) e jatobá (*Hymenaea courbaril*).

e. Controle químico

1. Formicidas usados:

1.1. Pós-secos

- Aplicação nos olheiros através de bombas manuais (“tamanduá”)
- Aplicados na época seca. O solo deve estar seco até a 30 cm de profundidade, senão o pó umidece e aderindo-se à superfície interna dos canais, provoca entupimento
- Apresentam baixa eficiência para formigueiros de grande porte por não atingir as câmaras mais profundas. Apresentam eficiência apenas em formigueiros iniciais de *Atta* e para ninhos superficiais de *Acromyrmex*, através do lançamento do produto por polvilhamento sobre o jardim de fungo.
- Elevado custo/benefício

1.2. Iscas granuladas

- Técnica eficiente (depende de cuidados especiais durante a aplicação) e de baixo custo
- Tomar cuidado com o dimensionamento da área do formigueiro para não provocar sub ou super dosagem, o que poderá acarretar em amuamento do formigueiro (paralisação temporária do forrageamento e as operárias não aceitam mais as iscas) e desperdícios, respectivamente
- Cálculo da área do formigueiro:
 - Para *Atta capiguara*:
 - é calculada, medindo-se o maior comprimento pela maior largura do retângulo formado pelo monte de terra solta mais a área de montículos menores e canais situados ao longo do montículo de terra solta.
 - Para as demais espécies de *Atta*:
 - maior comprimento do monte de terra solta x maior largura do monte de terra solta.
- O envenenamento da colônia ocorre devido o processo de trofalaxia
- Formuladas geralmente com casca de laranja que funciona como um atraente (pouco eficiente para *Atta bisphaerica*)
- Devem ser aplicadas na época seca e evitar contato da isca com a umidade do solo. Em extensos plantios utiliza-se micro-porta-iscas (sacos de polietileno, contendo de 10 a 30 g de isca e ao ser encontrado é rasgado pelas próprias formigas). Outro método de aplicação utilizado são as “isqueiras” (plantadeiras modificadas e adaptadas em tratores).
- Aplicar 20 cm em torno dos **olheiros de carregamento** e **ao lado das trilhas de forrageamento**. Não colocar sobre os olheiros e nem dentro da trilha!

1.3. Termonebulização

- Usar aplicador motorizado (termonebulizador) que aquece o óleo mineral presente no produto comercial, formando uma corrente de ar quente (fumaça), que arrasta as partículas do inseticida. As formigas morrem por contato com a fumaça tóxica ou por ingestão do fungo contaminado
- A aplicação deve visar a zona viva, portanto deve fazer a aplicação da fumaça nos olheiros ativos
- Controle é eficiente para formigueiros de todos os portes, não depende das condições climáticas, promove rápida paralização das atividades da colônia.
- Restrições do método: requer constantes manutenções de equipamentos, treinamento de operadores, dificuldade de transporte com os equipamentos em áreas extensas e riscos de incêndios.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDREI, E. 1996. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo, ANDREI Editora. 448 p.

ANJOS, N.; DELLA LUCIA, T. M. C. & MAYÉ-NUNES, A. J. 1998. Guia prático sobre formigas cortadeiras em reflorestamentos. Ponte Nova, MG. 97 p.

DELLA LUCIA, T.M.C. 1993. *As formigas cortadeiras*. Viçosa, Editora Folha de Viçosa. 262 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.D.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIM, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DE INSTALAÇÕES

Marcelo PIKANÇO

Marcos Rafael GUSMÃO

PRINCIPAIS PRAGAS

- a) Baratas
- b) Cupins de madeira
- c) Formigas
- d) Ratos

A) BARATAS

I. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE BARATAS

- São insetos.
- Ordem: Blattariae.
- Família: Blattidae.

1.1. Principais espécies

- *Blatella germanica* (L.) ("baratinha")
- *Periplaneta americana* (L.) ("barata vermelha")
- *Periplaneta australasiae* (Fabr.) ("barata castanho avermelhada")
- *Blaberus craniifer* ("barata cascuda")
- *Leocophea maderae* (Fabr.) ("barata da madeira")

1.2 Ciclo de vida

ovos - são depositados 2 a 2 verticalmente no interior de ootecas.

ninfas - não possuem asas completamente desenvolvidas, possuindo alimentação semelhante aos adultos.

adultos - possuem asas completamente desenvolvidas, sendo onívoros.

Quadro 1 - Características Morfológicas das Principais Espécies de Baratas Presentes em Instalações Agropecuárias.

Nome vulgar	Características		
	Asas anteriores	Pronoto	Tamanho corporal
"Baratinha"	Coloração castanho amarelada	Possui faixas longitudinais escuras	Até 1,6 cm
"Barata vermelha"	Coloração castanho escura	-	Até 4 cm
"Barata castanho avermelhada"	Coloração castanho escura possuindo faixa testácea no terço anterior	Possui faixa avermelhada na sua margem externa	Até 4 cm
"Barata cascuda"	Coloração marrom clara	Possui mancha avermelhada no pronoto	Até 5 cm
"Barata-da-madeira"	Coloração marrom clara	-	Até 6 cm

Quadro 2 - Características do Ciclo de Vida de *Blatella germanica* e *Periplaneta americana*.

Características	Espécies	
	<i>B. germanica</i>	<i>P.americana</i>
Ovos/ooteca	5 – 7	50
Ootecas/fêmea	-	16
Período de incubação	28 dias	32 - 53 dias
Duração do período ninfal	60 - 90 dias	285 - 642 dias
Número de ecdises	6 – 7	-

1.3 Prejuízos

- Vetores de doenças:

Bactérias (*Salmonella* spp.).

Vírus (Polivírus).

Fungos (*Aspergillus* spp.).

Protozoários (*Toxoplasma* spp.).

- Hospedeiro intermediário de helmintos parasitas.

Verme dos olhos de galinhas (*Oxyspirura mansoni*).

- Causadora de reações alérgicas em animais e homens.

- Atraentes de escorpiões (que são predadores de baratas).

II. TOMADA DE DECISÃO

São feitas inspeções semanais nas instalações. Encontrando 5 baratas/semana toma se a decisão de controle.

III. ESTRATÉGIAS DO MANEJO INTEGRADO DE BARATAS EM INSTALAÇÕES

- Manter as instalações livres dos insetos

- Evitar a contaminação de alimentos e objetos

IV. TÁTICAS DE CONTROLE DAS BARATAS

- Limpeza das instalações.

- Manter os ambientes secos e recebendo luz solar

- Fechamento de frestas evitando penetração das baratas.

- Uso de armadilhas.

- Controle químico

- Os inseticidas são usados em pulverização, polvilhamento ou iscas.

V REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CORNWELL, P. B. 1973. Pest Control in Buildings. Houtchinson of London. 192p.

KLOTZ, J. H.; MANGOLD, J. R.; VAIL, K. M.; DAVIS JR., L. R.; PATTERSON, R. S.

1995. A survey of the urban pest ants (Hymenoptera: Formicidae) of Peninsular Florida.

Florida Entomologist 78(1): 109-118

B) CUPINS

I. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE CUPINS

- São insetos.
- Ordem: Isoptera.
- Famílias: Termitidae, Kalotermitidae, Rhinotermitidae

1.1. Principais espécies

- *Cryptotermes brevis* (Kalotermitidae) “ cupins de madeira”
- *Coptotermes havilandi* (Rhinotermitidae) “ cupins subterraneos”
- *Nasutitermes* sp. (Termitidae, Nasutitermitinae) “ cupins de madeira”

1.2 Organização social “ castas”

Larva – são imaturos despigmentados, que não apresentam broto alar e não tem característica de soldados.

Ninfa – são imaturos pouco pigmentados e sem características de soldados, com broto alar.

Soldados brancos ou pré soldado – são imaturos poucos pigmentados, pouco esclerotizados, mas já com características de soldados.

Operários – constituem a casta mais numerosa. Geralmente são cegos. São responsáveis por todo o trabalho da colônia, construção do ninho, coleta do alimento, cuidado com ovos, com os jovens e com o par real.

Soldados – morfologicamente bem diferentes dos operários, geralmente são cegos, são responsáveis pela defesa da colônia, havendo muitas adaptações para esta função. Como mandíbulas bem desenvolvidas e de variadas formas. Apresentam glândulas especiais que produzem substâncias químicas para a defesa. São alimentados pelos operários.

Reprodutores – são os únicos que reproduzem na colônia. São alados, também chamados ímagos, são bem pigmentados e esclerotizados com olhos compostos bem desenvolvidos. Após a revoada estes indivíduos perdem suas asas e vão fundar a colônia, recebendo os nomes de rei e rainha.

1.3 Prejuízos

- *Cryptotermes brevis* (Kalotermitidae) “ cupins de madeira”
- formação de galerias em móveis, madeiras e travamentos de telhado
- destroem encapamento de fiação provocando curto circuito

- *Coptotermes havilandi* (Rhinotermitidae) “ cupins subterrâneos”
- formam galerias em árvores vivas
- provocam instabilidade nas construções devido a confecção de ninhos
- *Nasutitermes* sp.
- formação de galerias em móveis, madeiras e travamentos de telhado
- constroem caminhos “túneis” nas paredes feitos de terra e saliva

II TOMADA DE DECISÃO

Antes de tomar a decisão de controlar os cupins, deve-se identificar corretamente a espécie e o dimensionamento do seu ataque. Em seguida deve se analisar as condições dos locais antigidos para desenvolver a metodologia e eleger o inseticida mais adequado, para ser aplicado de maneira segura, evitando a contaminação ambiental.

III ESTRATÉGIAS DO MANEJO INTEGRADO DE CUPINS EM INSTALAÇÕES

- Manter as instalações livres dos insetos
- Evitar a chegada dos insetos nas instalações e objetos

IV TÁTICAS DE CONTROLE DOS CUPINS

Medidas preventivas:

- tratamento preventivo de madeiras.
- Limpeza dos locais onde será feita as instalações, retirando raízes velhas e materiais celulósicos presentes no solo.
- Não enterrar madeiras, papéis e sacos vazios sob escadas e próximos as instalações.
- Fechamento de frestas evitando penetração de cupins.
- evitar peças de madeira próximas do solo e de umidade
- realizar tratamento preventivo nos conduítes da instalação elétrica que servem como caminho de movimentação para os cupins.

Controle químico: (Quadro 1)

- Tratamento da madeira: método de substituição de seiva, fumigação (uso de fosfina).

- Uso de inseticidas de ação residual, permitindo uma proteção a paredes, instalações e madeiramento.
- Uso de inseticidas curativos
- via insuflação (póvilhadores)
- via injeção (seringas) nos orifícios
- via pincelamento após a limpeza da peça a ser tratada
- imersão das peças atadas em soluções inseticidas
- pulverizações sob baixa pressão com inseticidas em locais de difícil acesso.

Quadro 1 - Alguns Inseticidas Usados no Controle de cupins.

Nome técnico	Nome comercial	Grupo químico	Intervalo de segurança	Classe toxicológica
Carbosulfan	Marshal 350 TS	Carbamato	0	II
Carbosulfan	Ralzer 350 SC	Carbamato	0	I

V. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CORNWELL, P. B. 1973. Pest Control in Buildings. Houtchinson of London. 192p.

ZORZENON, F. J. & POTENZA, M. R. 1998. Cupins: Pragas em áreas urbanas. Boletim técnico, Instituto biológico. N.10. São Paulo, 40p.

.

B) FORMIGAS

I. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE FORMIGAS

1.1. Principais espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae)

- *Solenopsis invicta* Buren. “formiga lava-pé”
- *Tapinoma melanocephalum* (F.) “formiga dosseira”
- *Camponotus abdominalis floridanus* (Buckley) “formiga de madeira”
- *Pheidole megacephala* (F.)
- *Paratrechina longicornis* (Latreille)
- *Monomorium pharaonis* (L.)
- *Camponotus tortuganus* Emery
- *Paratrechina bourbonica* (Forel)

1.2 Desenvolvimento

Ovo – de coloração branco-leitosa, formato elíptico

Larva – de formato cilíndrico e coloração leitosa.

Pupa – são cilíndricas e de cor branca.

Adulto – abdomen pendunculado, corpo esclerotizado, de vários tamanhos e formas.

1.3 Organização social “castas”

Operários – constituem a casta mais numerosa. São responsáveis por todo o trabalho da colônia, coleta do alimento, cuidado com ovos, com as larvas e pupas e rainha.

Soldados – geralmente são maiores que os soldados, são responsáveis pela defesa da colônia.

Reprodutora – a rainha é a única que reproduz na colônia. Geralmente é o maior indivíduo da colônia

1.4 Prejuízos

- alimentam de produtos açucarado, gorduroso, amiláceo, de origem vegetal e animal.
- constroem ninhos em fendas nas construções
- provoca a instabilidade das construções, devido a construção dos ninhos
- provocam o rompimento de madeiras em travamentos de telhado.
- contaminação de alimentos.

II TOMADA DE DECISÃO

Antes de tomar a decisão de controlar as formigas, deve-se identificar corretamente a espécie e o dimensionamento do seu ataque. Em seguida deve se analisar as condições dos locais antigidos para desenvolver a metodologia e eleger o inseticida mais adequado, para ser aplicado de maneira segura, evitando a contaminação ambiental.

III ESTRATÉGIAS DO MANEJO INTEGRADO DE FORMIGAS EM INSTALAÇÕES

- Evitar a chegada dos insetos nas instalações e objetos
- Evitar os prejuízos causados pelas formigas

IV TÁTICAS DE CONTROLE DE FORMIGAS

Medidas preventivas:

- Manter as instalações limpas, livres de resíduos vegetais e animais

- tratamento preventivo de madeiras.
- verificação do terreno onde será feita as instalações
- Fechamento de frestas evitando penetração de formigas.
- evitar peças de madeira próximas do solo e de umidade

Controle químico:

- Uso de iscas: 1 g de inseticida (Triclorfon)/100 g de açúcar.
- Uso de inseticidas de ação residual, permitindo uma proteção a paredes, instalações e madeiramento.
- Uso de inseticidas curativos
- via insuflação (pólvilhadore)
- via pincelamento após a limpeza da peça a ser tratada
- imersão das peças atadas em soluções inseticidas
- pulverizações sob baixa pressão com inseticidas em locais de difícil acesso.

V. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DELABIE, J. H. C.; DONASCIMENTO, I. C.; PACHECO, P.; CASIMIRO, A. B. 1995. Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in southern Bahia, Brazil. *Florida Entomologist* 78(2): 264-270

FRISCH, K. V. 1978. Twelve little housemates. Pergamon Press: New York. 155p.

KLOTZ, J. H.; MANGOLD, J. R.; VAIL, K. M.; DAVIS JR., L. R.; PATTERSON, R. S. 1995. A survey of the urban pest ants (Hymenoptera: Formicidae) of Peninsular Florida. *Florida Entomologist* 78(1): 109-118

MALLIS, A. 1954. Handbook Of Pest Control. 2ª edição. Gulf Research & development Company, Pinttsburgh: Pennsylvania. 1067p.

B) RATOS

I. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE RATOS

1.1 Origem dos ratos

- São originários da Ásia e dispersaram-se pelo mundo através dos navios.

1.2 Sistemática e Identificação das principais espécies

- São mamíferos.
- Ordem: Rodentia.
- Família: Muridae.

1.3. Principais espécies

- *Rattus norvegicus* ("ratazana")
- *Rattus rattus* ("rato comum")
- *Mus musculus* ("camundongo")

1.4 Comportamento das espécies

a) "Ratazana"

- São escavadoras.
- Vivem em residências, esgotos, plantações, silos, aviários e estábulos.
- São onívoras, tendo preferência por cereais, carnes e lixo.

b) "Rato comum"

- Vivem nos "tetos" das construções ou no solo na ausência de "ratanzas".
- São onívoros, tendo preferência por cereais.

c) "Camundongo"

- Vivem nos "tetos" das construções.
- São onívoros, tendo preferência por cereais.

1.5 Características morfológicas das espécies (Quadro 1).

1.6 Ciclo de vida das espécies (Quadro 2)

Quadro 1 - Características Morfológicas das Principais Espécies de Ratos.

Características	Espécies		
	"Ratazana"	"Rato comum"	"Camundongo"
Tamanho 1/	40 cm	30 cm	15 cm
Peso	350 g	220g	16 g
Cauda	Menor que o corpo	maior que o corpo	tamanho semelhante ao do corpo
Orelhas	Pequenas e peludas	grandes e quase sem pelos	grandes e translúcidas
Pés	Com membrana interdigital	sem membrana interdigital e com calosidade nos dedos	sem membrana interdigital

1/ Tamanho = dimensão da ponta do nariz até o final da cauda.

Quadro 2 - Características do Ciclo de Vida das Principais Espécies de Ratos.

Características	Espécies		
	"Ratazana"	"Rato comum"	"Camundongo"
Idade em que atinge a maturidade sexual	90 dias	90 dias	45 dias
Período de gestação	22 dias	22 dias	19 dias
Número de crias/ano	6 a 8	4 a 6	6 a 8
Número filhotes/cria	7 a 12	7 a 8	4 a 6

1.7 Principais prejuízos causados pelos ratos

- Consumo de alimento:

10% do seu peso corporal/dia.

5% da produção mundial de alimentos.

- Estragos nos alimentos (perdas quantitativas).

- Consumo de ovos e morte de aves em granjas.

- Estrago de equipamentos e instalações.

- Atração de cobras (que são predadoras de ratos).

- Transmissão de doenças ao homem e animais domésticos (através das fezes, pêlos, urina, pulgas e carcaça de animais mortos).

- Dão um prejuízo médio de 25 dólares/ano/indivíduo.

II TOMADA DE DECISÃO

2.1 Avaliação do grau de infestação.

- Baixa infestação: não se observa sinais da presença de ratos.

- Média infestação: observa-se a presença de excrementos velhos e esporadicamente se vê ratos durante à noite.

- Alta infestação: observa-se a presença de excrementos novos e à noite ou durante o dia se vê três ou mais ratos.

III ESTRATÉGIAS DO MANEJO INTEGRADO DE RATOS EM INSTALAÇÕES

- Manter as instalações livres dos ratos

- Evitar a chegada dos ratos nas instalações e objetos

- Evitar a contaminação de alimentos

IV TÁTICAS DE CONTROLE DOS RATOS

4. 1. Medidas preventivas

- Limpeza das instalações (evitar acúmulo de lixo, resíduos e madeiras velhas).
- Estocagem correta dos alimentos (colocação da sacaria sobre estrados).
- Realizar manutenção das instalações (troca de telas, fechamento de buracos e rachaduras).
- Inspeções periódicas (para se verificar o grau de infestação de ratos, grau de limpeza e estado de conservação das instalações).
- Construção à prova de ratos:
 - paredes lisas, confeccionadas com argamassa ou concreto até 60 cm de altura;
 - piso de concreto;
 - fechamento das aberturas (esgotos, ventilações, bueiros e calhas) com tela de até 6 mm de diâmetro;
- uso de escudos metálicos, em forma de cones, nos esteios dos paióis e tubos de drenagem;
- elevação dos pisos dos paióis a 80 cm do solo;
- as sacarias devem ser mantidas afastadas das paredes e;
- as soleiras das portas deverão estar protegidas por folhas de zinco.

4.2 Controle biológico

- Gatos e cães (auxílio no controle em pequenas áreas e em baixas infestações).

4.3 Controle físico

- Uso de ratoeiras (eficientes em pequenas áreas e baixas infestações, ou em locais onde o uso de raticidas é perigoso).

4.4 Controle químico

4.4.1 Métodos de aplicação

a) Produtos fumigantes

- Fosfina
- Fumaça do escapamento de motores

b) Raticidas líquidos

- Uso em locais quentes onde os ratos não dispõem de água com facilidade.

c) Raticidas em pó

- Espalhados nas saídas de tocas e trilhas.

- Os ratos ao se lamberem ingerem o pó empregnado no corpo.
- Apresenta grande risco de contaminação do ambiente, água e alimentos.

d) Iscas já prontas

- Uso em trilhas, ninhos e fezes de ratos.
- Devem ser aplicadas protegidas (telhas, tubos, caixa porta-isca).
- Não devem ser usadas em locais úmidos.

e) Iscas envenenadas

- Uso de alimentos misturados com raticidas.
- São menos atrativos que as iscas já prontas.

f) Blocos impermeáveis

- Ideais para áreas úmidas
- Podem ser colocados junto aos alimentos sem perigo de contaminação.

4.4.2 Tipos de raticidas

a) De ação rápida

- São produtos geralmente bioacumulativos e biomagnificativos.
- Rapidamente foi desenvolvido "resistência" dos ratos a esses produtos.
- Não são mais encontrados no mercado.
- Exemplos:

arsênico, estricnina, fosfeto de zinco e cila vermelha.

b) De ação lenta

- São anticoagulantes.
- Representam menos perigo ao homem e animais domésticos.
- Antídoto: vitamina K 1.
- Diminuem o risco de rejeição da isca, pois os ratos não associam a isca com sua causa de morte.

b.1. Tipos de raticidas de ação lenta.

b.1.1. Quanto ao período de geração do raticida.

i) Primeira geração

- Seu uso induz o surgimento rápido de resistência fisiológica nos ratos.
- Exemplos:
 - derivados da hidroxicumarina: warfarina (Ri-do-rato); cumatetrai (Racumin) e cumacoloro (Tomirin).

ii) Segunda geração

- Seu uso não induz o surgimento "rápido" de resistência fisiológica nos ratos.
- Exemplos:
 - difenacoum (Ratak) e brodifacoum (Klerat).

b.1.2. Quanto a dosagem

i) Doses múltiplas.

- Aplicados em pequenas doses e em vários pontos de modo que todos os ratos comam pequenas quantidades do raticida.
- Deve-se realizar reposição do raticida de 2 e 2 dias, por 2 semanas consecutivas.
- O rato sentirá efeito do produto após ter ingerido uma certa quantidade do raticida.
- Apresenta como inconvenientes, a maior exigência de quantidade de isca e mão-de-obra que os de dose única.

ii) Dose única

- Necessita apenas uma reposição do produto.
- O efeito do produto ocorrerá 5 a 7 dias após sua ingestão.
- São mais caros que os de dose múltipla.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORNWELL, P. B. 1973. Pest control in buildings. Houtchinson of London. 192p.

MASSIRONI, S. M. G. Técnica em controle de roedores ICI Brasil S.A. 50p.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DE PRODUTOS ARMAZENADOS

Raul Narciso Carvalho GUEDES

Marcelo Coutinho PICANÇO

Alberto Luiz MARSARO JÚNIOR

I. INTRODUÇÃO

1.1. Perdas causadas por pragas de produtos armazenados

- Quantitativas (consumo do grão).
- Qualitativas (contaminação dos produtos armazenados).

1.2. Ocorrências de perdas

- No campo
- No transporte
- No armazenamento

II. CLASSIFICAÇÃO DAS PRAGAS DE PRODUTOS ARMAZENADOS

II.A. Quanto ao hábito alimentar

IIA.1. **Pragas primárias:** Aquelas capazes de romperem os grãos intactos.

IIA.1.1 Internas: Rompem os grãos e alimentam-se do seu conteúdo interno.

Ex.: *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae)

Sitotroga cerealella (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae)

Acanthoscelides obtectus. (Say) (Coleoptera: Bruchidae)

IIA.1.2. Externas: Alimentam-se dos grãos externamente, podendo atacar a parte interna.

Ex.: *Lasioderma serricorne* (Fabr.) (Coleoptera: Anobiidae)

Plodia interpunctella (Hueb.) (Lepidoptera: Pyralidae)

Rhizopertha dominica (Fabr.) (Coleoptera: Bostrichidae)

IIA.2. **Pragas secundárias:** São incapazes de romperem os grãos intactos, ação comumente associada às primárias.

Ex.: *Tribolium castaneum* Herbst. (Coleoptera: Tenebrionidae)

T. confusum Duval (Coleoptera: Tenebrionidae).

IIA.3. **Pragas associadas:** Encontradas nos grãos, mas não os atacam. Alimentam-se de detritos e fungos, podendo alterar a qualidade do produto.

Ex.: Psocoptera e Ácaros.

IIA.4. **Pragas acidentais:** Raramente danificam os grãos.

IIA.5. **Inimigos naturais:** Patógenos, predadores, parasitóides e parasitas.

B. Quanto ao produto armazenado

B.1. Cereais (arroz, milho, sorgo e trigo)

a) Gorgulhos

- *S. oryzae* (L., 1763) (Coleoptera: Curculionidae)

- *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae)

b) Traças

- *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae)

- *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae)

c) Besouros

- *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Cucujidae)

- *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae)

- *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae)

B.2. Feijão

a) Carunchos

- *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae)

- *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae)

- *Acanthocelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae)

b) Traça

-*Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae)

B.3. Soja

a) Traça

-*Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae)

b) Besourinho do fumo

- *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae)

B.4. Farinhas

a) Traças

- *Pyralis farinalis* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae)

- *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)

b) Besouros

- *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae)

- *Stegobium paniceum* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae)

- *Tenebroides mauritanicus* (L.) (Coleoptera: Ostomidae)

- *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Cucujidae)

- *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae)

- *T. castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae)

B.5. Café

a) Carunchos das tulhas

- *Araecerus fasciculatus* (De Geer) (Coleoptera: Anthribidae)

b) Traça: - *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae)

III. SISTEMAS DE MONITORAMENTO DE PRAGAS

III.1) Termometria

Esse sistema tem por objetivo o monitoramento da temperatura da massa de grãos. Esse monitoramento é feito através de sensores presentes em cabos termométricos que medem a temperatura da massa de grãos ao longo de sua extensão. Através de um painel de controle é possível saber a temperatura de cada sensor. Cada sensor tem a capacidade de medir a temperatura num raio de até 3 metros.

O princípio desse sistema de monitoramento baseia-se no fato de que a presença de insetos na massa de grãos eleva a temperatura devido ao seu próprio metabolismo. Dessa forma se os sensores acusarem um aumento de temperatura de 5 °C na massa de grãos, em relação à temperatura média ambiente, é feita uma aeração dos grãos. Se mesmo após a aeração esse aumento persistir, então faz-se uma amostragem no ponto onde se detectou o aumento de temperatura para que se possa constatar e quantificar os insetos.

III.2) Acústico

Esse sistema baseia-se no fato de que o inseto ao se movimentar na massa de grãos provoca sons. Assim sensores acústicos, instalados dentro da massa de grãos por meio de cabos, à semelhança de um sistema de termometria, permitem uma boa estimativa do nível de infestação das pragas em todo o volume de um silo e permitem um monitoramento contínuo e automático das populações de insetos.

III.3) Armadilha-sonda eletrônica contadora de insetos

O monitoramento dos insetos é feito através de armadilhas do tipo sondas-perfuradas dotadas de sensores óticos. Esse sistema é conectado à um computador e toda vez que um inseto entra na armadilha ele é contado pelo sensor ótico e essa informação é transmitida ao computador. Dessa forma é possível um monitoramento contínuo e automático dos insetos.

OBS: O sistema de Termometria é utilizado no Brasil e o Acústico e o de Armadilha-sonda eletrônica contadora de insetos só são utilizados em países desenvolvidos.

IV. NÍVEIS DE CONTROLE

Até o momento não existem níveis de controle para as pragas de grãos armazenados, entretanto estudos estão sendo realizados para se conseguir esses níveis.

V. ESTRATÉGIAS DO MIP

- Reduzir a infestação inicial das pragas;
- Reduzir as populações das pragas;
- Preservar a efetividade dos métodos de controle.

VI. TÁTICAS DO MIP

VI.1. Inspeção das instalações e produtos armazenados

a) Exame visual

- Peneiramento do produto.
- Inspeção visual (para detecção).

b) Infestação interna

- Método de coloração (para distinção da praga dentro do produto armazenado).
- Método de flotação (separação do produto contaminado do sadio por diferença de densidade).
- Método de raio-X (verificação de presença da praga dentro do grão).

VI.2. Limpeza das instalações

- Constitui o meio mais eficiente de controle preventivo.
- A área ao redor, instalações e os equipamentos devem ser mantidos limpos.

VI.3. Métodos físicos e mecânicos de controle

- a) Métodos físicos : Temperatura e umidade do produto armazenado.
- b) Métodos mecânicos: Uso de impacto, barreiras (envoltórios resistentes) e armadilhas.

VI.4. Métodos químicos de controle

VI.4.1. Inseticidas de contato

- Devem ser usados como meio preventivo.
- Utilizados em produtos armazenados através dos seguintes tipos de tratamento:
 - *pulverização residual.
 - *pulverização protetora.
 - *nebulização.

Quadro 2. Relação de alguns inseticidas de contato usados para controle de pragas em grãos armazenados.

Tipos de tratamentos	Nome técnico	Carência (dias)	Classe toxicológica	Grupo químico
Pulverização residual ou de superfície	Deltametrina	30	II	P
	Malation	7	II	F
	Pirimifós metílico	30	II	F
Pulverização protetora	Deltametrina	30	II	P
	Diclorvós	30	I	F
	Fenitrothion	14	II	F
	Malation	7	II	F
	pirimifós metílico	30	II	F
Nebulização	Deltametrina	30	II	P
	Malation	7	II	F

CE - Concentrado Emulsionável; F - Fosforado; P - Piretróide

VI.4.2. Inseticidas fumigantes

- Produtos químicos que produzem vapores ou gases tóxicos
- Inseticida utilizado: Fosfina
- Fosfina :
 - Pode ser utilizada em sementes, grãos e farinhas;
 - O tempo de exposição recomendado é de 120 horas;
 - É tóxico à todas as fases de vida do inseto : ovo, larva, pupa e adulto;
- Formas encontradas no comércio:
 - Comprimidos de 0,6 g (contém 0,2 g do princípio ativo)
 - Tabletes de 3,0 g (contém 1,0 g do princípio ativo)
 - Sachets de 34 g (contém 11,3 g do princípio ativo)

- Placas de alerta: Devem ser colocadas para indicar o início e o fim da fumigação;
- Tempo: O tempo de exposição é de 120 horas;
- Arejamento: Ao final do período de fumigação deve-se abrir as portas, janelas, etc..., para promover um arejamento do local que foi expurgado.

VI.5. Métodos legislativos

- Leis que visam, através de quarentena, impedir a entrada de pragas exóticas.

Ex.: Os besouros *Bruchidius* spp. de grãos de ervilha no armazenamento na Europa e ainda não existente no Brasil: *Trogoderma granarium* e *Prostephanus truncatus*.

VI.6. Métodos comportamentais

- Uso de técnicas de insetos estéreis (que competem com os insetos não estéreis na reprodução).
 - Uso de feromônios (substâncias responsáveis pela comunicação química intraespecífica).
- Ex.: Essas substâncias podem ser usadas no monitoramento e controle de pragas de produtos armazenados.
- Uso do feromônio "Serricornin" no controle de *Lasioderma serricorne* em galpões de secagem de folhas de fumo.

VI.7 Resistência de plantas às pragas

- Plantio de variedades cujos grãos sejam resistentes ao ataque de pragas no armazenamento.

Ex.: As variedades de milho com grãos amarelados são mais resistentes que as variedades de grãos opacos às pragas de armazenamento. Já existem variedades de milho, recomendadas para pequenos produtores, resistentes às principais pragas desse grão, apresentando uma boa produção e ainda a possibilidade de serem utilizadas como sementes para a próxima safra.

VI.8 Controle biológico

- Uso de patógenos, predadores, parasitas e parasitóides no controle de pragas dos produtos armazenados.

Ex.: A bactéria *Bacillus thuringiensis* é registrada em vários países para o controle de lagartas que atacam produtos armazenados.

OBS: Estudos conduzidos com o ácaro *Acarophenax lacunatus* têm demonstrado que ele têm um grande potencial para o controle de ovos de *Rhyzopherta dominica*

VI.9 Atmosfera modificada

- Em armazéns herméticos é modificada a "atmosfera" que envolve os produtos armazenados, de tal forma que controle as pragas desses produtos.

Ex.: Uso de baixas concentrações de oxigênio em atmosfera rica em, nitrogênio ou dióxido de carbono constituem método alternativo para prevenção de perdas causadas por pragas aos produtos armazenados.

VI.10. Substratos inertes

- Substratos como argila e calcário filler têm capacidade de remoção da camada de cera da cutícula dos insetos, ocasionando a morte desses por dessecação.

Ex.: Uso de terra de "formigueiro" para controle de pragas de feijão no armazenamento.

VI.11. Uso de plantas e extratos de plantas

- Ex: A planta *Azadirachta indica* que apresenta o composto Azadirachtin que tem ação repelente e fagoinibidora para diversos insetos, como por exemplo, *Rhyzopherta dominica* e *Tribolium castaneum*.

VII. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ALMEIDA, F. DE A.C. ET AL. 1997. Armazenamento de grãos e sementes nas propriedades rurais. XXVI – CONBEA, Campina Grande – PB, 201 p.

GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.D.L., BATISTA, G.C. DE, BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B. & VENDRAMINI, J.D. 1988. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

GUEDES, R .N .C. 1991. Manejo integrado para proteção de grãos armazenados contra insetos. Revista Brasileira de Armazenamento, 15(1) e 6(2): 3-48.

PACHECO, I. A. & DE PAULA, D. C. 1995. Insetos de grãos armazenados – Identificação e Biologia. Fundação Cargill, Campinas, São Paulo. 229 p.

SUBRAMANYAM B. & HAGSTRUM, D. W. 1995. Integrated management of insects in stored products. Marcel Dekker, EUA, 426 p.

