



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Educação

GOVERNADOR
Camilo Santana

VICE-GOVERNADORA
Maria Izolda Cella de Arruda Coelho

SECRETÁRIO DA EDUCAÇÃO
Rogers Vasconcelos Mendes

SECRETÁRIA EXECUTIVA DA EDUCAÇÃO
Rita de Cássia Tavares Colares

ASSESSORIA INSTITUCIONAL
Danielle Taumaturgo

COORDENADORIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
Jussara de Luna Batista



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - EEEP

ENSINO MÉDIO INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

CURSO TÉCNICO EM AGRONEGÓCIO

AGRICULTURA E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Disciplina:

Agricultura e Desenvolvimento Sustentável

=====

=====

Apostila destinada ao Curso Técnico de Nível Médio em Agronegócio das Escolas
Estaduais de Educação Profissional – EEEP

Material elaborado/organizado pelo professor Francisco Mateus da Rocha do Nascimento -

2018

=====

=====

Sumário	Página
UNIDADE I – Introdução à produção agrícola	03
UNIDADE II – Sistema de produção das grandes culturas	15
UNIDADE III - Forragicultura	69
UNIDADE IV – Desenvolvimento sustentável	97

Unidade I

1) Introdução à produção agrícola

As primeiras formas de agricultura surgiram em torno de 10 mil anos atrás, no período da pré-história denominado NEOLÍTICO. Nesse período, ocorreram as primeiras formas de domesticação de espécies de vegetais e animais e o clima foi se tornando mais ameno e adequado ao cultivo de alimentos. O uso de técnicas, mesmo que inicialmente rudimentares, passou a fazer parte do cotidiano dos primeiros aglomerados humanos. Destaca-se o uso do fogo e de algumas ferramentas, assim como do esterco animal. Entre os anos de 8 mil e 6 mil a.C., a agricultura foi se desenvolvendo de forma diferente e independente nas diversas partes do mundo, provavelmente nos vales fluviais habitados por antigas civilizações.

O ser humano não necessitava mais coletar seu alimento na natureza (frutos, raízes e folhas). No Oriente Médio e na Europa desenvolveu-se, principalmente, o trigo e a cevada; no continente americano, o milho, o feijão e a batata; na Ásia, o arroz. As principais características deste período são:

A domesticação de espécies animais (criações) e vegetais (cultivos) e o aumento da produção de alimentos;

O aparecimento das primeiras comunidades, pois com o desenvolvimento da agricultura, o homem deixa de ser nômade para morar em aldeias, vilas ou cidades;

As primeiras comunidades localizam-se nas proximidades dos rios e lagos. A água, além de atender as necessidades humanas e dos animais domesticados, assume a função de irrigar o solo para o cultivo de alimentos.

O desenvolvimento da cerâmica, que ocorreu associado à necessidade de armazenamento dos alimentos.

O início das trocas de produtos entre as comunidades, devido à produção excedente. Foi somente no século 18, com o advento da agricultura moderna, que a produção em maior escala começou, caracterizando a Primeira Revolução Agrícola, que ainda mantinha as seguintes características:

A integração da produção agrícola e pecuária;

O domínio sobre as técnicas de produção em maior escala e a intensificação do uso de rotação de culturas com plantas forrageiras. Em meados do século 19, até o início do século XX, a Segunda Revolução Agrícola marcou uma série de descobertas científicas

e avanços tecnológicos.

Suas principais características são:

O melhoramento genético das plantas e o uso de fertilizantes químicos;

O distanciamento da produção vegetal, da produção animal e

A prática da monocultura.

Aliadas a outras práticas agrícolas, como o uso de variedades melhoradas, irrigação, uso intensivo de insumos industriais, sobretudo os fertilizantes químicos e os agrotóxicos, e uso intensivo de máquinas agrícolas no preparo do solo caracterizaram a chamada “Revolução Verde”. Este modelo produtivo que vem sendo praticado nas últimas décadas é, também, chamado de agricultura convencional.

A Revolução Verde teve seus méritos: aumentou a produção mundial de alimentos e diminuiu os custos de produção (benefícios repassados aos consumidores). Contudo, os resultados ambientais e sociais não foram os melhores:

Degradação dos solos pela ocorrência de erosão, acidificação, salinização e compactação;

Desmatamentos ilegais;

Erosão genética e perda da biodiversidade pela especialização da produção;

Contaminação da água, solos e dos alimentos pelo uso inadequado de adubos químicos e agrotóxicos;

Intoxicação de agricultores, trabalhadores rurais e consumidores pelo uso indevido de agrotóxicos;

Aparecimento de novas pragas e surgimento de pragas resistentes;

Concentração de renda e exclusão social.

Em resposta a esses impactos, surgiram diversos movimentos em prol de uma agricultura mais sustentável, ambiental e socialmente. Os diversos movimentos, cada um com suas especificidades, se voltaram para práticas agrícolas que respeitavam os recursos naturais e o conhecimento tradicional. Podemos destacar os movimentos orgânico, biodinâmico, natural, regenerativo, permacultura, dentre outros. As discussões sobre os impactos ambientais e sociais da agricultura convencional, em meados dos anos 80, juntaram-se às questões ambientais globais (destruição de florestas, chuvas ácidas, acidentes ambientais, efeito estufa), saindo do ambiente agrônomo e das instituições e atingindo os consumidores. Preocupados com a qualidade dos produtos que estão ingerindo e os danos ambientais causados pelo

modelo convencional agrícola, os consumidores passaram a interferir no sistema de produção, por meio da demanda por produtos saudáveis, que fossem produzidos respeitando o meio ambiente e a saúde dos trabalhadores. Surgiu, então, o termo “agricultura sustentável”. Neste contexto, o Relatório de Brundtland foi fundamental para que o conceito de sustentabilidade, antes restrito a outros ramos da economia, fosse estendido para a agricultura. Também intitulado “Nosso Futuro Comum”, foi elaborado em 1987 pela CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes.

a) Importância das sementes

A relação entre homem e a natureza sofreu profunda modificação, quando este percebeu a possibilidade da semente multiplicar a planta que lhe deu origem. O comportamento nômade inicial, deslocando-se atrás da caça, pode ser alterado pelo próprio homem, fixando-se em local desejada, cultivando seus alimentos e formando as primeiras comunidades. Portanto, a constatação da relação semente-planta-sementes teve um papel fundamental no desenvolvimento da agricultura e história da civilização.

As sementes representam um meio de sobrevivência das espécies vegetais, visto que resistem a condições adversas que seriam fatais a essas espécies e, mesmo após a extinção das plantas que lhes deram origem, elas podem se desenvolver e originar novas plantas. Elas são o principal veículo de reprodução das plantas através do tempo e no espaço, e a forma de distribuir os melhoramentos genéticos às sucessivas gerações. Além disso, também apresentam importância econômica como alimento (correspondem a 60-70% dos alimentos consumidos mundialmente) e são transformadas pela agroindústria em uma variedade de produtos.

Pela definição botânica, semente é o óvulo desenvolvido após a fecundação, que contém embrião, reservas nutritivas e tegumento. A Legislação Brasileira (Lei nº 10711, de 5 de agosto de 2003) apresenta um conceito mais amplo, definindo semente como o material de reprodução vegetal de qualquer gênero, espécie ou cultivar, proveniente de reprodução sexuada ou assexuada, que tenha finalidade específica de semeadura. Nos últimos anos, o Brasil, país essencialmente agrícola, definiu-se pelo aumento da

produção e da produtividade agrícola, para elevar a produção de grãos.

A semente é o ovulo maduro e já fecundado das plantas gimnosperma e angiospermas.

. É formada por:

- tegumento ou casca (com a testa e o tegmen)
- embrião
- endosperma (que o envolve)

Sua importância está relacionada às formas mais primitivas de reprodução e dispersão e é atestada pelo sucesso destes dois grupos das plantas em dominar a paisagem.

A semente amassada contém um suco a partir do qual a planta crescerá quando encontrar as condições desejadas. Também contém um suprimento de reserva que servirão para o primeiro estágio de desenvolvimento da planta, depois da formação completa dos órgãos responsáveis pela alimentação.

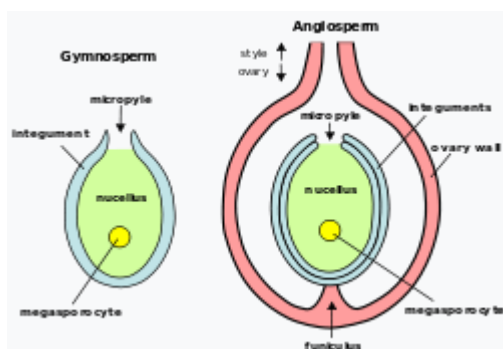
Este suprimento se desenvolve a partir de um embrião chamado fixosperma, proveniente da planta mãe. O endosperma torna-se rico em óleo ou amido e proteínas.

Em algumas espécies, o embrião é envolto em endosperma, que será usado pela semente durante a germinação. Em outras palavras o endosperma é absorvido pelo embrião durante a formação da semente, e seus cotilédones passam a armazenar o alimento. As sementes destas espécies, quando maduras, passam a não ter mais endosperma.

O embrião da semente se divide em duas principais partes: radícula e gêmula. A radícula é a primeira parte da semente a emergir durante a germinação. É a parte do embrião da semente que irá de formar em raiz. A gêmula é a parte do embrião que originará as primeiras folhas da planta.

Exemplos de sementes com endosperma na maturidade: todas as coníferas e a maioria das monocotiledôneas.

Exemplos de sementes sem endosperma na maturidade, também conhecidas como ex-albuminosas: feijão, amendoim e soja.



Óvulo de gimnosperma à esquerda, de angiosperma à direita.

A parte externa da semente, o tegumento, desenvolve-se a partir do tecido que envolvia o óvulo – a parte mais externa deriva da primina, e a mais interna, da secundina. Tem bagagem genética da planta mãe.

Em sementes maduras, o tegumento pode formar uma fina camada ou uma camada espessa e resistente. Ela ajuda a proteger o embrião de injúrias mecânicas e perda excessiva de água. Para que o embrião germine, é preciso que o tegumento se rompa. Na maioria das espécies, isso acontece em contato com a água ou com um certo teor de umidade; em outras, é preciso que haja uma escarificação mecânica (uma quebra ou raspagem, que, na natureza, pode ser provocada por algum animal, ou pela própria queda da semente no chão), para que a água possa atingir o embrião. Outras sementes, ainda, precisam passar pelo trato digestivo de animais (ex: erva-de-passarinho) ou ser expostas a altas temperaturas (como algumas plantas do cerrado brasileiro, que germinam depois de um incêndio). Em certos casos, estruturas da própria semente produzem enzimas que degradam o tegumento a partir de estímulos do hormônio giberelina.

As sementes das angiospermas, em geral, formam-se e desenvolvem-se dentro do fruto. em alguns casos os tecidos do fruto se soldam com o tegumento da semente e se confundem com ele, como por exemplo no milho e no girassol.

As sementes das gimnospermas começam o seu desenvolvimento descobertas, e são depois envoltas por estruturas chamadas pinhas ou cones (Ex: pinhão).

Partes da semente

Tegumento: é o envoltório protetor da semente, originário dos tegumentos do óvulo. Sua resistência em geral, relaciona-se com a consistência do pericarpo. Em algumas

sementes, o tegumento é constituído por duas partes: a testa, que é externa e espessa, e o tegmen, que é a parte interna, mais delgada. Estas partes correspondem, mas não obrigatoriamente à prima e secundina do óvulo.

Amêndoa: é a parte principal da semente. Corresponde à nucela do óvulo, um tanto modificada depois da fecundação. É protegida pelo tegumento e consta, em geral, de duas partes: embrião e albúmen.

Embrião: é a parte principal da semente. A experiência demonstra ser o embrião responsável pela origem do novo vegetal, quando há germinação da semente. Efetivamente, o embrião é um verdadeiro vegetal em estado potencial, com seus órgãos rudimentares, representados pela radícula, caulículo e gêmula.

A radícula dá origem a raiz, enquanto que, o caulículo origina o colo ou nó vital (região de transição entre a raiz e o caule); a gêmula se responsabiliza pelo desenvolvimento do caule e das folhas.

Os cotilédones são folhas modificadas que se traduzem em reservatórios de alimentos, utilizados pelo vegetal nos primórdios do seu desenvolvimento.

Albúmen A reserva alimentar acumulada na semente, fora dos cotilédones. De acordo com a natureza das substâncias que o formam, o albúmen pode ser: amiláceo: se o amido for o seu principal componente. Exemplo: cereais.

oleaginoso: quando há predominância dos lipídios. Exemplo: mamona. córneo: quando se apresenta rígido. Exemplo: café.

Arilo

A estrutura que deriva do funículo (pedúnculo do óvulo) após a fecundação e envolve o óvulo parcial ou totalmente;

Sarcotesta

Estrutura mucilaginosa que envolve a testa da semente, que se torna pulposa;

Hilo

A cicatriz deixada pelo funículo na base da semente;

Rafe

A parte do hilo que permanece unida ao tegumento, especialmente presente em óvulos anátropos (curvados);

Cicatriz da micrópila A cicatriz deixada pela micrópila do óvulo, geralmente não visível a olho nu.

b) A formação das sementes

A flor, após sofrer a diferenciação, desenvolve-se e, à semelhança de um ramo vegetativo, passa a constituir-se de um eixo (receptáculo) e de apêndices laterais, que são os órgãos florais.

Formação do embrião

O zigoto diploide (proveniente da fusão do microgameta com a oosfera) divide-se em duas células. A mais externa, encostada à micrópila, por divisões sucessivas, forma um cordão, o suspensor, ligado por um lado ao saco embrionário, por onde recebe substâncias nutritivas. O suspensor tem vida efêmera. A mais interna, concomitantemente, por divisões sucessivas, forma o embrião, que é a futura planta.

Função das sementes

As sementes de milho, são exemplos de sementes que são comercializadas no mundo inteiro.

Diferentemente dos animais, as plantas são limitadas em sua habilidade de procurar condições favoráveis para sua vida e crescimento. Como consequência, elas desenvolveram muitas maneiras de dispersão e distribuição da sua população através das sementes. Pode ser na terra na água no caso das plantas aquáticas e até em rochas.

Uma semente precisa chegar de alguma maneira a um local e precisa estar lá enquanto houver condições favoráveis à germinação e crescimento. Em alguns casos, as propriedades que contribuem com este movimento das próximas gerações para longe

da planta mãe estão mais ligadas a propriedades do fruto do que da semente e, em alguns casos, a uma mistura dos dois.

As sementes também possuem um mecanismo de proteção da próxima geração, evitando que a planta germine em condições desfavoráveis ao crescimento. Em áreas de invernos rigorosos, as sementes podem passar o inverno todo debaixo da neve, dormentes, só germinando na primavera. Esta mesma propriedade forma o banco de sementes em algumas florestas: as sementes ficam no solo até que alguma árvore mais velha caia e abra uma clareira, permitindo que a luz entre e que novas sementes germinem. Em muitas espécies, a estratégia é a mais simples: produzir o maior número de sementes. Esta estratégia funciona, mas exige o investimento de uma grande quantidade de energia por parte da planta, de forma que a relação custo-benefício pode ficar próxima da produção de poucas sementes altamente especializadas. As sementes são órgãos reprodutores, como a flor e o fruto

c) Maturação de sementes

Considera-se que, ao atingir a maturação fisiológica, a semente apresenta o máximo de acúmulo de biomassa seca, vigor e viabilidade. Porém, na maioria das espécies, o máximo vigor e viabilidade da semente não coincide com o máximo acúmulo de biomassa seca. Isto porque, a medida que a semente se aproxima da maturidade, ocorre um gradual declínio na quantidade de aminoácidos e de açúcares solúveis. Quando a semente atinge a maturidade, a maioria dos compostos nitrogenados estão na forma de proteína e os açúcares na de amido.

O desenvolvimento das sementes pode ser afetado por fatores ambientais tais como temperatura do ar e umidade do solo. O estresse hídrico, durante o enchimento da semente, afeta a deposição de amido nas células do endosperma, de maneira semelhante ao efeito de altas temperaturas sobre a conversão de sacarose em amido, que ocorre no interior das células do endosperma. Por outro lado, altas temperaturas reduzem o tempo em que a semente deveria estar em enchimento, mesmo que haja o estímulo ao desenvolvimento da mesma.

Normalmente, o déficit hídrico está associado a temperaturas elevadas, sendo o somatório de ambos mais significativos sobre o acúmulo de amido do que o de proteína.

Para os cereais, isto significa aumento na relação proteína/amido em função da diminuição da concentração de amido e, conseqüentemente, redução no peso da semente e no vigor. Já para as sementes de soja, o efeito do déficit hídrico está associado com a diminuição do conteúdo de cálcio, que diminui a qualidade fisiológica da semente e seu poder germinativo, e de altas temperaturas está ligado ao tipo de lipídeo presente nas sementes. Neste caso, o aumento da temperatura durante o desenvolvimento da semente, proporciona aumento do conteúdo do ácido graxo esteárico (mais saturado) e diminuição dos ácidos linolêico e linolênico (menos saturados).

Para os cereais e o milho a influência das altas temperaturas são variáveis. Temperaturas noturnas elevadas afetam o formato da semente de milho, enquanto que temperaturas elevadas durante a fase de endurecimento da massa no trigo reduz a dormência das sementes, podendo ocasionar germinação na planta se ocorrerem chuvas no período de colheita.

Por outro lado, após a maturação fisiológica, pode haver perdas de vigor e viabilidade das sementes no campo em função de fatores ambientais, tais como:

- Umidecimento e secamento da semente a campo, o que promove a deterioração dos tecidos;
- Altas temperaturas associadas com a elevada umidade do ar fazem com que a semente mantenha os processos respiratórios sem acumulação de fotoassimilados, além de possibilitar a entrada de doenças nas sementes.

d) Germinação de sementes

Em biologia chama-se germinação ao processo inicial do crescimento de uma planta a partir de um corpo em estado de vida latente, que pode ser uma semente ou um esporo ou de um animal, protista ou bactéria a partir de uma forma enquistada.

Germinação da semente

A semente das espermatófitas é produzida no ovário de uma flor (nas angiospérmicas) ou no megasporófilo (as escamas das pinhas ou estruturas equivalentes doutras gimnospérmicas) e consiste num embrião e numa reserva de alimento.

A germinação representa o crescimento do embrião, iniciando-se com a absorção de água pelos tecidos da semente em crescimento (embebição). Após as transformações metabólicas promovidas pela embebição, há o crescimento da radícula através das estruturas envoltórias da semente, que marca o fim da germinação e o início do crescimento da planta.

A germinação é influenciada pelo meio. Caso a planta encontre um ambiente adverso, dificilmente a germinação ocorrerá. Para que ocorra, é necessário que as condições do meio sejam adequadas, em termos de composição atmosférica, água e temperatura adequada, etc.

Quando as condições ambientais são favoráveis, a semente germina. Os meristemas apicais começam a crescer e a primeira estrutura a desenvolver-se é a radícula, que dará origem à raiz, com funções de sustentação e absorção de água e nutrientes pela planta. O caule forma-se a partir de um tecido embrionário chamado hipocótilo, enquanto que as folhas formam-se a partir da plúmula.

Tipos de germinação

Em relação ao comprimento do hipocótilo, a germinação pode ser:

Epígea - os cotilédones se elevam acima do solo, devido ao alongamento do hipocótilo, como por exemplo, o feijão.

Hipógea - os cotilédones permanecem no solo, como por exemplo o milho.

Germinação e hormônios vegetais

A germinação das sementes não dormentes e a quebra da dormência podem ser estimuladas pela ação das giberelinas, que atuam como hormônios mediadores entre fatores ambientais (luz, temperatura, entre outros) e fatores internos que restringem a germinação.

O ácido abscísico e as giberelinas atuam no controle da síntese das enzimas envolvidas na degradação de parede celular do endosperma, porém de modo antagônico. Enquanto o primeiro (ABA) inibe ou não causa efeito algum sobre a expressão de genes, o segundo promove a expressão gênica de tais enzimas.

Já o etileno, outro hormônio vegetal, age muitas vezes em interação com a luz e outros hormônios como o ABA, as citocininas e o ácido giberélico (um tipo de giberelina). O etileno contrapõe-se ao efeito inibitório do ABA na germinação mas é incapaz de quebrar a dormência de algumas espécies, embora estimule a germinação de sementes não dormentes.

A germinação também pode ser promovida pelas citocininas e brassinosteróides (EUA), porém os efeitos desses hormônios neste processo ainda são poucos esclarecidos. O ácido jasmônico, uma outra classe de hormônios vegetais, inibe a germinação de sementes, mas também podem contribuir com a quebra da dormência. Nesses casos, as sementes livres do pericarpo e tratadas com esse hormônio requerem um menor tempo de estratificação (tratamento com baixa temperatura) para adquirir a capacidade de germinar.

e) Dormência de sementes

O termo dormência de sementes aplica-se à condição das sementes viáveis que não germinam apesar de lhes serem fornecidas as condições ambientais adequadas para germinarem (ex. água e temperatura conveniente). O fenômeno de dormência nas sementes provém da adaptação das espécies às condições ambientais em que se reproduzem. É, portanto, um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na época apropriada ao seu desenvolvimento, e que visa a perpetuação da espécie.

Consideram-se fundamentalmente três tipos de dormência:

- (i) Dormência inata ou dormência primária
- (ii) Dormência induzida ou dormência secundária
- (iii) Dormência forçada ou dormência ambiental

Dormência inata descreve a dormência que se encontra presente imediatamente após a paragem do crescimento do embrião, quando a semente se encontra na planta mãe. Esta dormência já existe, portanto, quando colhemos as sementes. Este tipo de dormência impede a semente de ter uma germinação vivípara, bem como, durante algum tempo após o amadurecimento e a colheita das sementes. Existe sempre alguma variação na duração do período de dormência das sementes de uma planta

(polimorfismo).

Dormência induzida descreve a dormência que resulta de se fornecerem condições para a semente germinar (ex. água) mas por ser desfavorável qualquer factor ambiental a semente não germina, e persiste dormente, mesmo que se remova o factor inibitório da germinação.

Dormência forçada descreve a dormência que resulta das condições em que as sementes viáveis não germinam por alguma limitação ambiental mas que germinam após a remoção do factor inibitório da germinação.

Algumas causas de dormência das sementes:

Tegumento impermeável: as sementes com estas características, são chamados de sementes com casca dura, por não conseguirem absorver água e/ou oxigénio.

Embrião fisiologicamente imaturo ou rudimentar: no processo de maturação da semente o embrião não está totalmente formado, sendo necessário fornecer condições favoráveis para o seu desenvolvimento.

Substâncias inibidoras: são substâncias existentes nas sementes que podem impedir a sua germinação.

Combinação de causas: necessariamente as sementes não apresentam somente um tipo de dormência, podendo haver na mesma espécie mais de uma causa de dormência.

Alguns processos para quebra de dormência das sementes:

Escarificação química: é um método químico, feito geralmente com ácidos (sulfúrico, clorídrico etc.), que possibilita as sementes a executar trocas de água e/ou gases com o meio envolvente.

Escarificação mecânica: é a abrasão das sementes sobre uma superfície áspera (lixa, piso áspero etc.). É utilizado para facilitar a absorção de água pela semente.

Estratificação: consiste num tratamento húmido à baixa temperatura, auxiliando as sementes na maturação do embrião, nas trocas gasosas e na embebição pela água.

Choque de temperatura: é feito com alternância de temperaturas variando em, aproximadamente, 20°C, durante períodos de 8 a 12 horas.

Água quente: é utilizado em sementes que apresentam impermeabilidade do tegumento e consiste na imersão das sementes em água à temperatura de 76 a 100°C, com um tempo de tratamento específico para cada espécie.

Unidade II

2) Sistemas de produção das grandes culturas

a) Soja, milho, arroz, algodão, feijão, trigo, mandioca.

Plantação de soja no Brasil.

A soja é, no Brasil, um dos principais itens da produção agrícola, sendo o segundo maior produtor mundial e o maior exportador mundial, movimentando sua cadeia produtiva de agronegócio. No biênio 2016/2017, a cultura ocupou uma área de 33,890 milhões de hectares, o que totalizou uma produção de 113,923 milhões de toneladas, tendo como maiores estados produtores os estados do Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul.

Histórias

Sua introdução deu-se no ano de 1882, pelo professor da Escola de Agronomia da Bahia em Cruz das Almas, Gustavo Dutra, a partir de matrizes EUA estadunidenses. Em 1891 sua adaptação, com matrizes semelhantes às usadas por Dutra, foi experimentada pelo Instituto Agrônomo de Campinas, em São Paulo, resultando, uma década mais tarde, na primeira distribuição de sementes. No ano de 1914 onde é hoje o município de Santa Rosa RS, na localidade de " Linha 15 de Novembro " se teve notícia da primeira plantação ocorrida no país, no Rio Grande do Sul.

A produção da soja até 1941 era quase totalmente destinada à forragem animal, sendo que neste ano ocorre a mudança para a produção de grãos e farelo, que foi se desenvolvendo cada vez mais até a quase extinção do plantio para os fins originais.

No ano de 1973 ocorreu uma cheia no Rio Mississipi, nos Estados Unidos da América, criando a oportunidade para o empresário Olacyr de Moraes inaugurar uma nova fronteira agrícola no país, através do cultivo da soja no cerrado do Centro-Oeste.

Tornou-se este pioneiro o maior produtor individual do mundo, o que lhe valeu o título na imprensa de "Rei da Soja".

Produção brasileira

Plantação de soja em Guarapuava (PR), Brasil.

No ano de 2003 o país teve uma produção de cinquenta e dois milhões de toneladas, o que correspondeu a 26,8% da produção do mundo.

Na safra 2007/2008 a produção foi 60,1 milhões de toneladas, superada apenas pela estadunidense; a previsão de colheita para a safra 2008/2009 foi de 64 milhões de toneladas.

Os maiores produtores brasileiros foram Goiás, Paraná e Mato Grosso, respectivamente com produções em 2004-2006, de quinze, nove e seis milhões de toneladas.

Em 2009, o Brasil foi o segundo maior exportador de soja do mundo.

As exportações brasileiras do complexo soja (grão, farelo e óleo) evoluíram de US\$ 4,2 bilhões em 2000 para US\$ 17,2 bilhões em 2009, segundo dados da OMC, o que assinala o principal incremento de um produto nas exportações agrícolas do período.

Um dos principais desafios dos produtores é o Custo Brasil, ocasionado pelo centralismo (já que o produto devia ser escoado por portos mais próximos dos seus produtores, facilitando e barateando o frete com menos desperdícios de caminhões em péssimas estradas). Segundo levantamento da Abimaq, de cada dez sacas de soja, cinco são perdidas em estradas degradadas a cada viagem até o Porto de Santos.

Além de Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul, outros estados brasileiros também se destacaram na produção de soja, como: Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Maranhão, Tocantins, Piauí, Santa Catarina e Pará.

Em 2017, o Brasil era o maior exportador de soja em grãos do mundo, responsável por 42,46% de todas as exportações mundiais. Os Estados Unidos vêm em segundo lugar com 39,81% e a Argentina em terceiro lugar, com 6,42%. Juntos, estes três países são responsáveis por 88,70% de todas as exportações mundiais.

Com relação à produção mundial, os Estados Unidos correspondem a 34,82%, em seguida vem o Brasil com 30,90% e a Argentina com 16,49%. Juntos, os três países são responsáveis por 82,20% da safra mundial.

No mesmo ano, a China era o maior importador de soja do mundo, responsável por 62,58% de todas as importações mundiais. Em segundo lugar, muito distante, vem a União Europeia com 10,04% das importações mundiais.

Milho

A produção de milho no Brasil, juntamente com a de soja, contribui com cerca de 80% da produção de grãos. A diferença entre as duas culturas está no fato de que a soja tem liquidez imediata, dadas as suas características de "commodity" no mercado internacional, enquanto que milho tem sua produção voltada para o abastecimento interno, embora recentemente a sua exportação venha sendo realizada em quantidades expressivas e contribuindo para maior sustentação dos preços internos. Apesar disso, o milho tem evoluído como cultura comercial apresentando, nas últimas décadas, taxas de crescimento da produção de 3,0% ao ano e da área cultivada de 0,4% ao ano.

A segunda safra de milho foi introduzida pelos agricultores com o objetivo de se ter mais uma opção de cultivo para o período de inverno. Em alguns estados ela se tornou tão importante que substituiu quase que completamente o cultivo do trigo. Dois fatores foram importantes para que isto acontecesse. O primeiro está relacionado às necessidades técnicas de sucessão de cultura com soja e de produção de cobertura morta para o solo no sistema de plantio direto, assim, o milho safrinha, na maioria das vezes, passou a ser plantado em sucessão à soja, logo após a colheita desta. O segundo diz respeito à crescente pressão de demanda por milho, principalmente no período de "entressafra", causando, conseqüentemente, elevação dos preços destes grãos no período.

Com o aumento da importância da soja no mercado internacional, esta passou a disputar com o milho áreas para cultivo de verão, levando mais produtores a optarem pelo cultivo da soja no verão e do milho na segunda safra

Destino da produção

A produção brasileira de milho em grãos tem dois destinos. Primeiro, o consumo no estabelecimento rural, refere-se àquela parcela do milho que é produzida e consumida no próprio estabelecimento, destinando-se ao consumo animal em sua maior parte e também ao consumo humano; segundo, à oferta do produto no mercado consumidor,

onde se tem fluxos de comercialização direcionados para fábricas de rações, indústrias químicas, mercado de consumo in natura e exportações, quando é o caso.

Segundo dados do censo agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), 27,3 % da produção de milho é consumida na propriedade, sendo que 86,6% dos estabelecimentos realizam esta prática. Ainda são estocados 2,5% da produção em 1,6% dos estabelecimentos que produzem este grão. Não se pode afirmar que a produção estocada na propriedade é toda consumida internamente, nem que é toda comercializada, mas pode-se dizer que este milho estocado participa dos dois tipos de destino da produção.

Por outro lado, 69,9% da produção de milho é comercializada, com fluxos direcionados às vendas para cooperativas, indústrias, intermediários e diretamente aos consumidores.

Na análise de dados da produção de milho destinado ao mercado, alguns pontos devem ser destacados. Um deles é a importância do intermediário como agente de comercialização, que ainda é muito grande no mercado de milho. Conforme constatado no Censo de 2006, os intermediários movimentavam a comercialização do maior volume de milho transacionável no mercado, 23,10 % da produção nacional. Porém, os estabelecimentos que usam este meio para venda das suas produções têm produtividade média baixa, 3,27 t/ha, quando comparada com os estabelecimentos que usam as cooperativas e indústrias para escoar suas produções, produtividades respectivas de 4,52 e 4,66 t/ha.

Apesar do Brasil não ter tradição de exportador e importador de milho em grãos, sempre se pensou neste país como com potencial para participar do mercado externo. Esse potencial tem se concretizado nos anos recentes, com as exportações brasileiras chegando à participação de quase 25,91% do comércio mundial na safra 2012/2013.

A alta participação do Brasil no comércio internacional de milho em 2013 deve-se à seca que afetou a produção mundial de milho em 2013, somente os EUA tiveram uma quebra histórica superior a 100 milhões de toneladas.

Seguindo a tendência mundial, em que grande parte da produção de milho é direcionado à alimentação animal, o Brasil tem nesse segmento o seu grande mercado consumidor. Em 2010/11, 72% da produção doméstica de milho foi utilizado para alimentação animal. A partir de 2011/12, com os grandes acréscimos na produção de milho, a participação relativa do consumo animal caiu.

No consumo de milho destinado a animais, estima-se que, entre 2006/07 e 2013/14, 54% a 58% foi direcionado ao setor avícola; 26% a 29% à suinocultura; 8% a 11% à pecuária, principalmente à de leite, (a produção de leite é crescente em Goiás, região onde há disponibilidade de matéria-prima para ração na época seca do ano); e 5% a 7% foi usado para fazer ração para os outros animais.

O mercado interno de milho está muito atrelado ao comportamento da produção animal. Pode ser observado que o consumo de milho para alimentação animal tem oscilado entre 76% e 78% consumo doméstico total nos últimos anos, em relação ao consumo doméstico total. Essa estabilidade também é observada no consumo industrial que oscilou entre 4% e 5,5% entre 2006/07 e 2013/14. Em termos absolutos, tem aumentado em quase todos os segmentos, com destaque para o consumo animal, que aumentou 38,85% no período, referente a 12,8 milhões de toneladas.

Arroz

O Brasil é o maior produtor e consumidor de arroz fora da Ásia. Seu suprimento anual alcança, em média, 15 milhões de toneladas de arroz em casca para atender ao consumo de 12,14 milhões de toneladas. O País integra o Mercado Comum do Sul (Mercosul) com Argentina, Paraguai e Uruguai. Este bloco econômico tem um suprimento médio anual superior a 20 milhões de toneladas de arroz (base casca), dos quais 7 milhões de toneladas são destinados à exportação para terceiros países ou intra-bloco. Esse volume disponível representa 18% do total a ser movimentado pelo comércio internacional em 2013/14.

Nos últimos cinco anos o Brasil exportou a média anual de 1,2 milhão de toneladas de arroz, superando 2,07 milhões de toneladas em 2011, o que comprova a sua eficiência e capacidade logística. Além disso, por suas dimensões continentais e a alta tecnologia empregada nos processos industriais, o País pode ampliar rapidamente a oferta do grão frente à demanda mundial.

Da safra brasileira, cerca de 75% – ou 9 milhões de toneladas – são colhidos no Sul do País, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em 1,25 milhão de hectares, sob clima subtropical. O sistema de cultivo é irrigado e o rendimento médio de 7,5 mil quilos por hectare de grão longo-fino, do tipo Indica. O cereal para exportação origina-

se todo nesta região. O restante da safra nacional, cultivado nas demais regiões, é direcionado ao consumo interno.

Quase 40 mil produtores cultivam perto de 2,4 milhões de hectares por ano, em 500 municípios. A Região Sul concentra 25 mil rizicultores em mais de 200 municípios.

Na safra 2012/13, o Valor Bruto de Produção (VPB) do arroz no País chegou a R\$ 8 bilhões, ou quase US\$ 4 bilhões. A atividade gera 350 mil empregos diretos e indiretos.

Indústria

Segundo estatísticas oficiais, o Brasil tem mais de 1.100 indústrias processadoras do cereal. Destas, cerca de 70 são consideradas de médio e grande porte, e abastecem 85% do mercado interno. Aproximadamente 40 empresas atuam com exportação, aliando a eficiência no processamento, oferta de múltiplos produtos e adequada capacidade logística para atender às diferentes demandas. Com programas setoriais e qualificação de processos e tecnologias, mais empresas estão se habilitando ao mercado externo.

O Brasil possui uma indústria de arroz altamente qualificada, inovadora e de alto padrão tecnológico, com foco no atendimento diferenciado e eficiente aos mais exigentes padrões de fornecimento internacional de alimentos. As empresas nacionais têm alta flexibilidade no atendimento de especificidades demandadas por consumidores de diferentes países, baseadas em características de logística e consumo

A qualidade do grão brasileiro é um diferencial no comércio mundial, com presença consolidada em mais de 70 países da África, América do Sul, Caribe, Oriente Médio, e Europa.

As vendas externas são proporcionalmente equilibradas entre quebrados de arroz (35%), arroz parboilizado ou integral/esbramado (35%) e arroz branco polido e/ou em casca (30%).

Na última década, o País evoluiu da posição de um entre os 10 maiores importadores mundiais para alcançar o posto de sexto maior exportador em 2011. Essa experiência formou uma moderna e eficiente estrutura comercial, industrial e logística voltada ao mercado internacional. A estabilidade de oferta dá suporte à inserção no comércio mundial, bem como a sua competitividade e tradição no livre comércio.

Algodão

Cultura do Algodoeiro

Origem e Histórico

O algodoeiro já era conhecido 8 mil anos A. C. e tecidos de algodão eram encontrados na Índia 3 mil anos A. C. A Índia é tida como centro de origem do algodoeiro, apesar de outras espécies originadas em outras regiões (múmias incas eram envolvidas em algodão). O algodoeiro americano teria tido sua origem no México e no Peru. Foi constatado o cultivo dessa planta pelos indígenas (que transformavam o algodão em fios e tecidos) na época do descobrimento do Brasil.

Histórico no Brasil

Em 1576, relatos informavam que as camas dos índios eram redes de fios de algodão. Os indígenas também usavam o caroço esmagado e cozido para fazer mingau e com o sumo das folhas curavam feridas. Os primeiros colonos chegados ao Brasil, logo passaram a cultivar e utilizar o algodão nativo. Os jesuítas do padre Anchieta introduziram e desenvolveram a cultura do algodão (confecção de suas roupas e vestir os índios). Nessa época o algodão tinha pequena expressão no comércio mundial. A lã e o linho dominavam como tecidos. A cultura era feita em pequenas “roças” em volta das habitações, e o artesanato têxtil era trabalho de mulheres (índias e escravas). Foi só pelos meados do século XVIII com a revolução industrial, que o algodão foi transformado na principal fibra têxtil e no mais importante produto das Américas.

No Brasil, o Maranhão foi o primeiro grande produtor (em 1760 exportava 130 sacas de algodão para a Europa e em 1830 chegou a 78.300 sacas). Todo o Nordeste se tornou a grande região algodoeira dos países. No século XIX os EUA surgiu como o grande produtor. A produção brasileira entrou em rápida decadência (outras culturas concorriam com a do algodão. O café monopolizava, em SP, a atenção dos agricultores). Histórico no Brasil. Porém, com a Guerra Civil nos EUA (1860), diminui a exportação à Europa, ocasionando novo surto algodoeiro no Brasil (durou + ou -10 anos). Este surto contribuiu para fundamentar o progresso da cotonicultura brasileira, especialmente em São Paulo. O algodão herbáceo(anual) foi introduzido no País(antes só se cultivava o arbóreo) e pela primeira vez, SP se destaca como produtor desta fibra. Porém, com a restauração da produção dos EUA, a cultura em SP regrediu consideravelmente, mas não se extinguiu. Somente durante a I Guerra Mundial, que coincidiu com a geada de 1918 que devastou os cafezais, o algodão teve outro surto em SP, que atingiu a produção recorde de 50 mil toneladas de plumas. A indústria têxtil também já tomava vulto e o aproveitamento industrial do caroço de algodão começou a se desenvolver. No início do século XX, desperta o interesse da pesquisa agrônoma

(a cultura ficava importante e o atraso tecnológico era grande). Em 1918 houve no Rio de Janeiro a Conferência do Algodão. Em 1924 começam os trabalhos de melhoramento genético e de experimentação relativa à técnica do cultivo algodoeiro. A crise do café de 1929 abalou profundamente a economia brasileira, especialmente em SP. O algodão substituiu o café. Nos anos 30 SP se firmou como grande produtor ao lado do Paraná.

Os agricultores puderam contar com sementes selecionadas e, de 1934 em diante, toda a lavoura de SP era de variedades paulistas. A boa qualidade das fibras aumentou a exportação até chegar ao clímax em 1944, com 463.0 toneladas. Surto de pragas associada ao clima derruba a cultura. Diminui a área em SP e a produtividade passa a ser mais importante. No Brasil, desde que passou a ter importância econômica, o algodão sempre figurou entre as atividades que trazem divisas para o País. Mesmo não cultivado de modo generalizado em todo o território, até 1980, estava classificado entre as 7 primeiras culturas de maior valor da produção.

Importância Econômica

Atualmente cerca de 81 países cultivam o algodoeiro, economicamente, liderados pela China, E.U.A. Índia, entre outros. Por sua grande resistência à seca constitui-se em uma das poucas opções para cultivo em regiões semi-áridas (fixa o homem ao campo, gera emprego e renda no meio rural e meio urbano). É atividade de grande importância social e econômica.

Posição atual Cultura do Algodão

A área cultivada com a cultura do algodão no País totalizou 1,09 milhão de hectares, superior em 27,2% (232,5 mil hectares) à da safra anterior, incremento motivado pelos baixos preços da soja e do milho na fase de implantação, ocasionando a migração para a cultura da fibra.

As regiões Centro-Oeste e Nordeste participam com 93% da produção do País, com destaques para os estados de Mato Grosso e Bahia, principais produtores nacionais, onde a área foi acrescida em 50% e 19% respectivamente. Já nos estados de São Paulo e Paraná, o algodão cedeu espaço para a cana-de-açúcar.

Posição atual Cultura do Algodão

A produção brasileira de algodão em caroço deverá atingir 3,75 milhões de toneladas, volume 37,6% superior ao registrado na safra 2005/06. Dessa quantidade, 38,9% (1,46 milhão de toneladas) será de pluma e 61,1% (2,29 milhões de toneladas) de caroço.

A colheita já foi concluída no Paraná e São Paulo. No Estado do Mato Grosso, a colheita teve início em maio, com final previsto para o mês de agosto. No Sul do Estado ocorreu veranico nos meses de janeiro e fevereiro, período em que a cultura encontrava-se em floração e frutificação. No Oeste da Bahia, líder na produção do Estado, as condições climáticas favoreceram a cultura em todo o seu ciclo. A colheita encontra-se na fase inicial. Posição atual Cultura do Algodão

Em termos de Brasil, a pesquisa está indicando que após a colheita, a produtividade média será de 3.443 kg/ha contra 3.181 kg/ha obtidos na temporada passada.

A nova safra recorde gerará um estoque final de 443 mil toneladas apesar do aumento considerável das exportações brasileiras que deverão chegar ao patamar de 470 mil toneladas.

Do algodoeiro quase tudo é aproveitado notadamente o caroço (65% do peso da produção) e a fibra, (35% do peso da produção). O caroço (semente) é rico em óleo (18-25%) e contém 20-25% de proteína bruta; O óleo extraído da semente é refinado e destinado à alimentação humana e fabricação de margarina e sabões. Os restos de cultura – caule, folhas maçãs, capulhos – são utilizados na alimentação de animais em geral. O bagaço (farelo ou torta), sub produto da extração do óleo, é destinado a alimentação animal (bovinos, aves, suínos) devido ao seu alto valor protéico (40-45% de proteína bruta). A fibra, principal produto do algodoeiro, tem mais de 400 aplicações industriais, entre as quais: confecção de fios para tecelagem (tecidos variados), algodão hidrófilo para enfermagem, confecção de feltro de cobertores, de estofamentos, obtenção de celulose, entre outros.

Hoje 90% do comércio é de fibras tamanho médio. A semente, utilizada para multiplicar a planta, deve apresentar um mínimo de 65% de germinação e mínimo de 96% de pureza. O peso de 100 sementes varia de 10 a 14g.

Feijão

O feijão é um alimento básico para o povo brasileiro sendo um componente quase que fundamental para a dieta da população, excelente fonte de ferro, proteínas e sais minerais.

É reconhecido como cultura de subsistência em pequenas propriedades, bastante difundido em todo o território nacional.

Dependendo da região, o plantio no Brasil distribui-se em três períodos: 1ª safra ou safra das “águas”, cuja colheita dá-se entre os meses de novembro e fevereiro e

concentra-se nos estados da região sul; 2º safra ou da “seca”, abrange todos os estados brasileiros, com colheitas de março a junho e, a 3º safra, ou de “inverno”, concentra-se na região tropical e a colheita é realizada de maio até setembro, dependendo do estado, desta forma, somente em outubro ocorre um pequeno período de entressafra.

Do total ofertado anualmente no mercado brasileiro, cerca de 45% é oriundo da produção da primeira safra, 44% da segunda e 11% da terceira.

A quantidade demandada neste ano situa-se em torno de 2,8 milhões de toneladas, das quais cerca de 80% são de feijão da classe cores e 20% de feijão da classe preta. Analisando-se a evolução da área e da produção de feijão das águas por região do país e por unidade da federação, constata-se uma concentração nas regiões, sul nordeste e sudeste e em poucos estados (Paraná, Bahia, Minas Gerais, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e São Paulo).

Segundo a CONAB, nos últimos 10 anos, a área plantada com feijão no Brasil vem diminuindo gradativamente de 5.241.100 hectares em 1991/92, passou para 3.742.100 hectares em 2000/01, o que representou uma diminuição de 28,5%. A análise dos dados de produção, referentes a este mesmo período, indica um aumento de 9,6%, pois em 1991/92, foram produzidos 2.800.400 t, enquanto que, em 1999/00 colheu-se 3.097.900 t e, em 2000/01, houve uma redução de 9,5%. A produtividade apresentou um crescimento significativo de 45,8%, de 497 kg/ha passou para 699 kg/ha.

Ao analisarmos a produção nacional, por safra, no período de 1990/91 a 2000/01, constata-se que os dados da primeira safra, ou “das águas”, apresentaram uma redução de 30% da área plantada, passando de 1.880.500 ha para 1.302.800 ha. No que se refere à produção, houve um aumento de 8%, passando de 1.069.600 t, na safra 1990/91, para 1.162.500 t. O rendimento cresceu 36,2%, de 569 kg/ha para 892 kg/ha. A colheita da safra das águas está concentrada entre os meses de dezembro e março.

A análise dos dados da 2ª safra, ou “das secas”, mostra que a mesma apresentou uma queda na área de 3.402.100 ha, em 1990/91, para 2.265,6 ha, ou seja, 33,4% inferior. A produção oscilou bastante neste período, passando de 1.520.200 t, em 1990/91, para 1.126.100, em 2000/01. O rendimento aumentou de 447 kg/ha para 497 kg/ha.

Quanto à 3º safra, ou de inverno, os índices dos últimos 10 anos foram bastante diferentes, quando comparados aos da primeira e segunda safra, verificando-se

aumentos de produção e rendimento, mas com redução de área, demonstrando um incremento em tecnologia; a área recuou 17% passando de 213.900 ha, em 1990/91, para 177.100 ha, em 2000/01.

Em geral, a produção desta safra é colocada no mercado entre os meses de agosto e outubro.

Cabe destacar que, diferentemente do que ocorre na estrutura produtiva tradicional, conduzida com baixo nível tecnológico e em pequenas propriedades, nesta safra predominam os cultivos irrigados por aspersão, geralmente conduzidos em grande área e com o emprego de tecnologias sofisticadas, o que explica os altos índices de produtividade obtidos. A produção de feijão na 3ª safra foi introduzida na década de 1980 e vem ocupando, gradualmente, maior espaço entre os produtores mais profissionalizados dos estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Goiás.

Apesar dos investimentos na safra de inverno serem relativamente altos, acreditasse que poderão ser a solução para o equilíbrio do mercado e a redução das oscilações de preço.

O consumo per capita de feijão tem sofrido grandes oscilações nos últimos 30 anos. Em 1971 foi de 25,6 kg/hab/ano; em 1990, caiu para 14,5 kg/hab/ano.

Segundo estimativa da CONAB, em 2001 o consumo per capita deverá ficar em torno de 15,6 kg. Não há, contudo, perspectiva de que o consumo retorne aos patamares da década de 1970, isto porque a substituição do feijão por outros alimentos, como frango e macarrão, é admitida como fato consolidado, devido, principalmente, ao preço destes produtos.

Produção

Outro fator de mudança de hábito alimentar advém da nova situação vivenciada pela mulher brasileira que, exercendo uma função fora do lar, não mais dispõe de tempo para aguardar a cocção, além disto, o êxodo rural para os grandes centros urbanos tem contribuído para a mudança do hábito alimentar.

Alguns aspectos de qualidade do produto são muito importantes para os consumidores, destacando-se o sabor e o aspecto do produto. Quanto ao tipo, o feijão carioca domina o mercado, mas há nichos de mercados para outros tipos de feijões.

Talvez haja um mercado potencial para feijão com qualidades especiais, como, por exemplo, com maior teor de fibra, ou mesmo para produtos industrializados.

O mercado de feijão é muito instável, sofrendo grande interferência de atuações

informais de “atravessadores”; o consumo, por sua vez, está interrelacionado com o volume colhido no ano, pois o produto deve ser comercializado no mercado interno logo após a sua colheita e, preferencialmente, dentro da safra, pois é muito suscetível ao escurecimento rápido do tegumento, devido ao envelhecimento, o que deprecia o valor comercial, quando armazenado por mais de dois meses, sobretudo no caso do feijão “carioca”, que sofre mudança de coloração e passa a ser menos aceito devido à difícil cocção.

São Paulo é um dos principais centros consumidores e formadores de preço, comercializa cerca de 30.000 sacas de 60kg/dia, influenciando diretamente na formação dos preços no resto do país.

Cerca de 90% do produto comercializado é constituído por cultivares do tipo carioca provenientes de todas as regiões produtoras.

Apesar do mercado do feijão ser instável, é uma cultura que conduzida com profissionalismo, tendo em mente três elementos básicos: produtividade, qualidade e competitividade, sem dúvida alguma permitirá sustentabilidade ao produtor, para se manter no mercado. A melhoria do sistema de comercialização no Brasil poderá ocorrer mediante a maior organização dos produtores, maior difusão das informações de mercado e, ainda, o desenvolvimento das Bolsas de Cereais. Os pequenos produtores aumentarão a sua lucratividade organizando-se em cooperativas ou associações.

A cultura do feijão

1. Importância

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos mais importantes constituintes da dieta do brasileiro, por ser reconhecidamente uma excelente fonte protéica, além de possuir bom conteúdo de carboidratos e de ser rico em ferro.

Cultivado por pequenos e grandes produtores, em diversificados sistemas de produção e em todas as regiões brasileiras, o feijoeiro comum reveste-se de grande importância econômica e social.

Dependendo da cultivar e da temperatura ambiente, pode apresentar ciclos variando de 65 a 250 dias, o que o torna uma cultura apropriada para compor, desde sistemas agrícolas intensivos irrigados, altamente tecnificados, até aqueles com baixo uso tecnológico, principalmente de subsistência. As variações observadas na preferência dos consumidores orientam a pesquisa tecnológica e direcionam a produção e comercialização do produto, pois as regiões brasileiras são bem definidas quanto à

preferência do grão de feijoeiro comum consumido. Algumas características como a cor, o tamanho e o brilho do grão, podem determinar o seu consumo, enquanto a cor do halo pode também influenciar na comercialização. Os grãos menores e opacos são mais aceitos que os maiores e que apresentam brilho. A preferência do consumidor norteia a seleção e obtenção de novas cultivares, exigindo destas não apenas boas características agronômicas, mas também valor comercial no varejo.

O feijão preto é mais popular no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, sul e leste do Paraná, Rio de Janeiro, sudeste de Minas Gerais e sul do Espírito Santo. No restante do país este tipo de grão tem pouco ou quase nenhum valor comercial ou aceitação. Os feijões de grão tipo carioca são aceitos em praticamente todo o Brasil, daí que 53% da área cultivada é semeada com este tipo grão. O feijão mulatinho é mais aceito na Região Nordeste e os tipos roxo e rosinha são mais populares nos Estados de Minas Gerais e Goiás. Centenas de cultivares de feijoeiro comum são cultivados no Brasil e normalmente possuem sementes pequenas, embora possam também ser encontradas, em algumas regiões, tipos de tamanho médio e grande, como os feijões enxofre e jalo e mulatinho com estrias vermelhas (Chita Fina e Bagajó), e branco importado encontrado nos supermercados.

Graças às suas comprovadas propriedades nutritivas e terapêuticas, o feijão é altamente desejável como componentes em dietas de combate à fome e à desnutrição. Ademais, ocorre uma interessante complementação protéica quando o feijão é combinado com cereais, especialmente o arroz, proporcionando, em conjunto, os oito aminoácidos essenciais ao nosso organismo. Além do seu conteúdo protéico, o elevado teor de fibra alimentar, com seus reconhecidos efeitos hipocolesterolêmico e hipoglicêmico, aliado às vitaminas (especialmente do complexo B) e aos carboidratos, tornam o seu consumo altamente vantajoso como alimento funcional, representando importante fonte de nutrientes, de energia e atuando na prevenção de distúrbios cardiovasculares e vários tipos de câncer.

PREFERÊNCIA DO CONSUMO DE FEIJÃO NAS REGIÕES BRASILEIRAS & PARTICIPAÇÃO DOS ESTADOS NA PRODUÇÃO (Fonte: Unifeijão)

Preferência de consumo – Fradão e Carioca

PA – participação 48% Destacam-se: Capanema, Bragança, Augusto Corrêa, Vizeu, Pracupeva, Primavera e Tracateua.

RO – participação 30% Destacam-se: Cacoal, Bueno, Alto Floresta, Vilhena, Colorado

do Oeste, Ariquemes e Ji-Paraná.

TO – participação 10% Destacam-se: Natividade, Lagoa do Tocantins, Fátima, Gurupi e Lagoa da Confusão.

CARIOCA MACASSAR

Preferência de consumo – Feijão-de-corda (macaçar), Mulatinho e Fradinho

BA – participação 38% Destacam-se: Irecê, Mundo Novo, Euclides da Cunha, Cícero Dantas, Canarana, Ibititá, João Dourado, Lapão, Pres. Dutra, Adustina, Rib. do Pombal, Pariparanga, Sítio do Quinto e Barreiras.

CE – participação 19% Destacam-se: Crato, Juazeiro do Norte e Jaguaribe.

PB – participação 13% - Destacam-se: Agreste Paraibano e Região da Mata

PE – participação 8% Destacam-se: Agreste: Lajedo, Surubim, Bom Jardim, Riacho das Almas, Calçados, Jurema, Correntes, Brejo Santo e Mauriti. Sertão: Cabrobó, Belém do São Francisco, Araripina, Petrolina, Serra Talhada, Ouricuri, Cedro, S. J. do Belmonte, Trindade, Belém do São Francisco, Crateus e Novo Horizonte.

CARIOCA BICO DE OURO PRETO

MULATINHO

ROSINHA FRADINHO BOCA PRETA

FRADINHO MACASSAR MACASSAR

BOCA MARROM

PEQUENO GRANDE

6 MACASSAR BRANCO

GO – participação 65% Destacam-se: Cristalina, Luziania, Silvania, Formosa, Juçara, Itaberaí, Jataí, Mineiros, Catalão Morrinhos e Rio Verde.

CARIOCA JALO ROXINHA

PRETO FRADINHO FRADINHO

BOCA PRETABOCA MARROM

MG – participação 58% Destacam-se: Unaí, Paracatu, Uberlândia, Patos de Minas, Uberaba, Araxá, Ibiá, São Gotardo, Alfenas, Formiga e Pouso Alegre.

SP – participação 38% Destacam-se: Avaré, Itapeva, Itapetininga, Sorocaba, Andradina, Araçatuba, Pres. Prudente, General Salgado, Dracena, Barretos e São João da Boa Vista.

CARIOCARAJADO NORMAL BOLINHA AMARELO

JALO FRADINHO FRADINHO

BOCA PRETA BOCA MARROM

ADZUKI VINAGRINHO

PR – participação 70% Destacam-se: Curitiba, Ponta Grossa, Irati, Guarapuava, União da Vitória, Jacarezinho, Cascavel, Pato Branco e Umuarama.

SC - participação 15% Destacam-se: Chapecó, Palmitos, Campos Novos, Joaçaba, Catanduvas, Jaraguá do Sul, São Miguel do Oeste, Canoinhas e Concórdia.

CARIOCA RAJADO NORMAL BOLINHA AMARELO

VINAGRINHO BOLINHA VERMELHO VERMELHO

2. Estatística de Produção

O Brasil é o maior produtor mundial de feijão, e também o maior consumidor desta leguminosa. O feijão é cultivado em praticamente todo o território nacional, porém grande parte da produção está concentrada em apenas 10 estados, PR, MG, BA, SP, GO, SC, RS, CE, PE e PA, responsáveis por praticamente 85% da produção nacional, atingindo anualmente cerca de 3,0 milhões de toneladas, distribuídas em três safras distintas, águas, seca e inverno.

A cultura do feijão tem sido, tradicionalmente, caracterizada como um segmento atrasado do setor agrícola brasileiro. A atividade está, comumente, associada ao pequeno produtor, ao emprego de baixos níveis tecnológicos e a grandes oscilações na produção e na produtividade. Porém, desde a última década, essa situação vem se alterando. A crescente incorporação de áreas irrigadas ao processo produtivo tem permitido a expansão da safra de inverno (terceira safra). Essas alterações eliminaram as entressafras; com isso, os problemas de abastecimento diminuíram, pois houve maior estabilidade na quantidade ofertada e nos preços.

Os dois gêneros de feijões cultivados no Brasil são Phaseolus e o Vigna, sendo que o primeiro é mais cultivado na região Centro Sul (carioca e preto), e o segundo na região Norte/Nordeste (macaçar/caupi).

Apesar da área estar praticamente estagnada nestes últimos anos, a produção tem crescido, devido a introdução de variedades mais produtivas e mais resistentes, e também pela inserção do maior número de produtores usando tecnologia, embora



grande parte da atividade esteja nas mãos dos pequenos produtores, pouco tecnificados, principalmente na região Nordeste, responsável por 30% da produção nacional.

Segundo estimativas, mais da metade da produção brasileira é constituída da variedade carioca, preferida pelos consumidores da região Centro Sul, seguida pelo feijão preto e em pequenas quantidades “outras variedades” que são os feijões, vermelho, canário, jalo, rajado e rosinha, atendendo alguns nichos no mercado interno e externo.

3. Origem e domesticação

Os feijões estão entre os alimentos mais antigos, remontando aos primeiros registros da história da humanidade. Eram cultivados no antigo Egito e na Grécia, sendo também cultuados como símbolo da vida. Os antigos romanos usavam extensivamente feijões nas suas festas gastronômicas, utilizando-os até mesmo como pagamento de apostas. Foram encontradas referências aos feijões na Idade do Bronze, na Suíça, e entre os hebraicos, cerca de 1.0 a.C. As ruínas da antiga Tróia revelam evidências de que os feijões eram o prato favorito dos guerreiros troianos.

A maioria dos historiadores atribui a disseminação dos feijões no mundo em decorrência das guerras, uma vez que esse alimento fazia parte essencial da dieta dos guerreiros em marcha. Os grandes exploradores ajudaram a difundir o uso e o cultivo de feijão para as mais remotas regiões do planeta.

O gênero *Phaseolus* originou-se nas Américas e possui cerca de 5 espécies, das quais cinco são cultivadas: *Phaseolus vulgaris* L., *Phaseolus lunatus* L., *Phaseolus coccineus* L., *Phaseolus acutifolius* A. Gray var. *latifolius* Freeman e *Phaseolus polyanthus* Greenman. Entre elas, o feijão-comum, *Phaseolus vulgaris*, é o mais importante, por ser a espécie mais antiga e também a mais utilizada nos cinco continentes.

Atualmente, aceita-se que o feijão-comum teve dois centros principais de domesticação e um terceiro menor de expressão. O primeiro localiza-se na região central das Américas, principalmente no México, e é onde se originou a maioria dos cultivares de grãos pequenos, como o 'Carioca'. O segundo localiza-se no sul dos Andes, principalmente no norte da Argentina e no sul do Peru, de onde se originaram os cultivares de sementes grandes, semelhantes ao cultivar Jalo, bastante conhecido em Minas Gerais. A terceira área de domesticação, provavelmente intermediária entre as duas primeiras, situa-se na Colômbia, o que tem sido possível afirmar depois de vários estudos feitos com a faseolina, a principal proteína de reserva da semente do feijão. Em relação ao tipo de faseolina, os feijões de origem mexicana, comumente conhecidos como mesoamericanos, possuem principalmente faseolina do tipo S. Os provenientes do sul dos Andes, especialmente os feijões selvagens, possuem a faseolina do tipo T. Já os feijões de origem colombiana possuem, além das faseolinas S e T, também os tipos B, C e H, sendo as três últimas as únicas observadas nas espécies selvagens da região.

4. Botânica

O feijão-comum classifica-se da seguinte maneira:

Reino: Vegetal Ramo: Embryophytae syphonogamae

Sub-ramo: Angiospermae Classe: Dicotyledoneae Subclasse: Archichlamydae Ordem:

Rosales Família: Leguminosae Subfamília: Papilionoideae Tribo: Phaseolineae Gênero:

Phaseolus L.

Espécie: *Phaseolus vulgaris* L.

Em razão de o feijoeiro-comum ser cultivado em uma grande diversidade de ambientes e em muitos países de todo o mundo, ele é uma das espécies com maior variabilidade de caracteres agronômicos, como hábito de crescimento, tamanho e cor de grãos e ciclo. Por essa razão, uma classificação de grande utilidade, principalmente para orientar os cruzamentos dos diferentes cultivares, é a que considera um conjunto de caracteres morfológicos, adaptativos, evolucionários e até mesmo marcadores

moleculares. Dessa maneira, o feijão dos principais centros de domesticação foram agrupados em seis raças ou doze grupos gênicos.

A descrição botânica será com base na morfologia da planta do feijão-comum, que serve de base para a classificação de cultivares e, também, para a definição do perfil de novos cultivares a serem criados pelo melhoramento.

Uma planta de feijão é composta de partes aparentemente distintas, os órgãos.

No solo, há um sistema radicular e, acima do solo, um caule que porta as folhas e os ramos. Nas plantas mais velhas, pode-se ter uma visão detalhada das suas partes: raiz, caule ou haste principal, folhas e hastes axilares, inflorescência, fruto e semente.

Pode-se iniciar a identificação das partes da planta a partir do exame de uma semente pré-germinada em água ou areia umedecida. Dessa semente, pode-se remover com facilidade a sua película externa, o tegumento. A parte que resta é o embrião, que é constituído em sua maior parte por dois cotilédones, que funcionam como reserva de

Origem Raça	Grupo gênico	Cultivares	Sementes		Hábito de crescimento	Ciclo (dias)	Faseolina
			Tamanho	Cor			
MESOAMERICANO Mesoamérica	1	Brasil 2, Sanilac	pequena	preta, branca, creme	determinado, prostrado ou ereto, tipo I	80	S
	2	Rio Tibagi	pequena	preta, branca, creme	indeterminado, ereto, tipo II	90	S, B
	3	Canione	pequena	preta, branca, creme	indeterminado, ereto, tipo II	90	S, B
	4	Mulinho, Rosaíha	pequena	preta, branca, creme, rosa, marrom, branca	indeterminado, semirreptador, tipo III	100	S, B
	5	Puebla 152	pequena	preta, vermelha, rosa, creme	indeterminado, trepador, tipo IV	130	S
	6	Flor de Mayo	média	bega, creme, rosa, branca	indeterminado, semirreptador, tipo IV	110	S, S ₂
Durango	6	Apelito, Feijola	média	bega, rosa, amarela, preta, vermelha	indeterminado, trepador, tipo IV	140	S
ANDINO Nova Granada	7	Calima, Pampador, Canário	média, grande	vermelha, rosa, creme, branca, bega, amarela	determinado, prostrado ou ereto, tipo I	90	T
	8	Antioquia 8, ICA, Tundana, San Martín	média, grande	vermelha, rosa, bega, creme, branca	indeterminado, ereto, tipo II	110	T
	9	La Lila	média	vermelha, bega, creme	indeterminado	90	T
	10	Pintado	grande	rosa, branca	semirreptador, tipo III	100	T
	11	Tórtola, Bolta	média, grande	creme, rosa, bega, cinza, branca	indeterminado, não ou semirreptador, tipo III	120	C, H
	12	Overito	média, grande	vermelha, rosa, bega, creme	indeterminado, trepador, tipo IV	150	C, H
Peru	12	Cangamanto	média	bega, vermelha, creme, branca	indeterminado, trepador, tipo IV	250	T, C H, A

alimento para os primeiros dias após a germinação da semente. Os dois cotilédones estão presos a um eixo curto, cilíndrico e mais ou menos curvo do embrião. A parte do eixo que se situa acima do ponto de ligação dos cotilédones é o epicótilo e a parte de baixo, hipocótilo. Na extremidade superior do epicótilo, encontram-se duas folhas em estágio embrionário, chamado de plúmulas. Durante a germinação da semente, a extremidade inferior do hipocótilo transforma-se em radícula, que cresce para o interior

do solo e forma a raiz principal. A extremidade superior do hipocótilo e o epicótilo transformam-se no caulículo, que origina o caule, o qual se desenvolve acima do solo. Raças e grupos-gênicos do feijão-comum cultivado.

A raiz principal ou primária cresce a partir da radícula, que tem origem no embrião. Logo em seguida, a partir da raiz primária, surgem as secundárias, situadas inicialmente próximas ao colo. Com o desenvolvimento do sistema radicular, aparecem raízes secundárias abaixo das primárias e, também, raízes terciárias a partir das secundárias. Além disso, os pêlos absorventes estão sempre presentes nas proximidades das regiões de crescimento.

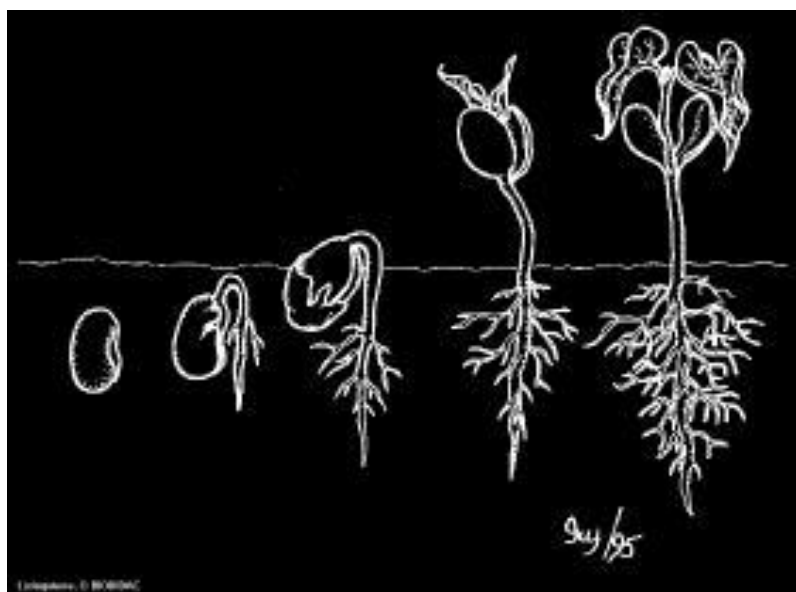
A origem das ramificações radiculares (raízes secundárias, terciárias etc.) é um processo endógeno, isto é, elas nascem a partir de um tecido chamado periciclo. Em geral, a raiz primária possui maior diâmetro do que as demais, especialmente na fase jovem da planta.

A estrutura primária da raiz é simples e pode ser observada na parte tenra da raiz primária, apresentando de fora para dentro as seguintes partes: epiderme, com pêlos radiculares absorventes; parênquima cortical; endoderme, com estrias de Caspary; periciclo e tecidos vasculares (xilema e floema). O xilema apresenta-se, no seu conjunto, em forma de estrela com quatro pontas (raiz tetarca), entra as quais situam-se os grupos de floema e grupos de fibras. À medida que o crescimento secundário ocorre, o câmbio produz um corpo cilíndrico de xilema, no centro da raiz, e um anel de floema, na periferia. Neste caso, a epiderme desaparece e é substituída por uma periderme.

Como em muitas leguminosas, na raiz do feijão existem nódulos com bactérias (*Rhizobium* spp.), quase esféricos e de tamanho variável. As bactérias que os produzem penetram pela extremidade de um pêlo absorvente, reproduzem-se abundantemente e atingem o periciclo, onde é formada uma massa que se avoluma até constituir o nódulo. As bactérias que vivem nas células parenquimáticas dos nódulos recebem carboidratos da planta e a suprem de nitrogênio. Esta relação de simbiose permanece até a degenerescência do nódulo ou morte da planta.

Em relação à disposição do sistema radicular no solo, ele se assemelha ao sistema fasciculado, porque a raiz primária não é uma raiz pivotante típica, além de a grande maioria das raízes situar-se nos primeiros 20 cm de solo, sendo de 62% a 87% nos 10 cm superficiais. Em conseqüência, a planta explora essencialmente a camada

superficial do solo, sendo, por isso, muito sensível à falta de umidade. Portanto, é importante a adoção de estratégias adequadas na condução da cultura, que estimulem o maior desenvolvimento radicular. Dentre estas, no preparo do solo, a realização de arações profundas e, quando necessário, calagens freqüentes. Na semeadura, o adubo deve ser colocado ligeiramente abaixo da semente para estimular o aprofundamento das raízes, a fixação mais firme da planta no solo e a exploração das camadas mais profundas. Medidas que assegurem maior disponibilidade de água são também necessárias, como menor intervalo entre os turnos de rega nas culturas irrigadas e, nas não-irrigadas, em períodos com risco de falta de água, escolha de áreas com teor de matéria orgânica. O controle das plantas daninhas é outra prática que deve ser realizada de forma a evitar grandes danos ao sistema radicular superficial.





18 Germinação de uma semente de Feijão

Morfologia de uma planta de feijão-preto Feijão-vagem

O caule é herbáceo, classificado morfológicamente como haste, e apresenta, na planta adulta, secção transversal cilíndrica e levemente angulosa (aristado). Ele é constituído de nós e internódios intercalados, de número variável e dependente do hábito de crescimento da planta.

A disposição das folhas no caule é chamada de filotaxia. Cada folha origina-se de um nó, e é geralmente alterna. Nas axilas das folhas nascem as gemas, que podem ser vegetativas, florais ou mistas, que originam, respectivamente, ramos, inflorescências e ambas.

O caule apresenta também pilosidade e colorações que variam em intensidade de acordo com a posição, o estágio de desenvolvimento da planta, o cultivar e as condições ambientais.

O feijão apresenta o fenômeno de heterofilia, pois forma dois tipos de folhas: simples e compostas. As simples são duas e são as primeiras (primárias) a serem formadas. As folhas compostas variam de forma e tamanho, de acordo com o cultivar e com os fatores de ambiente.

O pecíolo assemelha-se a um caule, devido à sua forma alongada, e é canaliculado na

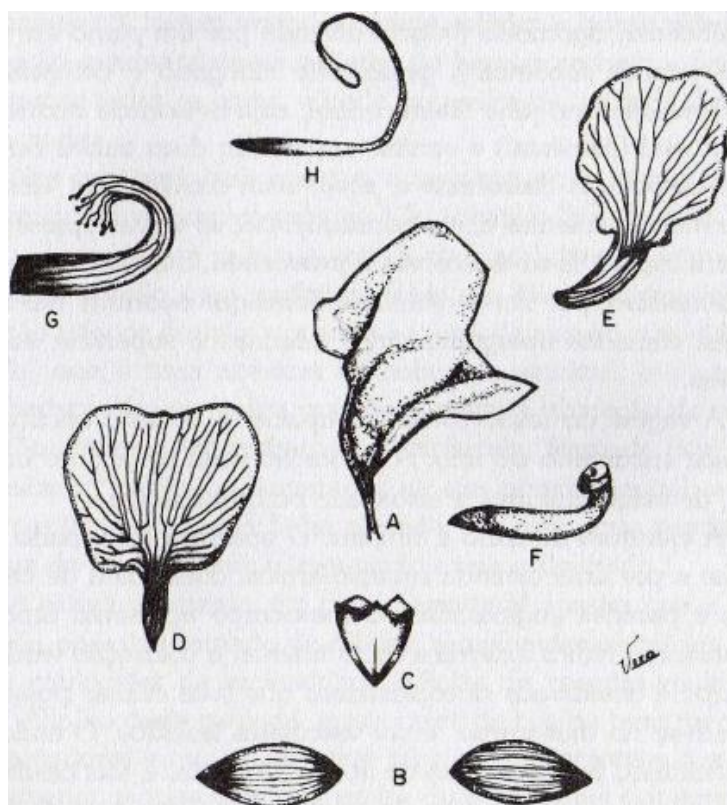
fase superior. A base do pecíolo apresenta-se engrossada, formando o pulvino, que constitui um tecido motor relacionado com os movimentos nictinásticos das folhas, para promover melhor absorção da luz solar. Nessa estrutura, o sistema vascular está concentrado em sua porção central, havendo em torno um grande desenvolvimento de parênquima, que, devido a mudanças de turgescência, provoca os movimentos.

As flores do feijão agrupam-se em ráculos, que nascem nas axilas das folhas, a partir de gemas floríferas e, mais raramente, de gemas mistas. As estruturas da flor do feijoeiro-comum estão apresentadas na figura a seguir.

A morfologia floral de *Phaseolus vulgaris* L. favorece o mecanismo de autopolinização. As anteras estão situadas no mesmo nível de estigma e envolvidas completamente pela quilha. Quando ocorre a deiscência das anteras (antese), os grãos de pólen caem diretamente sobre o estigma.

O fruto é um legume (vagem), isto é, um fruto de um só carpelo, seco, deiscente, zigomorfo (vagem dividida por um plano em duas metades laterais simétricas), geralmente alongado e comprido, com as sementes em uma fileira central.

A semente não possui albume, as reservas estão concentradas nos cotilédones; apresenta formas variadas, desde esférica a quase cilíndrica. A coloração externa é

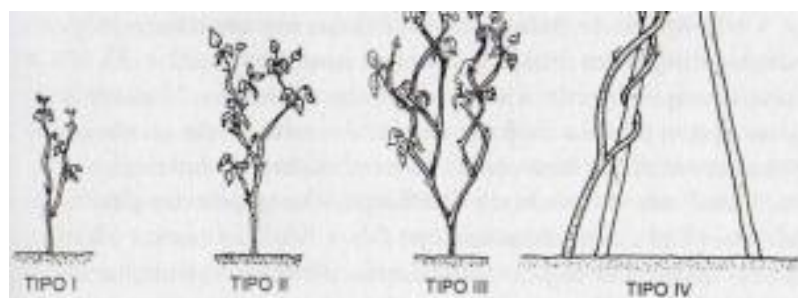


muito variada, do branco ao negro, passando por quase todas as cores, e pode ser uniforme, pintada, listrada ou manchada.

É constituída por dois cotilédones, formados de parênquima com alto conteúdo amilífero e protéico. O feijão constitui um dos poucos alimentos ricos tanto em carboidratos (60%) como em proteínas (2%); além disso, contém lipídeos e sais minerais. A alta concentração desses componentes deve-se principalmente ao baixo conteúdo de água (10% a 15%).

Estruturas da flor do feijão-comum

A- flor completa, B- bractéolas, C- cálice, D- estandarte, E- asa, F- quilha, G- androceu, H- gineceu



O hábito de crescimento é considerado um dos caracteres mais importantes, pois ele é essencial na descrição dos cultivares, na escolha dos mais adequados para o plantio nas mais variadas condições de cultura e, também, na obtenção de novos cultivares pelo melhoramento.

Na classificação dos hábitos de crescimento do feijão, um dos caracteres mais importantes é o hábito de florescimento das plantas, que pode ser determinado ou indeterminado. As plantas de hábito determinado são as que desenvolvem uma inflorescência no ápice da haste principal e das hastes laterais. Geralmente, a primeira flor se abre na inflorescência apical da haste principal, e, posteriormente, abrem-se as outras flores das inflorescências das hastes laterais (Florescimento ocorre do ápice da planta para a base). Nas plantas de hábito indeterminado, os meristemas apicais da haste principal e das laterais continuam vegetativos durante o florescimento. Nessas plantas, normalmente a primeira flor abre-se em inflorescência posicionada na base e, em seguida, abrem-se as flores nas posições superiores (Florescimento da base para o ápice).

A classificação dos hábitos de crescimento do feijão considera, além dos hábitos determinado e indeterminado, também o número de nós e o comprimento dos internódios ao longo da haste principal, a intensidade de ramificação lateral e a habilidade trepadora da planta. Com base nesses caracteres, os hábitos de

crescimento dos cultivares são classificados em tipos Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa, IIIb, IVa e IVb.

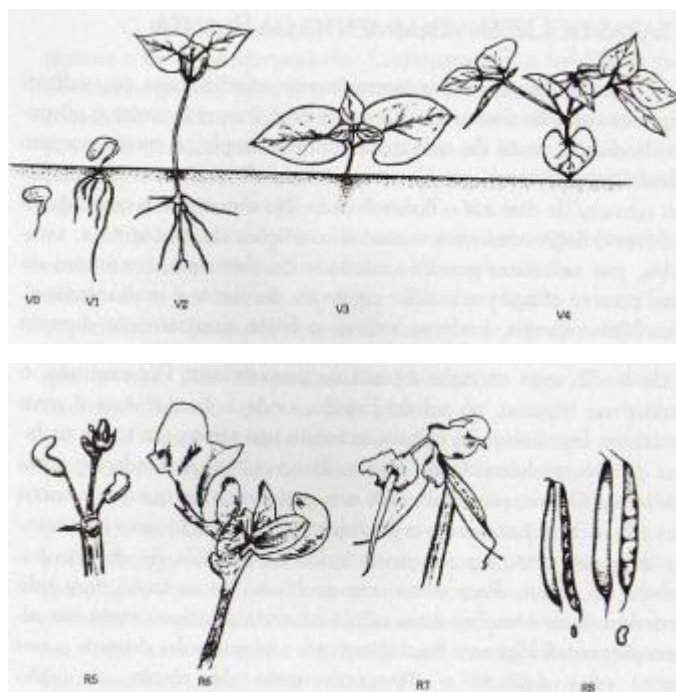
Principais Tipos de Hábito de Crescimento no Feijoeiro

O tipo I inclui os cultivares de hábito de crescimento determinado e arbustivo, principalmente porque eles possuem os menores números e os mais curtos internódios dentre todos os cultivares (Ia). Aqueles com maior número e com internódios mais longos tendem a acamar (Ib). Geralmente florescem e amadurecem durante um período menor do que os outros cultivares, além de serem mais precoces na maioria dos casos. O tipo IIa corresponde às plantas eretas e arbustivas, enquanto o IIb às semitrepadoras. Evidentemente, a habilidade trepadora sofre grande influência das condições ambientais, como luminosidade, umidade e fertilidade do solo. Os cultivares do tipo I possuem geralmente mais de doze nós na haste principal e são chamados de “guia” ou ramo curto. O número de hastes laterais é ligeiramente maior do que o do tipo I.

Os cultivares do tipo IIIa são prostrados ou semitrepadores, com tendência arbustiva em ambientes onde as plantas desenvolvem-se menos. Já o tipo IIIb são plantas prostradas ou trepadoras e possuem menor número de hastes laterais do que o tipo Ia. As hastes das plantas do tipo I são mais desenvolvidas do que as das plantas do tipo I, porque elas possuem maior número de nós e o comprimento médio dos internódios é ligeiramente maior.

O hábito de crescimento IV é o das plantas com grande capacidade trepadora. A haste principal possui entre 20 e 30 nós e pode alcançar mais de dois metros de comprimento. Nos cultivares desse tipo, o período de florescimento é mais amplo, podendo-se observar em uma planta desde flores abrindo até vagens já maduras. Com base no modo de distribuição das vagens na planta, os cultivares são classificados em tipo IVa (vagens distribuídas por toda a planta) e IVb (maior concentração de vagens na parte superior da planta). Os cultivares do tipo IV necessitam de tutoramento para expressarem a máxima produtividade.

A escala de desenvolvimento da planta de feijão divide o ciclo biológico nas fases vegetativa (V0, V1, V2, V3 e V4) e reprodutiva (R5, R6, R7, R8 e R9). Quando a semente é colocada em condições de germinar, começa o período vegetativo, que continua até o aparecimento do primeiro botão floral, nos cultivares de hábito de crescimento determinado, ou da primeira inflorescência, nos cultivares de hábito indeterminado.



23 Etapas de desenvolvimento de uma planta de feijão

A fase vegetativa corresponde às etapas V0 até V4 e a fase reprodutivas, às etapas R5 até R9. Descrição das Fases de desenvolvimento do feijoeiro

Fase Descrição

V0 Semeadura à germinação, cotilédones atingem a superfície do solo, 5 dias

V1 Emergência, 2 dias V2 50% das plantas com as folhas primárias completamente abertas, 4 dias V3 50% das plantas com as folhas trifoliadas abertas, 5 a 9 dias

V4 50% das plantas com a terceira folha trifoliada completamente aberta, 7 a 15 dias

R5 Início do florescimento, 10 dias

R6 Abertura da primeira flor e termina com a queda da corola, expondo a primeira vagem, 4 a 5 dias

R7 50% das plantas encontram-se com a primeira vagem exposta, crescimento longitudinal da primeira vagem, até atingir o seu comprimento máximo, 8 dias

Enchimento das vagens, crescimento mais pronunciado das sementes, até atingir seu tamanho final, 18 (hábito I e I), 2 a 24 (hábito II e IV) dias, 50% das plantas com as vagens no comprimento máximo

R9 Fase de maturação: descoloração das vagens, amarelecimento e queda das folhas, principalmente as mais velhas, até a seca total da planta

5. Cultivares

O feijoeiro comum é cultivado em todas as regiões do país apresentando grande

importância econômica e social. As regiões brasileiras são bem definidas quanto à preferência do tipo de grão de feijão comum consumido. Algumas características como a cor, o tamanho e o brilho podem determinar o consumo ou não do grão, enquanto a cor do halo pode também influenciar na comercialização. O feijão apresenta componentes e características que tornam seu consumo vantajoso do ponto de vista nutricional. Entre eles citam-se o conteúdo protéico, o teor elevado de lisina, a fibra alimentar, alto conteúdo de carboidratos complexos e a presença de vitaminas do complexo B.

As doenças encontram-se entre os fatores mais importantes associados à baixa produtividade do feijoeiro comum no Brasil, podendo reduzir consideravelmente a produção desta cultura. Dentre as estratégias do manejo integrado de doenças, a resistência genética é considerada uma importante alternativa, de fácil adoção pelos agricultores, por ser ecologicamente segura, diminuindo, ou até mesmo evitando, o uso indiscriminado de defensivos agrícolas e por contribuir para a manutenção da qualidade de vida.

Além do tipo comercial de grão e da resistência a doenças, os programas de melhoramento do feijoeiro têm sido caracterizados por esforços na obtenção de planta mais eretas, resistentes ao acamamento, associadas à eficiência em produzir grande quantidade de grãos por unidade de área, durante o seu ciclo.

De 1981 a 1997, durante a vigência do Sistema Brasileiro de Avaliação e Recomendação de Cultivares, instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, a rede de avaliação de linhagens de feijão foi conduzida pelas instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA, universidades, setor cooperativo e iniciativa privada. Estas instituições empreendiam um programa integrado e dinâmico de avaliação de linhagens e cultivares, dentro das Comissões Técnicas Regionais de Feijão - CTs Feijão, para as regiões: Sul, Sudeste/Centro-Oeste e Norte/Nordeste. Nestes 16 anos, as CTs Feijão, por meio de reuniões anuais, discutiram os resultados da rede de avaliação de linhagens e lançaram 34 novas cultivares de feijão, homologadas pelas Comissões Regionais de Avaliação e Recomendação de Cultivares CRCs/MA. Destas, 20 foram desenvolvidas pelo programa melhoramento genético do feijoeiro comum da Embrapa. O mercado geográfico de recomendação destas cultivares é diversificado por estados da federação, e levando-se em consideração as vantagens comparativas que apresentam

e que as levaram a serem recomendadas, podem ser citadas: Macanudo, Minuano, Macotaço, Ouro Negro, Diamante Negro, Xamego e Guapo Brilhante, do grupo preto; Aporé, Pérola, Rudá e Princesa, do grupo comercial carioca; Safira do grupo roxo; Corrente e Bambuí do grupo mulatinho.

Com a lei número 9.456 de 25/4/97, que trata da Proteção de Cultivares e o Decreto no 2.366 de 5/1/97 que a regulamentou, o cenário acima descrito sofreu algumas mudanças, onde as relações institucionais, que tinham caráter cooperativo, se deslocaram para um ambiente de "competição", agora embasadas com contratos e convênios de cooperação técnica acompanhados de Planos Anuais de Trabalho. Foram extintas as CRCs e instituído o Registro Nacional de Cultivares onde a indicação de uma nova cultivar é de exclusiva responsabilidade do obtentor. Neste novo cenário, já há 1 cultivares protegidas sendo uma, a BRS Valente, de grão preto, desenvolvida pelo programa melhoramento genético do feijoeiro comum da Embrapa. A Portaria no 527 também determinou que as cultivares até então recomendadas e disponíveis no mercado ficassem, automaticamente, inscritas no Registro Nacional de Cultivares.

Mesmo com a Lei de Proteção de Cultivares e com o Registro Nacional de Cultivares e sua publicação pelo MAPA, a rede oficial pública de avaliação de cultivares de feijão continua com o objetivo de informar, de forma transparente, a performance das novas cultivares nas diversas regiões brasileiras, esperando, com isso, contribuir para que a assistência técnica e o agricultor possam escolher a melhor cultivar para as suas condições.

6. Clima, Solo, Adubação e Calagem

Dentre os elementos climáticos que mais influenciam na produção de feijão salientam-se a temperatura, a precipitação pluvial e a radiação solar. Em relação ao fotoperíodo, a planta de feijão pode ser considerada fotoneutra.

A temperatura é o elemento climático que mais exerce influência sobre a porcentagem de vingamento de vagens e, de maneira geral, faz referência sobre o efeito prejudicial das altas temperaturas sobre o florescimento e a frutificação do feijoeiro. Temperaturas baixas reduzem os rendimentos de feijão, por provocar abortamento de flores, que por sua vez pode, também, resultar em falhas nos órgãos reprodutores masculino e feminino. Alta temperatura acompanhada de baixa umidade relativa do ar e ventos fortes têm maior influência no pegamento e retenção de vagens. A temperatura média ótima durante o ciclo cultural é de 18 a 24°C, sendo 21°C a ideal.

A diversidade climática, presente em todo território brasileiro, faz com que ocorram temperaturas abaixo de 0°C no Sul durante o inverno, contrastando com altas temperaturas e umidade relativa do ar elevada (>80%) nos estados localizados na região Norte. Estas condições inviabilizam o cultivo de feijão na Região Sul na época de inverno, da mesma forma que o limitam também no Norte, devido ao maior risco de ocorrência de doenças.

O feijão é mais suscetível à deficiência hídrica durante a floração e o estágio inicial de formação das vagens. O período crítico se situa 15 dias antes da floração. Ocorrendo déficit hídrico, haverá queda no rendimento devido à redução do número de vagens por planta e, em menor escala, à diminuição do número de sementes por vagem.

Devido à irregularidade na distribuição pluvial, o risco climático, que é caracterizado pela quantidade de água no solo disponível para as culturas, é acentuado em função da diminuição freqüente na quantidade de água para as culturas. Muitas vezes, esta irregularidade pluvial é traduzida por períodos sem chuva que duram de 5 a 35 dias, principalmente no cerrado brasileiro, podendo provocar redução na produção de grãos. Entretanto, acredita-se que o efeito negativo causado pela diminuição de água pode ser minimizado conhecendo-se as características pluviais de cada região e o comportamento das culturas em suas distintas fases fenológicas, ou seja, semeando naqueles períodos em que a probabilidade de diminuição da precipitação pluvial é menor durante, principalmente, a fase de florescimento-enchimento de grãos.

A necessidade de água para a máxima produção pode variar dependendo do clima, do solo, da época de semeadura, do ciclo cultural, do cultivar e de outros fatores, mas de maneira geral, a cultura do feijão é mais bem sucedida quando as precipitações, durante o ciclo, situam-se entre 300 e 400 mm.

As simulações do balanço hídrico associadas a técnicas de geoprocessamento, permitiram identificar no tempo e no espaço, as melhores datas de semeadura do feijoeiro nas diferentes regiões do Brasil. Com chance de perda de dois anos em dez, ou seja, 80% de chances de sucesso, evitando-se o veranico na fase de enchimento de grãos. As variáveis a serem consideradas por ordem de importância são: retenção de água no solo e duração do ciclo. Quanto maior a capacidade de armazenamento de água no solo, associado ao ciclo mais curto, menores serão as perdas. O risco de perda se acentua quanto mais tarde for a semeadura, independente do solo e do ciclo da cultura. De forma geral, é possível concluir que, para semeaduras realizadas após 15

de fevereiro, o risco climático é bastante acentuado para a cultura do feijoeiro, exceto em algumas localidades do Estado de Mato Grosso, o qual apresenta uma distribuição pluvial bastante regular.

O solo é um mineral não consolidado na superfície da terra, influenciado por fatores genéticos e ambientais, como material de origem, topografia, clima (temperatura e umidade) e microrganismos, que se encarregaram de formar o solo, no decorrer de um certo tempo, e é sempre diferente, nas suas propriedades e características físicas, químicas, biológicas e morfológicas do material de origem. O manejo apropriado está relacionado com sua classificação, que destaca suas características gerais ou específicas. Os grupos amplos são feitos com base em características gerais e as subdivisões com base em diferenças em propriedades específicas. As propriedades morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas são critérios distintivos.

A maioria dos solos de cerrado onde o feijoeiro é cultivado são Oxissolos e possuem baixa fertilidade. Os valores médios das propriedades químicas dos solos de cerrado em estado natural são: pH 5,2; P 2 mg kg⁻¹, K < 50 mg kg⁻¹; Ca < 1,5 cmolc kg⁻¹; Mg < 1 cmolc kg⁻¹, Zn e Cu em torno de 1 mg kg⁻¹, matéria orgânica na faixa de 15 a 25 g kg⁻¹ e saturação por bases < 25%.

Baseado nestes dados, pode-se concluir que os solos de cerrado são ácidos e de baixa fertilidade. Portanto, o manejo da fertilidade é um dos aspectos mais importante na produção das culturas neste solos.

De acordo com a maioria dos resultados disponíveis, o feijoeiro apresenta máxima produtividade numa faixa de pH de 5,5 a 6,5. Quanto menor o pH do solo, maior é o efeito de íons tóxicos (Al⁺⁺⁺, Mn⁺⁺ e H⁺) que limitam o crescimento radicular, o desenvolvimento da parte aérea e a produção, menor a disponibilidade de nutrientes para as plantas e menor a fixação simbiótica de nitrogênio, resultando em menor crescimento e menor rendimento de grãos.

Devido à sensibilidade do feijoeiro, solos com acidez excessiva poderão ser utilizados desde que a calagem possa ser realizada com antecedência de pelo menos 30 dias em relação à semeadura.

Solos com elevado teor de sais podem trazer sérios inconvenientes à implantação de lavouras de feijão, uma vez que o feijoeiro é uma das espécies mais sensíveis a elevados teores de sódio trocável e também à alta condutividade elétrica no solo. Solos com condutividade elétrica superior a 0,8 mmho/cm ou saturação de sódio acima de

4% já reduzem o desenvolvimento e a produção do feijoeiro.

A correção da acidez do solo e a adubação das culturas, são tidas como práticas comprovadamente indispensáveis ao manejo dos solos. Entre as tecnologias indicadas na produção de feijão, a calagem e a adubação nitrogenada são as que têm gerado maior número de questionamentos. Quanto à calagem, as dúvidas mais freqüentes são em relação à eficiência de sua aplicação em superfície.

Em relação ao nitrogênio, as dúvidas vão desde reações e mecanismos controladores da disponibilidade do N no solo, características e reações no solo das diferentes fontes de nitrogênio, até à prática da adubação, quanto a fontes, doses, métodos de aplicação, época mais adequada de aplicação durante o ciclo da cultura e a necessidade de seu parcelamento e, sobretudo, quanto aos seus aspectos econômicos. Estas técnicas de manejo de adubação, ainda são a melhor estratégia utilizada para maximizar a eficiência de uso do nitrogênio e permitir aos produtores obterem máximo retorno econômico do uso de fertilizantes.

Da mesma forma que existem muitas dúvidas sobre adubação das culturas e da correção da acidez do solo, existem, também, muitos problemas práticos relacionados com transformação no solo dos resíduos orgânicos vegetais e com a aplicação de micronutrientes. A prática da adubação depende de vários fatores, os quais devem ser previamente analisados no sentido de aconselhar aos agricultores a praticarem uma adubação mais adequada, quanto aos aspectos agrônômico (que obtenha maior eficiência dos fertilizantes) e econômico (que resulte em maior renda líquida ao produtor).

Uma recomendação de adubação que atenda a estes princípios deve ser fundamentada nos seguintes aspectos:

1. Em resultados de análises de solo complementada pela análise de planta; 2. Numa análise do histórico da área; 3. No conhecimento agrônômico da cultura; 4. No comportamento ou tipo da cultivar; 5. No comportamento dos fertilizantes no solo; 6. Na disponibilidade de capital do agricultor para aquisição de fertilizantes; e 7. Na expectativa de produtividade. Portanto, a recomendação de adubação para o feijoeiro, bem como para qualquer outra cultura, depende da análise cuidadosa

(cerca de 17 a 18% de P_2O_5 total), os hiperfosfatos Arad (33% de P_2O_5 total) e Gafsa (29% de P_2O_5 total) e alguns fosfatos parcialmente solubilizados.

de todos esses fatores, ressaltando que não existe uma regra geral a seguir nas recomendações de adubação.

Quanto à cultura do feijoeiro, a quantidade de fertilizantes varia de acordo com a época de plantio, quantidade e tipo de resíduo deixado na superfície do solo pela cultura anterior, e com a expectativa de rendimento. Geralmente, varia de 60 a 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio, sendo recomendado a aplicação em duas vezes; de 60 a 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅, dependendo, evidentemente, do teor disponível de fósforo no solo, das condições de risco e da expectativa de rendimento de grãos e de 30 a 90 kg ha⁻¹ de K₂O, e a fonte de potássio, na maioria das vezes, é o cloreto de potássio (60% de K₂O). Pesquisas realizadas com feijão irrigado na Embrapa Arroz e Feijão, quanto à calagem e à adubação de plantio, evidenciaram aumentos de até 54% na produtividade do feijoeiro (cultivar Aporé), decorrentes da calagem e de uma dose econômica de adubação N-P₂O₅-K₂O, no plantio, de aproximadamente 400 kg ha⁻¹ do formulado 4-30-16.

A adubação fosfatada corretiva é indicada para solos argilosos com teores de fósforo abaixo de 1,0 a 2,0 mg dm⁻³ e arenosos com teores abaixo de 6 a 10 mg dm⁻³. Esta recomendação serve tanto para áreas de cultivo convencional (com revolvimento do solo), como para as áreas onde se pretende iniciar com o sistema plantio direto, devendo ressaltar que o fertilizante deverá ser incorporado ao solo. A necessidade para aplicação a lanço, varia de 120 a 240 kg ha⁻¹ de P₂O₅, com base no teor total, no primeiro ano de cultivo, dependendo do teor inicial de fósforo e da textura do solo.

Neste caso, as fontes de fósforo mais indicadas são, entre outras, o termofosfato yoorin. A má colocação do fertilizante no solo pode diminuir-lhe o efeito ou mesmo anulá-lo. Deve-se evitar o contato direto dos adubos com as sementes. Os danos causados às sementes em germinação pelos fosfatos, sulfetos, cloretos e nitratos crescem nessa ordem. Os danos são mais acentuados nos solos arenosos que nos argilosos e orgânicos. As condições climáticas também influenciam: os prejuízos são piores em clima quente ou seco do que em clima ameno ou úmido. Há também

Grandes Culturas – Professor Fábio de Lima Gurgel diferença de sensibilidade entre as diversas culturas, estando o feijão entre as mais facilmente prejudicadas.

A quantidade de elementos minerais encontrados nas diferentes partes da planta, por ocasião da colheita é a seguinte: o N e o K são absorvidos em maior quantidade, seguidos pelo Ca, Mg, S e P. O N, P, K e S acumulam-se principalmente nas sementes, o Ca nas folhas e o Mg nas hastes.

Uma produtividade de 3000 kg/ha de grãos permite a exportação de, aproximadamente,

100 kg/ha de N, 10 kg/ha de P, 50 kg/ha de K, 10 kg/ha de Ca, 10 kg/ha de Mg e 15 kg/ha de S. Deve-se lembrar que parte do N utilizado pelo feijoeiro provém da fixação biológica.

Isso comprova que, se os restos culturais não são devolvidos às terras de cultivo, a cultura do feijão adquire a característica de empobrecedora do solo.

7. Fixação Biológica de Nitrogênio

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil está presente na maioria dos sistemas de produção, principalmente naqueles vinculados à agricultura familiar. A inoculação de bactérias do grupo dos rizóbios, capazes de fixar o nitrogênio atmosférico e fornecê-lo à planta, é uma alternativa que pode substituir, ainda que parcialmente, a adubação nitrogenada, resultando em benefícios ao pequeno produtor. Resultados indicam que a cultura do feijoeiro, em condições de campo, pode se beneficiar do processo da fixação biológica de nitrogênio (FBN) alcançando níveis de produtividade de até 2.500 kg/ha. O inoculante brasileiro, durante muito tempo, foi produzido utilizando-se bactérias que eram obtidas no exterior e testadas pelas instituições de pesquisa no Brasil. Com a evolução destes estudos, revelou-se a inequação destas estirpes aos solos tropicais, uma vez que estão sujeitas a um elevado grau de instabilidade genética, comprometendo sua capacidade de fixar nitrogênio. Este fato pode explicar, pelo menos parcialmente, a decepção de muitos agricultores com o uso do inoculante nesta cultura até bem recentemente. Atualmente, o inoculante comercial para o feijoeiro no Brasil é produzido com uma espécie de rizóbio adaptada aos solos tropicais, o *Rhizobium tropici*, resistente a altas temperaturas, acidez do solo e altamente competitiva, ou seja, em condições de cultivo favoráveis é capaz de formar a maioria dos nódulos da planta, predominando sobre a população de rizóbio presente no solo. A eficiência da FBN, entretanto, depende das condições fisiológicas da planta hospedeira que fornece a energia necessária para que a bactéria possa realizar eficientemente este processo. Além da calagem, é importante proceder a correção do solo com os demais nutrientes. Ressalta-se a importância do fornecimento de fósforo, deficiente na maioria dos solos tropicais, o qual tem efeito marcante sobre a atividade da nitrogenase, devido ao alto dispêndio energético promovido pela atividade de FBN. O molibdênio é um micronutriente que tem efeito marcante sobre a eficiência da simbiose, sendo um constituinte estrutural da enzima nitrogenase, que, dentro do nódulo, executa a atividade de FBN. A aplicação foliar de molibdênio promove

aumentos de produtividade em feijoeiro inoculado, sendo que há vários produtos disponíveis no mercado para esta finalidade. Apesar de o feijoeiro ser uma planta com grande capacidade de aproveitamento do nitrogênio disponível no solo, a aplicação de adubos nitrogenados tende a afetar negativamente este processo. Solos com maiores teores de matéria orgânica, que liberam nitrogênio lentamente, podem beneficiar a planta do feijoeiro sem, contudo, reduzir a sua capacidade de fixação. Dentre os fatores ambientais mais importantes para o processo de fixação biológica de nitrogênio, a ocorrência de deficiências hídricas, ou seja, seca durante o ciclo de cultivo tem efeito negativo em diferentes etapas do processo de nodulação e na atividade nodular, além de afetar a sobrevivência do rizóbio no solo. A ocorrência de altas temperaturas afeta, também, a sobrevivência do rizóbio no solo, o processo de infecção, a formação dos nódulos e ainda a atividade de FBN. O procedimento de inoculação das sementes com rizóbio é simples, bastando misturar as sementes com o inoculante de rizóbio para o feijão. Este inoculante é, geralmente, vendido em embalagens contendo a bactéria em veículo turfoso, o mais recomendado atualmente pela pesquisa. Alguns cuidados devem ser tomados por se tratar de organismos vivos e sensíveis ao calor. Deste modo, recomendase que a inoculação seja feita à sombra, preferencialmente nas horas mais frescas do dia, utilizando uma solução açucarada a 10% como adesivo, ou outros produtos como goma arábica a 20%. Mistura-se 200 a 300 ml desta solução ao inoculante (500 g) até formar uma pasta homogênea. Em seguida, mistura-se esta pasta a 50 kg de sementes de feijão até que fiquem totalmente recobertas com uma camada uniforme de inoculante. Deixar as sementes inoculadas secando à sombra, em local fresco e arejado, realizando o plantio até, no máximo, dois dias após. Caso seja inevitável o uso de agrotóxicos e micronutrientes, deve-se tratar primeiro as sementes com estes produtos, deixar secar e só então proceder a inoculação. Verificar a compatibilidade do produto com o

inoculante antes da sua utilização. Alguns produtos são extremamente tóxicos ao rizóbio, especialmente fungicidas, devendo-se escolher os de menor toxidez e mantendo-se o inoculante em contato com estes produtos o menor tempo possível.

8. Preparo do Solo e Plantio

Os principais pontos a serem analisados para a escolha do método de preparo do solo são o grau de compactação do solo, o volume de restos culturais e de invasoras e a fertilidade do perfil do solo comumente explorado pelas raízes. Os métodos de preparo

do solo em áreas já cultivadas podem ser classificados em convencional, mínimo e plantio direto.

Para se obter sucesso em uma lavoura é importante reunir todas as condições que favoreçam a planta a expressar todo o seu potencial produtivo. A escolha da área, a qualidade das sementes e a operação de semeadura, especialmente no que se refere à época, à profundidade em que as sementes são colocadas, o espaçamento entre fileiras e o número de sementes por metro, são fatores bastante importantes e devem ser levados em consideração.

O feijoeiro é uma planta com sistema radicular delicado, com sua maior parte concentrada na camada de até 20 cm de profundidade do solo, por isso, deve-se ter um cuidado especial na escolha da área. Solos pesados, compactados, sujeitos a formar crosta na superfície ou ao encharcamento não são adequados para a cultura do feijoeiro, recomendam-se solos friáveis, com boa aeração, de textura areno-argilosa, relativamente profundos e ricos em matéria orgânica e elementos nutritivos.

A semente de boa qualidade permite a formação de lavoura uniforme, maximiza o aproveitamento dos demais insumos utilizados, evita a propagação e diminui as fontes de contaminação de doenças na lavoura, reduz a disseminação de plantas nocivas e a agressividade daquelas já presentes no solo. O seu custo corresponde normalmente de 10 a 20% do custo total da lavoura.

Quanto à semeadura, as épocas recomendadas concentram-se, basicamente, em três períodos, o chamado das "águas", nos meses de setembro a novembro, o da "seca" ou safrinha, de janeiro a março, e o de outono-inverno ou terceira época, nos meses de maio a julho. No plantio de outono-inverno ou terceira época, que só pode ser conduzido em regiões onde o inverno é ameno, sem ocorrência de geadas, como em algumas áreas de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Espírito Santo, o agricultor, via de regra, necessita irrigar a lavoura. Na época da "seca" nem sempre as chuvas são suficientes durante todo o ciclo da cultura, sendo conveniente, neste caso, complementar com irrigação.

A profundidade de semeadura pode variar conforme o tipo de solo. Em geral recomendam-se de 3-4 cm para solos argilosos ou úmidos e de 5-6 cm para solos arenosos.

A densidade, ou o número de plantas por unidade de área, é resultado da combinação de espaçamento entre fileiras de plantas e número de plantas por metro de fileira.

Espaçamentos de 0,40 a 0,60 m entre fileiras e com 10 a 15 plantas por metro, em geral proporcionam os melhores rendimentos.

O gasto de sementes varia em função de diferentes fatores: a) espaçamento entre fileiras, b) número de plantas por metro de fileira, c) massa das sementes, e d) poder germinativo. Portanto, considerando esses fatores, verifica-se que ele normalmente varia numa faixa de 45 a 120 kg por hectare.

9. Cultivos Consorciados

Nos sistemas de consórcio, duas ou mais culturas, com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, são exploradas concomitantemente no mesmo terreno. Elas não são necessariamente semeadas ao mesmo tempo, mas, durante apreciável parte de seus períodos de desenvolvimento, há uma simultaneidade, forçando uma interação entre elas.

Há diferentes sistemas de consórcio. Nos cultivos mistos, nenhuma das culturas é organizada em fileiras distintas, enquanto nos cultivos intercalares pelo menos uma delas é plantada em fileiras. Nos cultivos em faixa, as culturas são plantadas em faixas suficientemente amplas para permitir o manejo independente de cada cultura, mas bastante estreitas para possibilitar a interação entre elas. Nos cultivos de substituição, uma cultura é plantada depois que a anterior alcançou a fase reprodutiva do crescimento, porém ainda não atingiu o ponto de colheita.

O feijão é preferido nos consórcios culturais pelas seguintes razões: a) é cultura de ciclo vegetativo curto e pouco competitiva; b) pode ser semeado em diferentes épocas; c) é cultura relativamente tolerante com a competição movida pela planta consorte; d) é um dos alimentos básicos do povo brasileiro; e e) seu preço geralmente alcança bons níveis.

No Brasil, esta cultura é consorciada principalmente com milho, mandioca, café, cana-de-açúcar. Também pode ser plantado como cultura secundária no meio de outras

ESTADO	1ª SAFRA				2ª SAFRA				3ª SAFRA			
	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
Bahia												
Distrito Federal												
Goiás												
Minas Gerais												
Pernambuco												
Paraná												
Rondônia												
Rio Grande do Sul												
Santa Catarina												
São Paulo												

Pomares em formação é um exemplo. Tem sido verificado ainda, que é viável a sua associação com sorgo, girassol e mesmo abacaxi. No Nordeste, os consórcios triplos milho-feijão-algodão e feijão-milho-mamona são empregados.

Em outros países, o feijão é consorciado com a batata. No Brasil isso não ocorre, sendo a cultura da batata geralmente conduzida com alta tecnologia: adubação pesada, tratamentos fitossanitários e irrigação, práticas que também beneficiariam os cultivos consorciados.

10. Colheita, Trilha, Secagem, Armazenagem e Classificação

A mecanização do feijoeiro, independente do sistema de cultivo empregado, não apresenta maiores problemas nas operações agrícolas realizadas antes da colheita e no beneficiamento dos grãos. São utilizados equipamentos convencionais a outras culturas, como a do arroz, do milho e da soja, para preparo do solo, semeadura, tratamentos culturais e limpeza e classificação dos grãos. Entretanto, para mecanizar a colheita do feijoeiro diversos fatores relacionados ao sistema de cultivo, à área de plantio e à planta (ocorrência de planta acamada, maturação desuniforme, baixa altura de inserção e fácil deiscência de vagens) têm dificultado o emprego de colhedoras convencionais.

Diversos métodos são usados na colheita do feijoeiro, os quais variam em função do sistema de cultivo, do tipo de planta e do tamanho da lavoura.

Época de Colheita em cada Safra

O arranquio mecanizado das plantas de feijão é pouco utilizado no Brasil, devido ao elevado percentual de perda de grãos provocado por essa operação. Os equipamentos, até então disponibilizados no mercado nacional, eram providos de facão ou de barra giratória que arrancavam as plantas ao trabalharem abaixo da superfície do solo. Recentemente, foi disponibilizado no mercado um equipamento mais eficiente para ceifar as plantas sobre o solo, acionado pelo trator ou pela colhedora convencional.

Com o surgimento de grandes lavouras em monocultivo, a colheita tem sido feita por processos semi-mecanizados (arranquio manual das plantas e trilhamento com recolhadora trilhadora); mecanizado indireto em duas operações (ceifamento das plantas com ceifadora e trilhamento com recolhadora trilhadora) e mecanizado direto em uma operação com colhedora automotriz apropriada.

As colhedoras automotrizes convencionais apresentam desempenho insatisfatório no feijoeiro em relação à perda e à danificação de grãos. Porém, uma melhoria no desempenho dessas máquinas tem sido obtida ao equipá-las com plataformas de corte flexíveis e com mecanismos para diminuir a danificação e a mistura de terra nos grãos.

Para que a ceifadora de plantas ou a recolhadora trilhadora ou a colhedora automotriz tenha desempenho satisfatório, proporcionando baixo percentual de perdas de grãos e boa capacidade de trabalho, é necessária a adoção de diversos procedimentos nas fases de instalação, condução e colheita do feijoeiro. O terreno para a instalação da lavoura deve estar adequadamente preparado para receber as sementes e os adubos. Após o preparo, o solo deve ficar sem valetas, buracos, raízes e plantas daninhas para facilitar o trabalho da colhedora. A semeadura deve ser feita para se obter espaçamentos uniformes entre plantas. Velocidade de operação da semeadora inferior a 6 km/h e o uso de mecanismos apropriados e bem regulados para dosar sementes e adubos e para movimentar o solo contribuem para a melhoria da qualidade do plantio. A lavoura deve ser conduzida para controlar plantas daninhas, doenças ou pragas e ser adubada na época recomendada, de forma a favorecer a colheita. A colheita feita fora de época afeta a produção da lavoura por aumentar a percentagem de perda de grãos. Quando o feijoeiro é deixado por um longo período no campo após a maturação, ocorrem perdas de grãos pela deiscência das vagens, seja natural ou provocada pela operação de arranquio das plantas, principalmente em regiões de clima quente e seco.

Retardamento

Grandes Culturas – Professor Fábio de Lima Gurgel na colheita também deprecia os grãos, que ficam expostas por mais tempo ao ataque de pragas. A uniformidade de maturação das plantas e das vagens é um fator de extrema importância para que a colheita seja processada em ótimas condições. Fatores relacionados ao solo, à topografia do terreno, ao ambiente, às práticas culturais, às doenças, à disponibilidade de água para as plantas e ao hábito de crescimento das cultivares causam desuniformidade na maturação do feijoeiro.

Na colheita totalmente manual, as plantas são arrancadas quando o produto atinge teor de umidade na faixa de 30 a 35%. O produto é enfileirado no próprio campo para a secagem ao sol. Quando o produto atinge teor de umidade na faixa de 15 a 20%, é recolhido e colocado sobre terreiros ou lonas, onde é debulhado, geralmente por meio de batedura com varas flexíveis.

Na colheita totalmente mecânica, são utilizadas máquinas arrancadoras e máquinas recolhedoras. As máquinas arrancadoras têm a função de arrancar as plantas e enleirá-las. Após o arranque, o produto é coletado por uma esteira transportadora e depois enleirado por um mecanismo constituído de hastes flexíveis. As máquinas recolhedoras

trabalham recolhendo o material de cada linha individualmente, acopladas a um trator. O mecanismo recolhedor é dotado de um rolo dentado que gira recolhendo o produto enleirado, colocando-o sobre uma esteira transportadora. A esteira transportadora é responsável pela alimentação do mecanismo de trilha com o produto. Esse mecanismo geralmente é do tipo axial e o produto é colocado dentro do cilindro trilhador dotado de um rotor. O movimento rotativo desse rotor provoca a debulha, a palha se movimenta no sentido do eixo da máquina, saindo na extremidade oposta à de entrada. O grão trilhado atravessa a peneira do cilindro, sendo depois conduzido ao mecanismo de limpeza. Finalmente, o produto é colocado a granel em um depósito ou destinado a um sistema de ensaque.

A secagem deve ocorrer em duas etapas, isto é, a pré-secagem da planta ao sol e a secagem dos grãos logo após a trilha, para que se tenha um processo mais rápido e energeticamente mais eficiente. No caso do feijão das “águas”, cuja colheita coincide com períodos de chuvas prolongadas, a única alternativa para a secagem das ramas é a secagem artificial com o uso de ar aquecido.



Deve-se lembrar que a secagem da vagem não significa que, em geral, as sementes estejam secas. O ponto de seca da vagem deve ser aquele ideal para a trilha, que corresponde a um teor de umidade da semente em torno de 20%.

Recolhimento e trilha mecanizada no feijão

Conforme a colheita, o beneficiamento do feijão também constitui-se numa operação de grande importância, pois os métodos de colheita não proporcionam um produto final limpo e padronizado em condições de ser comercializado. É necessário que o produto colhido passe por um processo de limpeza para melhorar a pureza, germinação e vigor. O beneficiamento é feito, geralmente, por dois equipamentos principais: a máquina de ar e peneira e a máquina densimétrica que possui mais recursos para separar impurezas de tamanho e densidade próximos da semente. Após o beneficiamento, o feijão armazenado (silos ou armazéns, ensacados), destinado ao plantio ou ao consumo, deve receber tratamentos especiais para evitar sua depreciação. Quanto à classificação do feijão, a portaria nº 161, de 24 de julho de 1987 alterou a norma de identidade, qualidade, apresentação e embalagem do feijão. A seguir, estão apresentados os defeitos segundo os estágios evolutivos, a intensidade da





ocorrência e de esclarecimento técnico para a uniformidade de critérios no ato de classificação do produto.

Defeitos do feijão Avariados Os grãos inteiros, partidos ou quebrados que se apresentarem mofados, ardidos, amassados, danificados por insetos (picados), brotados, enrugados, manchados, descoloridos, prejudicados por diferentes causas, bem como os partidos (bandinhas) ou quebrados (pedaços) sadios.

Mofados Os grãos inteiros, partidos ou quebrados que apresentarem colônias de fungos (embolorados) visíveis a olho nu. Causa – Falta de ventilação, umidade e calor excessivo, propiciando o aparecimento de fungos. Classificação – Considerar como grão mofado a partir da existência de qualquer ponto de mofo, independente do tamanho ou grau de incidência.

Ardidos Os grãos inteiros partidos ou quebrados, visivelmente fermentados, com alteração na aparência e na estrutura interna. Causa – Umidade e calor excessivos, provocando fermentação. Classificação – No caso de dúvida, verifique se houve alteração na coloração do cotilédone.

Carunchados Os grãos inteiros partidos ou quebrados que se apresentarem prejudicados por carunchos. Causa – perfuração no tegumento e cotilédone provocados por carunchos, na lavoura e no armazém. Classificação – Considerar como carunchado o grão de feijão que apresente orifício provocado por caruncho ou aquele que apresente pequenos óvulos brancos visíveis.

Amassados Os grãos inteiros, partidos ou quebrados, danificados por ação mecânica com rompimento da película. Causa – Danos mecânicos Classificação – Considerar como amassado somente o grão que apresente o cotilédone amassado e com a ruptura do tegumento (casca).



Danificados por outros insetos (picados) Os grãos inteiros, partidos ou quebrados que se apresentarem picados (alfinetados) e/ou deformações acentuadas afetando os cotilédones. Causa – Ocorre pela ação de insetos sugadores na lavoura ou com inoculações de microorganismos, causando deformação. Classificação – Considerar como grão picado somente aquele que apresente uma lesão, seja furo e/ou deformação do cotilédone.

Brotados Os grãos que apresentarem início visível de germinação. Causa – Umidade e calor excessivos. Classificação – Considerar como grão brotado o feijão que apresente a radícula (broto) visível em qualquer fase ou de qualquer tamanho.

Enrugado Os grãos que apresentarem enrugamento acentuado no tegumento e cotilédones. Causa – Ataque de doenças (bactérias), maturação e desenvolvimento fisiológico incompleto. Classificação – Considerar como grão enrugado somente o feijão que apresente os cotilédones e tegumento com enrugamento acentuado.

Manchados Os grãos e pedaços de grãos que apresentarem manchas visíveis em mais de $\frac{1}{4}$ (um quarto) da película, mas sem alterar a polpa. Causa – Doenças e chuvas causando reações externas no tegumento (cascas) manchando a cor natural. Classificação – Considerar como grão manchado somente se não afetar o grão na parte interna (cotilédone).

Descoloridos Os grãos inteiros, partidos ou quebrados que apresentarem alteração total na cor da película, sem alterar a polpa. Causa – Desenvolvimento fisiológico incompleto, excesso de luminosidade e armazenamento por longo período. Classificação – Não considerar como grão descolorido o feijão que tenha alteração da coloração original por processo de envelhecimento ou secagem, desde que a totalidade dos grãos do lote analisado apresente a mesma cor.





Partidos (Bandinha) Os grãos que, devido ao rompimento da película, se apresentarem divididos em seus cotilédones, desde que se apresentem sadios. Causa – Desregulagem na trilhadeira e na movimentação do produto. Classificação – Considerar somente os grãos que se apresentarem partidos ao meio (separado o cotilédone) sem quebras.

Quebrados (Pedaços) Os grãos quebrados e sadios que não vazarem numa peneira de crivos circulares de cinco milímetros de diâmetro. Causa – Desregulagem na trilhadeira e movimentação do produto. Classificação – Considerar como grãos quebrados, os pedaços de grãos que sejam divididos e que se apresentem com falta de pedaços.

Matérias Estranhas Os grãos e sementes de outras espécies, detritos vegetais e corpos estranhos de qualquer natureza, não oriundos da espécie considerada. Causa – Má condução da lavoura e colheita. Classificação – Considerar as matérias estranhas que ficarem retidas na peneira de crivos circulares de cinco milímetros de diâmetro e aquelas retiradas normalmente da amostra de grãos analisada.

Impurezas Todas as partículas oriundas do feijoeiro, bem como os grãos defeituosos e fragmentos de grãos que vazarem na peneira de crivos circulares de cinco milímetros de diâmetro. Causa – Desregulagem na trilhadeira. Classificação – Considerar as impurezas que vazarem na peneira de cinco milímetros e aquelas retiradas manualmente da amostra de grãos analisada.

Classes De acordo com a coloração da película

Grupo I – Feijão Anão

Branco É o produto com no mínimo 95% dos grãos de coloração branca



Grupo I – Feijão Anão

Preto É o produto, com no mínimo, 95% de grãos de coloração preta.

Grupo I – Feijão Anão

Cores Construído de grãos de mesma coloração, admitindose, no máximo, 5% de outras classes e até 10% de mistura de cultivares da classe cores, desde que apresentem cores constantes ou tamanhos diferentes

Grupo I – Feijão de corda

Branco É o produto com, no mínimo, 80% de grão de coloração branca.

Grupo I – Feijão de corda

Preto É o produto que contém, no mínimo, 80% dos grãos de coloração preto

Grupo I – Feijão de corda

Cores Constituído de grãos de mesma coloração, admitindose, máximo 5% de mistura de outras classes e até 15% de cultivares da classe cores, desde que apresentem cores contrastantes ou tamanhos diferentes.

Classificação – Considerar como grão da classe cores aquele que apresenta a película (casca) de cor ou rajado ou pintado. Misturado – É o produto que não atende as especificações de nenhuma das classes anteriores

TIPOS	MÁXIMO ARDIDOS E MOFADOS	MÁXIMO CARRUNCHADOS	TOTAL
1	1,50%	1,0%	4%
2	3,0%	2,0%	8%
3	4,5%	3,0%	12%
4	6,0%	4,0%	16%
5	7,5%	5,0%	20%

TIPOS	MÁXIMO ARDIDOS E MOFADOS	MÁXIMO CARRUNCHADOS	TOTAL
1	1,0%	1,5%	4,5%
2	2,0%	3,0%	9,0%
3	3,0%	4,5%	13,5%
4	4,0%	6,0%	18,0%
5	5,0%	7,5%	22,5%

Grupo I – Feijão Anão Tabela de tolerâncias máximas percentuais**Grupo I – Feijão-de-corda (Macaçar) Tabela de tolerâncias máximas percentuais****1. Pragas e Doenças**

Grande parte da produção do feijão brasileiro está ligada a pequenas e médias propriedades, geralmente necessitando do desenvolvimento de tecnologias de baixo custo, como a inoculação, capazes de melhorar os níveis de produtividade dos

pequenos agricultores. A inoculação com bactérias do grupo dos rizóbios (bactérias benéficas presentes no solo, as quais são atraídas para as raízes das plantas leguminosas) é uma tecnologia capaz de substituir, pelo menos parcialmente, a adubação nitrogenada resultando em benefícios ao pequeno produtor. Durante muito tempo, o inoculante brasileiro foi produzido com rizóbio de espécies obtidas no exterior. Atualmente, o inoculante comercial para o feijoeiro no Brasil é produzido com uma espécie de rizóbio adaptada aos solos tropicais, resistente a altas temperaturas, acidez do solo e altamente competitiva.

A cultura do trigo

1. Importância

O trigo é um dos cereais mais produzidos no mundo. Graças ao seu aprimoramento genético, possui atualmente uma ampla adaptação edafoclimática, sendo cultivado desde regiões com clima desértico, em alguns países do Oriente Médio, até em regiões com alta precipitação pluvial, como é o caso da China e Índia.

No Brasil pode ser cultivado desde a região Sul do país até o cerrado, no Brasil

Central. A região tritícola do Brasil Central abrange as áreas do cerrado localizadas nos Estados da Bahia, de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal. Seu clima apresenta condições favoráveis e caracteriza-se pela existência de duas estações bem definidas: uma chuvosa e quente e outra seca, com temperaturas mais amenas. Assim permite o cultivo de trigo nos sistemas irrigado e sequeiro “safrinha”, viabilizando duas safras/ano em rotação de cultura, além de otimizar o uso da infra-estrutura disponível, e proporciona, como resultado, a redução dos custos das culturas de verão e o aumento da renda da unidade produtiva.

O cultivo de sequeiro, semeado em fevereiro e março, é de alto risco, pois o potencial de rendimento de grãos está associado à quantidade de chuvas que ocorrerão durante o ciclo da cultura. O trigo nesse cultivo é uma das culturas que melhor cobertura de solo deixa para o sistema plantio direto no Cerrado brasileiro, melhorando, portanto a sustentabilidade do sistema agrícola, através da melhoria na retenção de água no solo e de sua fertilidade.

O trigo da safrinha é colhido na entre safra brasileira e Argentina. O que é interessante sob o ponto de vista de mercado, porque garante ao produtor melhor preço e consequentemente melhor renda. Em regiões marginais da Ásia e África, semelhantes ao cultivo de sequeiro no cerrado, o trigo é a melhor opção.

No cultivo irrigado, semeado em abril e maio, por pivô central, o trigo é uma ótima opção no sistema de rotação de culturas, uma vez que o trigo "quebraria" o ciclo das chamadas "cash crops", como é o caso do feijão e de algumas olerícolas como alho, cebola, cenoura e batata. A vantagem desse cultivo é que os riscos são mínimos. O potencial de rendimento de grãos é elevado, sendo um determinante importante na lucratividade da lavoura de trigo irrigado.

O Cerrado do Brasil Central tem um grande potencial para a expansão da triticultura nacional. Além, de contar com grande disponibilidade de área viável para o cultivo do trigo, possui um parque industrial instalado com potencial de expansão. A região possui uma capacidade nominal de moagem da ordem de 1,6 milhões de

Em termos de área, para as condições de sequeiro o potencial de expansão é de 2 milhões de hectares, localizadas em altitudes superiores a 800 metros. Áreas com irrigação via pivô central já somam 300 mil hectares, com potencial de expansão, para chegar a 2 milhões de hectares, em áreas com mais de 500 metros de altitude. Portanto, a região poderia produzir em torno de 6 milhões de toneladas de trigo, 60% da demanda do mercado de trigo no Brasil, que atualmente está em torno de 10 milhões de toneladas. Atualmente, a produção brasileira representa apenas 50% dessa demanda interna.

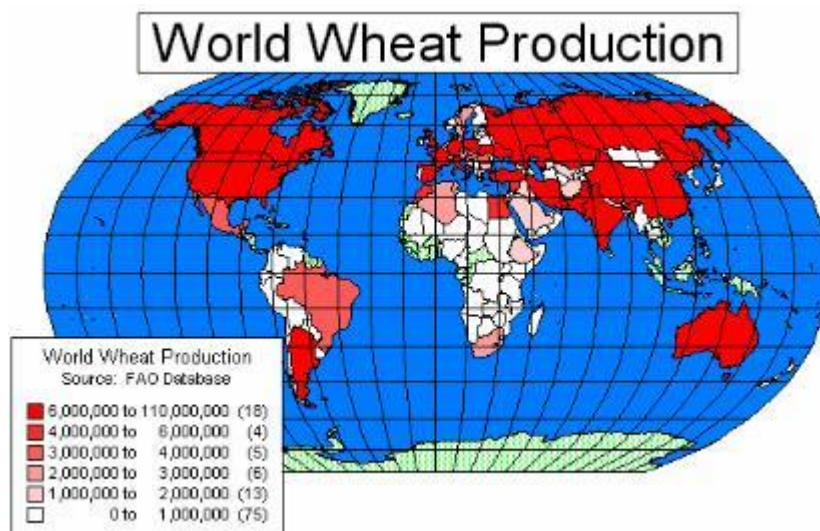
A vantagem da produção de trigo do cerrado é a estabilidade em termos de quantidade e qualidade industrial, pois nas condições irrigadas as variações de rendimento de grãos são pequenas e o trigo é colhido no período seco e na entre safra. A região poderia funcionar como reguladora de estoques e uma exportadora de trigo para outros estados e também para outros países.

O consumo per capita anual de trigo também tem potencial para uma maior expansão no Brasil. O consumo de trigo no país apresenta crescimento vegetativo, evoluindo à

taxa de aumento da população, equivalente a 100 mil toneladas anuais. No Brasil, o consumo “per capita” de trigo em grão é de 53 quilos por habitante-ano, enquanto na Argentina é de 91 kg, na França 100 kg e no mundo 85 kg. O consumo per capita de pão no Brasil é de 27 quilos por habitante-ano, considerada baixa pela organização Mundial da Saúde que tem como meta 60 kg. Na Argentina, o consumo “per capita” de pão é de 73 kg, na Itália de 60 kg, e na França 56 kg.

Para um projeto de expansão da cultura do trigo na região do cerrado brasileiro, são as seguintes as principais justificativas: - O Brasil é um dos maiores importadores de trigo;

- Gastos de divisas com importação, equivalentes a um bilhão de dólares;
- Apoio à política de geração de emprego e renda;
- Otimização do uso de tecnologia e infra-estrutura disponível;
- Consumo nacional em expansão;
- Aumento e regularidade da oferta na região central do país;
- O trigo é produzido na entre safra do trigo brasileiro e Argentino;
- Capacidade instalada de processamento industrial de 1,6 milhões de toneladas/ano
- Sustentabilidade econômica do produtor pelo cultivo de duas safras/ano;



País	Produção		Variação 05/06 x 04/05	2005/2006			
	2004/05	2005/06		Exportação	Export/Prod %	Consumo	Est Final
UE - 25	136.773	122.845	89,82	14.500	11,80	119.500	21.254
China	91.950	97.000	105,49	1.000	1,03	101.000	35.818
Índia	72.060	72.000	99,92	0	0,00	73.000	3.600
Estados Unidos	58.738	57.280	97,52	27.500	48,01	32.331	14.745
Rússia	45.300	47.600	105,08	10.000	21,01	38.400	3.991
Canadá	25.860	26.800	103,63	16.500	61,57	9.200	9.342
Austrália	22.600	24.000	106,19	16.500	68,75	6.600	7.868
Paquistão	19.000	21.000	110,53	0	0,00	20.300	3.900
Ucrânia	17.500	19.000	108,57	5.500	28,95	13.300	0
Turquia	18.500	18.000	97,30	2.000	11,11	17.000	0
Irã	14.000	14.500	103,57	0	0,00	14.100	3.817
Argentina	16.000	12.100	75,63	1	0,01	5.500	0
Cazaquistão	9.950	11.000	110,55	3.500	31,62	7.400	3.757
Egito	6.630	6.800	102,56	0	0,00	14.400	0
Romênia	6.500	5.900	90,77	0	0,00	0	0
Uzbequistão	5.200	5.700	109,62	0	0,00	0	0
Síria	4.300	4.700	109,30	700	14,89	0	5.252
Outros	55.780	50.202	90,00	5.875	11,70	149.813	31.354
Total	626.641	616.427	98,37	103.576	16,80	621.844	144.699

Fonte: Foreign Agricultural Service, Official USDA (Jan/2006)

Grandes Culturas – Professor Fábio de Lima Gurgel

- Defesa ambiental e sanitária pelo uso de plantio direto e rotação de culturas;
- Redução dos custos de produção dos cultivos de verão.

2. Estatística de Produção

Os 10 maiores produtores mundiais de trigo são: União Européia, China, Índia,

Estados Unidos, Rússia, Canadá, Austrália, Paquistão, Ucrânia e Turquia (Figura 1 e Tabela 1).

Figura 1. Produção Mundial de Trigo (FAO, 2007). Tabela 1 – Maiores produtores e exportadores de trigo no mundo.

A área de produção de trigo no Brasil encontra-se dividida em três regiões distintas: Sul, Centro-Sul e Brasil Central, de acordo com características climáticas, variedades e sistemas de produção. A região do Cerrado, no Brasil Central, apresenta um dos maiores potenciais para a produção de trigo no mundo, podendo proporcionar produtividades superiores a 6.0 kg/ha. Isso corresponde a uma eficiência de produção de 50kg de trigo por hectare ao dia, um recorde mundial. Essa região, que no século passado chegou a exportar trigo para outros estados, atualmente importa quase todo o trigo necessário ao seu consumo. Naquela época, devido à falta de variedades adaptadas e produtivas, o trigo perdeu espaço para as culturas tropicais, como o milho, mandioca e arroz, e foi sendo esquecido. Por isso, não foi criada a tradição de se cultivar trigo nas pequenas propriedades.

Nos últimos anos, por motivos estratégicos e em busca da auto-suficiência de trigo no Brasil, a Embrapa, Emater de diversos estados, cooperativas e escolas de agronomia da região, vêm realizando pesquisas com o trigo no Cerrado. Os resultados dessas pesquisas têm sido utilizados com sucesso apenas pelos médios e grandes produtores. Isso porque foi criado o mito de que o cultivo de trigo e seu beneficiamento só são possíveis com o emprego de máquinas e equipamentos sofisticados.

Nas últimas safras a área semeada com trigo no Brasil Central, foi em torno de 50 mil hectares no regime irrigado e aproximadamente 15 mil hectares no sequeiro. No curto prazo podemos atingir facilmente uma área de mais de 120 mil hectares somadas as lavouras em regime irrigado e de sequeiro. A região produziria mais de 700 mil toneladas de trigo anualmente, colhido em uma época de escassez de trigo no mercado, de junho a setembro, e quando os preços de mercado geralmente estão com os valores máximos durante o ano.

Em maio do ano passado o Brasil importava trigo da Argentina por US\$ 120 a tonelada. Atualmente o produto está sendo comprado por US\$ 200. Mesmo com essa alta, o trigo argentino é o que chega com melhor preço ao Brasil, pois as regras do Mercosul oneram muito e até inviabilizam as importações procedentes de outros países. Por isso, a farinha de trigo e o pão estão encarecendo.

Não há escassez de trigo no mundo. O problema é regional. A Argentina, que sempre

foi o maior fornecedor do Brasil, não vem conseguindo acompanhar o aumento da demanda e instituiu uma política interna que restringe as exportações.

A produção brasileira de trigo também encolheu, de quatro milhões para dois milhões de toneladas. O trigo brasileiro é caro, mas serve como regulador de mercado.

A saída seria importar trigo de outros países, porém isso provocaria uma tempestade no Mercosul, já que se trata do carro-chefe das exportações da Argentina para o Brasil.

De acordo com o 6º levantamento da produção de grãos 2006/2007, divulgado oficialmente em abril de 2007, as lavouras de trigo encontram-se completamente colhidas. A área cultivada foi de 1,76 milhão de hectares, inferior à da safra passada em 25,6%, redução essa, impulsionada pelos baixos preços do produto e pelas condições climáticas adversas na época da implantação da cultura (estiagem) e no período de floração e frutificação (geadas). Como resultado, a produtividade da safra caiu para 1.271 kg/ha, sendo inferior à da safra anterior em 38,4%.

Em função da redução da área plantada e da produtividade, a produção foi de 2,23 milhões de toneladas, inferior à da safra passada em 54,2% (2,64 milhões de toneladas).

3. Origem, Domesticação e Introdução no Brasil.

O trigo, cujo nome científico é *Triticum aestivum*, é uma planta da família das gramíneas, assim como o arroz e o milho, e se originou do cruzamento de outras gramíneas silvestre que existiam nas proximidades dos rios Tigre e Eufrates (região do Crescente Fértil), na Ásia, por volta de 15 mil a 10 mil antes de Cristo. Sua importância está ligada ao desenvolvimento da civilização e da agricultura moderna, sendo considerado um alimento sagrado por muitos povos.

Considerado um dos principais alimentos da humanidade, ocupa em torno de 20% da área cultivada no mundo. A utilização do trigo, como alimento, data de cerca de 17 mil anos. O primeiro homem a comer trigo, provavelmente mastigou os grãos do cereal silvestre e descobriu que poderia cultivá-lo e, com isso, se estabelecer em um local

definitivo, deixando de ser nômade.

Este fato pode ser considerado como a descoberta da agricultura. A próxima descoberta foi moer os grãos, obter a farinha e fazer o pão. O primeiro pão de que se tem notícia foi feito pelos habitantes da Idade da Pedra, há 8 mil anos. Eles misturavam a farinha com água, a qual cozinhava em pedras quentes, sem uso de fermento. O pão possuía uma forma achatada, lembrando uma pizza grossa.

A descoberta de primeiro fermentado foi provavelmente acidental, há cinco mil anos, no Egito. Um padeiro, a serviço do soberano, colocou de lado uma massa composta de farinha, açúcar e água, esquecendo-a. Quando percebeu, a massa havia

Grandes Culturas – Professor Fábio de Lima Gurgel azedado. Para corrigir o erro, o padeiro adicionou mais massa fresca àquela massa azeda. Quando a nova massa foi cozida, cresceu, resultando em um pão mais leve, nunca antes produzido. Depois desta descoberta, o homem passou a considerar o trigo como “rei dos cereais”, e seus hábitos alimentares foram modificados significativamente.

Grãos de trigo carbonizados, que datam de mais de 6 mil anos, foram encontrados por arqueologistas nos países considerados por um longo período. Os grãos mantêm as características de qualidade mesmo quando armazenados por um longo período.

A chegada do trigo no Brasil remonta ao período colonial. Ainda no século 16, os portugueses que para cá vieram tentaram o cultivo deste cereal, no centro do país, como a iniciativa de Martin Afonso de Souza, em 1531, de cultivar trigo na Capitania Hereditária de São Vicente, que hoje corresponde ao Estado de São Paulo.

Depois o trigo migrou para o sul, encontrando ambiente, clima e solo mais adequados às suas exigências. Os açorianos, que chegaram em meados do século 18, foram os protagonistas da experiência mais difundida historicamente sobre o cultivo de trigo no Brasil. E vieram as epidemias de ferrugem, as guerras, a abertura dos nossos portos às nações amigas e o trigo quase desapareceu das terras brasileiras.

Com a independência do Brasil e a fase imperial, chegaram os alemães, em 1824, que

mantiveram o trigo nas colônias germânicas do Rio Grande do Sul. Depois, foi a vez dos italianos, em 1875, dando um novo impulso ao trigo no Brasil.

Fim do século 19 e veio a República. No início do século 20 houve fracassos com importações de sementes não adaptadas. Depois de diversos fracassos da cultura, principalmente em função de doenças, o Ministério da Agricultura procurou incentivar o plantio do cereal com a criação, em 1919, de duas Estações Experimentais – em Ponta Grossa no Paraná, e em Veranópolis, no Rio Grande do Sul.

Estímulos por um lado – com a criação de estações experimentais específicas para trigo e o surgimento do trigo Frontana, nos anos 1940 – e, por outro, as fraudes do trigo-papel e o acordo de compra de trigo americano. Mais uma vez a triticultura brasileira estava sendo relegada a um segundo plano.

O estímulo do governo à triticultura passou a ser mais efetivo depois da Segunda

Guerra Mundial, em 1954, quando surgiram as primeiras lavouras mecanizadas no estado do Rio Grande do Sul. A consolidação da cultura aconteceu apenas muitas décadas depois, por volta de 1960, com a política de amparo à triticultura e à moagem.

A cultura da mandioca

O cultivo da mandioca é de grande relevância econômica como principal fonte de carboidratos para milhões de pessoas, essencialmente nos países em desenvolvimento. O Brasil possui aproximadamente dois milhões de hectares e é um dos maiores produtores mundiais, com produção 23 milhões de toneladas de raízes frescas de mandioca. A região Nordeste tradicionalmente caracteriza-se pelo sistema de policultivo, ou seja, mistura de mandioca com outras espécies alimentares de ciclo curto, principalmente feijão, milho e amendoim.

Atualmente a demanda de amido de mandioca (fécula) tem crescido de forma substancial, principalmente pelo setor industrial a exemplo da utilização de fécula na mistura de farinha de trigo para fabricação de pães, objetivando reduzir as importações de trigo, gerando divisas para o país.

A mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, é uma planta perene, arbustiva, pertencente a família das Euforbiáceas. A parte mais importante da planta é a raiz. Rica em fécula,

utilizadas na alimentação humana e animal ou como matéria prima para diversas indústrias. Originária do continente americano, provavelmente do Brasil, a mandioca já era cultivada pelos índios, por ocasião da descoberta do país. Este trabalho reúne informações técnicas simplificadas, necessárias ao cultivo da mandioca, de resultados de pesquisas geradas pelos principais órgãos do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária.

CLIMA E SOLO

É cultivada em regiões de clima tropical e subtropical, com precipitação pluviométrica variável de 600 a 1.200 mm de chuvas bem distribuídas e uma temperatura média de em torno de 25°C. Temperaturas inferiores a 15°C prejudica o desenvolvimento vegetativo da planta. Pode ser cultivada em altitudes que variam de próximo ao nível do mar até mil metros. É bem tolerante à seca e possui ampla adaptação às mais variadas condições de clima e solo. Os solos mais recomendados são os profundos com textura média de boa drenagem. Deve-se evitar solos muito arenosos e os permanentemente alagados.

PLANTIO

Normalmente se recomenda o plantio de maio a outubro. Entretanto o plantio pode ser recomendado em qualquer época, desde que haja umidade suficiente para garantir a brotação das hastes.

O espaçamento é definido como a distância entre as fileiras de plantas e entre plantas na fileira e variam de 1,0m x 0,60m, em fileiras simples, e 2.0m x 0.60m x 0,60m em fileiras duplas. A posição do tolete na cova é horizontal a uma profundidade de cinco a dez centímetros, cobrindo-o com uma leve camada de terra.

ADUBAÇÃO E CALAGEM

Há evidência que a mandioca tolera as condições de acidez do solo. Entretanto, os solos devem ser escolhidos, preparados, corrigidos e adubados adequadamente, conforme os resultados de análise química. As adubações orgânicas e fosfatadas respondem de forma bastante positiva no aumento da produtividade.

TRATOS CULTURAIS

São recomendadas em média cinco capinas do mato, sendo três no primeiro ano e duas no segundo ano.

PRAGAS E DOENÇAS

As principais pragas são: mandarovás, ácaros, percevejo de renda, mosca branca,

mosca do broto, broca do caule, cupins e formigas. As doenças mais comuns são: Podridão de raiz, Bacteriose, superbrotamento, viroses. Ao ser constatada qualquer alteração no estado fitossanitário, consultar o órgão competente mais próximo.

COLHEITA E RENDIMENTO

A colheita deve ser iniciada de acordo com o ciclo da variedade utilizada no plantio e é feita manualmente, através do arranquio das raízes. As raízes colhidas deverão ser processadas pela indústria durante as primeiras vinte e quatro horas, para não comprometer a qualidade dos seus produtos. A produtividade varia de acordo com as variedades utilizadas, espaçamento e os tratos culturais empregados na cultura. A produtividade média varia de 15 a 20 toneladas por hectare. O rendimento industrial varia de 25 a 30%, ou seja uma tonelada de raízes produz cerca de 300 quilos de farinha.

VARIEDADES

A cultura da mandioca apresenta uma grande variabilidade genética, possibilitando um grande número de variedades disponíveis para recomendação de plantio. As variedades são recomendadas de acordo com a finalidade de exploração. As principais cultivares recomendadas para a Bahia são: Cigana, Cidade Rica, Maragogipe, Manteiga, Saracura e Casca Roxa.

PRODUTOS

Os produtos das raízes para alimentação humana são a farinha, a fécula, o beiju, o carimã, dentre outros. A fécula é bastante utilizada nas indústrias de alimentos como em outras indústrias.

Unidade III

3) FORRAGICULTURA

INTRODUÇÃO

No Brasil atual ainda é possível encontrar extensas áreas de terra, recobertas por algum tipo de vegetação nativa e delimitadas por cercas perimetrais que recebem o nome de pastagem. Esses vegetais, na sua totalidade capins, muito adaptados às suas regiões, possuem baixa capacidade de produção de massa verde e pior, são péssimos fornecedores de nutrientes aos animais deles dependentes.

Define-se pastagem por área ocupada por espécie vegetal, cuja finalidade é produzir

massa verde para possibilitar alimentação aos animais, com abundância, qualidade e baixo custo.

A pastagem oferecida aos rebanhos acaba por se constituir na fração de alimentação mais barata que existe.

Segundo o Engenheiro Agrônomo Adib Jorge Roston, se atribuirmos o índice 100 para o custo de produção do pasto, os demais alimentos recebem os seguintes índices:

ALIMENTO	ÍNDICE
Pasto	100
Capineira	130
Feno	160
Silagem	180
Grãos	320

Numa economia de mercado livre e estabilizada, a competição é muito grande, isto que dizer que, para se ganhar dinheiro nas atividades pecuárias de leite e de corte, o binômio produtividade e custo baixo é o que realmente conta.

Para efeito de terminologia técnica, adotaremos daqui para frente a palavra FORRAGEIRA para designar qualquer vegetal utilizado para a formação de áreas destinadas ao pastejo ou corte da massa verde para as mais diversas finalidades, tais como: volumoso, feno e silagem.

COMO ESCOLHER A FORRAGEIRA

Para escolher a forrageira na formação de pastagens, considere:

- a) Potencial produtivo;
- b) Palatabilidade;
- c) Hábito de crescimento;
- d) Exigências quanto ao índice pluviométrico;
- e) Fertilidade do solo;
- f) Temperaturas médias anuais;
- g) Tolerância ao frio;
- h) Geada;
- i) Seca;

- j) Pisoteio;
- k) Umidade do Solo;
- l) Capacidade de consorciação com outras forrageiras;
- m) Possibilidade de também servir para a fenação;
- n) Silagem;
- o) Modo de propagação;
- p) Fornecimento de matéria seca;
- q) Nível protéico;
- r) Análise bromatológica.

Na análise bromatológica, é importante ressaltar:

1. **Água:** representa 70 a 90% da composição da forrageira;
2. **Proteínas:** são substâncias orgânicas nitrogenadas. A porcentagem com que participa nas forrageiras é influenciada por inúmeros fatores, e quanto for maior o seu teor, maior também será a sua importância na produção animal. Na análise é determinado o índice de Proteína Bruta da forrageira, que compreende a soma da fração de Proteína Verdadeira mais o Nitrogênio NãoProteico.
3. **Extrato Etéreo:** também conhecido como substâncias graxas, são compostos orgânicos de grande importância para os animais, por participar dos nutrientes digestíveis totais (possui 2,25 vezes mais energia que os carboidratos) e por servir como fonte de reserva durante os períodos de escassez.
4. **Extratos Não-Nitrogenados:** são os carboidratos. São compostos orgânicos (amido, sacarose, frutose, glicose, etc.) que fornecem grandes quantidades de energia para os animais.
5. **Fibras:** são compostos orgânicos também chamados de polissacarídeos (celulose, hemicelulose, lignina e pectinas), muito encontrados nas forrageiras em estados mais avançados de maturação, tendo como característica principal ser pouco aproveitado pelos animais como fonte de energia por ser pouco digestível. São digeridas apenas por bactérias e protozoários encontrados no estômago dos ruminantes e nos cecos intestinais de cavalos e avestruzes. As

fibras são muito importantes também para a manutenção do trânsito intestinal dos animais.

6. **Vitaminas:** são substâncias orgânicas encontradas em pequenas quantidades nas forrageiras, com propriedades reguladoras do metabolismo dos animais. São divididas em dois grupos: as vitaminas Lipossolúveis (A,D,E) e as vitaminas Hidrossolúveis (as do Complexo B, a vitamina C e a vitamina K).
7. **Cinzas:** compreende a fração inorgânica das forrageiras, composta pelos minerais, como Ca, Mg, P, S, Se, Mn, Fe, Cr, etc.
8. **Nutrientes Digestíveis Totais (NDT):** compreende a fração do alimento efetivamente digerida pelos animais. O NDT é estimado em índice percentual e varia de acordo com a idade fisiológica da forrageira e para qual espécie animal a forrageira será fornecida.

O VEGETAL FORRAGEIRO

Basicamente são dois os tipos de vegetais empregados na alimentação dos animais: as forrageiras da família das GRAMÍNEAS e as forrageiras da família das LEGUMINOSAS.

Uma boa forrageira deverá reunir as seguintes características:

- a) Boa relação folha / haste;
- b) Bom crescimento durante todo o ano;
- c) Ser perene;
- d) Facilidade em se estabelecer e dominar;
- e) Produzir sementes férteis, em abundância e de fácil colheita;
- f) Ter boa palatabilidade;
- g) Possuir resistência a pragas e doenças;
- h) Suportar bem os extremos climáticos;
- i) Resistência ao fogo e abalos mecânicos;
- j) Alto valor nutritivo.

AS GRAMÍNEAS

Reino	Vegetal
-------	---------

Divisão	<i>Angiospermae</i>
Classe	<i>Monocotiledoneae</i>
Ordem	<i>Graminales</i>
Família	<i>Gramineae</i>

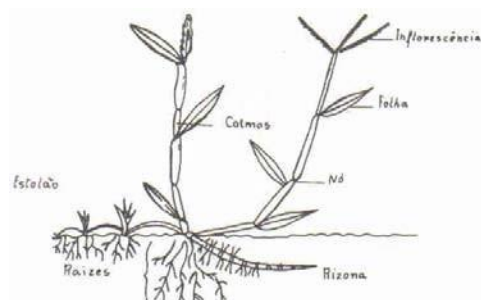
Numerosa família onde estão incluídos os vegetais designados pelos nomes de capins e gramas. Podem apresentar porte variado, desde as rasteiras, como as gramas, até as altas, como o milho. As gramíneas têm sido utilizadas para pastejo direto, corte seguido de picagem para ser fornecido in natura nos cochos, na forma de feno e silagem.

AS LEGUMINOSAS

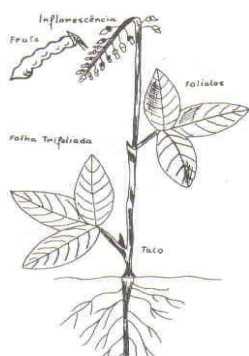
Reino	Vegetal
Divisão	<i>Angiospermae</i>
Classe	<i>Dicotiledoneae</i>
Ordem	<i>Rosales</i>
Família	<i>Leguminosae</i>

Os principais característicos das forrageiras leguminosas são serem muito ricos em proteína, graças a possibilidade que esses vegetais têm em fazer simbiose com bactérias que se alojam em nódulos nas suas raízes, fixando o Nitrogênio atmosférico, favorecendo a síntese vegetal de altos níveis de Proteína Bruta.

MORFOLOGIA DAS GRAMÍNEAS:



MORFOLOGIA DAS LEGUMINOSAS:



DIFERENÇAS BÁSICAS ENTRE AS GRAMÍNEAS E AS LEGUMINOSAS:

1. **Sistema Radicular:** na Gramínea é fasciculado, ou seja, em forma de cabeleira, pouco profundo; na Leguminosa, é pivotante, com raiz principal, raízes secundárias e radículas, geralmente são mais profundas, explorando uma área maior de solo.
2. **Parte Aérea:** nas Gramíneas, as folhas são estreitas, com nervuras longitudinais; nas leguminosas, as folhas são largas, com nervuras transversais. Nas Gramíneas, os frutos apresentam-se na forma de espiguetas, enquanto que nas leguminosas, o fruto pode ser do tipo vagem ou seco (sâmara). As Gramíneas são formadas por colmos, dispostos em nós e entre nós. Já nas Leguminosas, os ramos são definidos. As gramíneas emitem perfilhos, ou seja, “filhotes” a partir da “planta-mãe”, formando touceiras, enquanto que nas Leguminosas formam plantas isoladas e independentes a partir da semente.

Mas, a grande diferença entre as gramíneas e as leguminosas é que somente a leguminosa tem o poder de retirar o nitrogênio atmosférico e fixá-lo em suas raízes, em estruturas chamadas de nódulos bacterianos. Essa fixação acontece em simbiose com bactérias fixadoras do gênero *Rhizobium*.

Tanto as gramíneas como as leguminosas empregadas na formação de pastagens podem ser anuais ou perenes, de inverno ou de verão.

Para todo o território nacional, quer na parte predominante tropical, quer nas partes menores, subtropical e temperada, existem inúmeras variedades de forrageiras para atender as necessidades dos pecuaristas.

Neste trabalho haverá referência à forrageira às vezes como variedade e às vezes como cultivar. A diferença é que o termo VARIEDADE aplica-se ao vegetal que se distingue de outros da mesma espécie, através de caracteres botânicos, como a cor da flor, enquanto que CULTIVAR é usado para diferenciar plantas da mesma espécie

através de caracteres agronômicos, como por exemplo, a resistência à determinada praga.

As plantas forrageiras também são divididas em dois grupos: as hibernais e as estivais.

- a) **Hibernais:** são forrageiras de clima temperado, preferem dias mais curtos, apresentam pequeno crescimento, com talos finos e folhas tenras. São semeadas no outono e podem ser anuais ou perenes. Normalmente são ceifadas durante o inverno. Exemplo de gramíneas anuais: aveia, centeio, azevém. Exemplo de gramíneas perenes: capim doce. Exemplo de leguminosas anuais: ervilhaca, serradela. Exemplo de leguminosas perenes: alfafa, cornichão.
- b) **Estivais:** são forrageiras de clima tropical, apresentam grande crescimento, colmos grossos e folhas grandes, necessitam de muita luz, calor, bom índice pluviométrico, mas sentem bastante os efeitos do frio, quando parecem morrer, permanecendo com vida apenas em seus órgãos inferiores, que funcionam como reserva estratégica para suportar frio intenso e propiciar rebrota abundante tão logo as condições climáticas permitam. Normalmente propiciam cortes no verão e no outono. No caso das perenes, estas entram em repouso vegetativo durante o inverno. Já, as anuais, morrem. Exemplo de gramíneas anuais: milho, sorgo, milheto. Exemplo de gramíneas perenes: colômbia, elefante, rhodes. Exemplo de leguminosas anuais: feijão miúdo, mucuna preta. Exemplo de leguminosas perenes: siratro, soja perene, centrosema.

SISTEMAS DE PASTEJO

Sem dúvida alguma, o principal ponto de estrangulamento das pecuárias de leite e de corte é o manejo das pastagens, cujos objetivos principais são:

- 1) Proporcionar alimentação regular em termos de quantidade e qualidade o ano todo;
- 2) Aumentar o rendimento da forragem por unidade de área;
- 3) Reduzir e até eliminar a degradação das pastagens; 4) Refazer e manter a fertilidade do solo.

Não há disposição dos pecuaristas, em função das condições de imensidão e

diversificação edafoclimáticas que o Brasil apresenta, formula pronta, com um mínimo de segurança. Isto quer dizer que cada caso deve ser avaliado convenientemente. Por outro lado, ainda que se possa recomendar uma alternativa razoável para a formação e condução de pastagens com finalidade de pastejo, esta por si só não poderá atender convenientemente a atividade pecuária, haja visto que a sazonalidade da produção de massa verde é uma realidade. Desta forma, o pecuarista deverá prever alternativas à pastagem para manter o nível nutricional de seus animais. Mais adiante, no capítulo próprio, este assunto será abordado.

PASTEJO CONTÍNUO

Esse tipo de pastejo é o mais antigo em prática, é ainda hoje muito utilizado, sobretudo em criações extensivas, com baixo índice de tecnologia e pouca preocupação com atividade pecuária propriamente dita. Tem como característica principal a existência de uma única área denominada invernada, com cerca perimetral, onde os animais ali colocados permanecem durante toda a sua existência. A lotação de animais não obedece a critério algum. A forrageira encontrada nesses pastos pode ser introduzida ou mesmo nativa, em ambos os casos a produtividade é muito baixa, devido a falta de correção do solo, a falta de adubação, o excesso de compactação do solo e o aparecimento de plantas invasoras.

PASTEJO ALTERNADO

Consiste na utilização alternada de apenas duas invernadas. Já é um passo a frente na evolução positiva com vistas à racionalização na formação e manejo de pastagens. Entretanto, pouca coisa muda no resultado final.

PASTEJO PROTELADO OU DIFERIDO

Nesse sistema são necessárias no mínimo três invernadas, onde duas estarão sendo utilizadas no sistema de rodízio e uma permanecerá em descanso para possibilitar a recuperação da forrageira através da produção de novas sementes. Terminado o período de sementação, os próprios animais em pastejo promovem a incorporação dessas sementes e posterior germinação. Sem dúvida alguma, este sistema é melhor que os dois anteriores, mas ainda aquém do desejado.

PASTEJO ROTATIVO RACIONAL (VOISIN)

Este modelo, também chamado de rodízio, tem como característica principal um número bem maior de parcelas de pastos, também chamados de piquetes. Com um número maior de piquetes, o rodízio acaba sendo mais eficiente, permitindo tanto à terra, como à forrageira, tempo suficiente para uma boa recuperação, diminuindo drasticamente a degradação. A esse modelo são atribuídas características negativas, tais como: maior investimento em cercas, porteiras, melhor preparo de solo, correção do pH, adubações, controle sanitário, manejo adequado de entrada e saída dos animais, controle mais rígido quanto à lotação de animais na área, aquisição de máquinas agrícolas (tais como: conjunto trator e roçadeira) e melhor qualidade da mão de obra.

Mas não serão exatamente esses, os ingredientes que estão faltando para abandonarmos definitivamente uma pecuária arcaica, pouco produtiva e desestimulante, e partirmos para uma pecuária dinâmica, tecnologicamente evoluída, e, portanto, passível de lucros? Parece óbvio que sim. Então, já que estamos de acordo, passe agora a considerar a pastagem como uma lavoura, porque é exatamente isto que vamos fazer daqui por diante.

Cálculo dos piquetes para 6 dias de pastejo: calcula-se em 6 dias, o limite máximo para que o animal não pasteje novamente as plantas que já foram pastadas no início do mesmo período de ocupação, ou seja, após 6 dias de ocupação, começará a ocorrer o “repastejo” da parcela (brotos novos). Já o período de descanso (recuperação) da parcela, deverá ser em torno de 35 dias para a estação das águas, período suficiente para que ela rebrote, cresça e acumule reservas (base dos colmos e raízes) necessárias para a futura brotação. O cálculo é feito de acordo com os dados coletados em cada propriedade e segue o seguinte exemplo:

Numero de unidades animal (UA)	200
Consumo de forrageira por UA por dia	50Kg
Produção de forragem calculada por dia por ha	220Kg
Período de ocupação em cada piquete	
6 dias	Período de repouso de cada piquete
36 dias	

Com esses dados, calcula-se:

Produção de forragem em 30 dias: $220 \times 30 = 6.600 \text{ Kg}$;

Consumo de forragem por dia das 200 UA: $200 \times 50 = 10.000$ Kg;

Consumo de forragem em 6 dias pelas 200 UA: $10.000 \times 6 = 60.000$ Kg;

Área necessária para produzir o total de forragem em 6 dias: $60.000 / 6.600 = 9$ há; Número de piquetes necessários: $(36 / 6) + 1 = 7$ piquetes.

Portanto, a propriedade em questão, necessitará de 7 piquetes de 9 ha cada um para manejar seus 200 animais. O mesmo raciocínio deverá ser aplicado para casos de 1, 2, 3 ou mais dias de ocupação. A utilização da unidade UA (unidade animal) por ha, é mais exata que “cabeças por ha”, e cada unidade cada unidade corresponde a um animal com cerca de 450 quilos de peso vivo. Quando o lote possui animais de diferentes eras (heterogêneo) a transformação em UA deverá obedecer ao seguinte esquema:

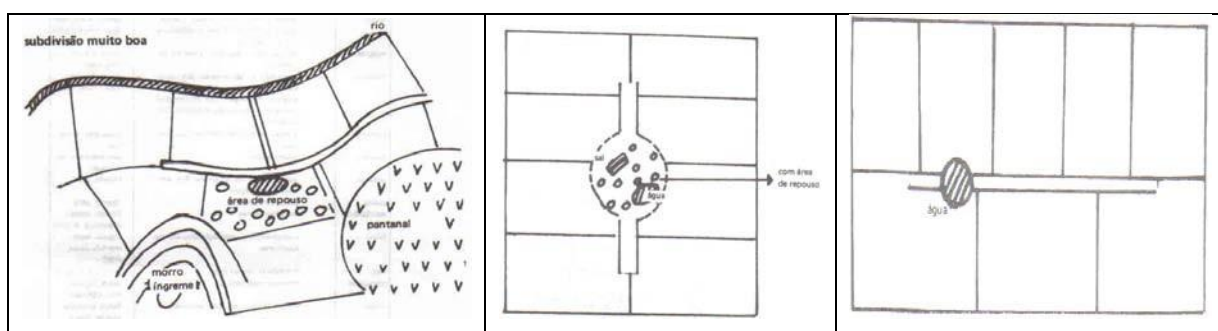
Categoria	Unidade Animal (UA)
Vacas adultas	1,00
Machos e fêmeas de 3 a 4 anos	1,00
Machos e fêmeas de 2 a 3 anos	0,75
Machos e fêmeas de 1 a 2 anos	0,50
Machos e fêmeas de 0 a 1 ano	0,25
Reprodutores	1,25

As forrageiras são capazes de rebrotar após cada corte ou pastejo, através de reservas acumuladas principalmente nas raízes. Entretanto, a concentração dessas reservas de carboidratos, presentes no momento do corte ou pastejo e a quantidade de parte aérea (fotossintetizante) que permanece após cada corte ou pastejo, influem sensivelmente na velocidade de intensidade de rebrota, razão pela qual deve-se evitar o super-pastejo ou cortes muito baixos e promover um período de descanso necessário e suficiente para uma boa recuperação das plantas. Existem algumas recomendações de períodos de ocupação e descanso, que deverão ser seguidos por ocasião do planejamento das divisões. São elas:

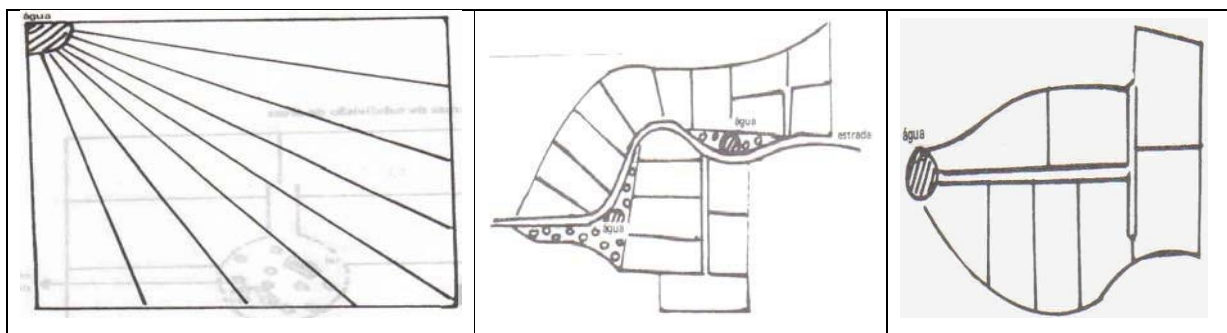
Espécie	Período de ocupação	Período de descanso
Colonião	7 a 10 dias	35 a 40 dias
Napier	3 a 7 dias	35 a 45 dias

Gordura	3 a 7 dias	35 a 45 dias
Demais	3 a 7 dias	30 a 35 dias

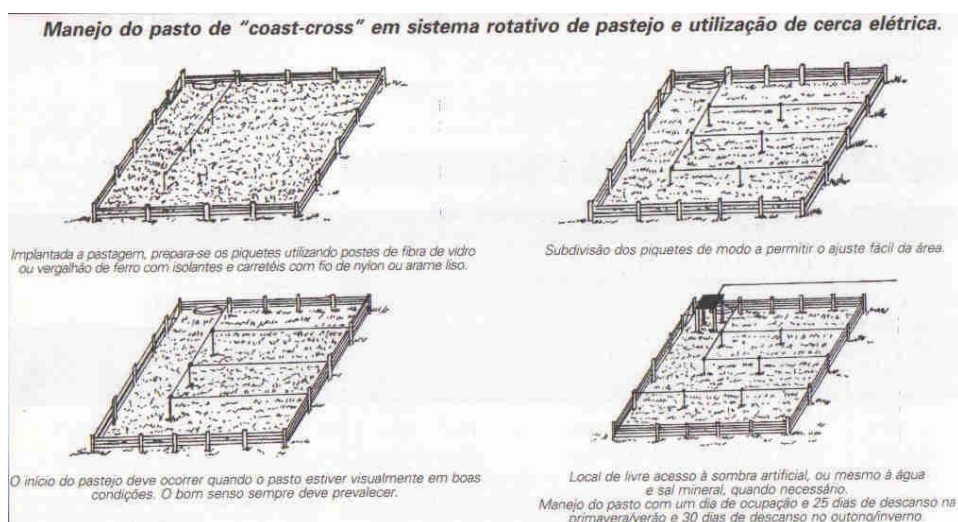
Quadro: esquemas de
subdivisão de áreas a)
Favoráveis



b) Desfavoráveis



Quadro: exemplo de divisão em piquetes com cerca elétrica



A LAVOURA PASTO

Primeiro, vamos tratar da instalação de novas pastagens, depois da recuperação daquelas já instaladas, em processo de degradação, degradadas ou não.

Já que agora o pasto será tratado com lavoura, não serão mais admitidas terras com declives acentuados para a instalação de pastagens. O limite de declive deverá ser aquele que permita a mecanização, ou seja, 18%. Não obstante à observância do limite máximo de 18% de declividade, uma boa pastagem não dispensa métodos de conservação de solo, principalmente para evita a erosão e lixiviação. Neste caso, o mais recomendado é o terraceamento total da área a ser formada com a pastagem.

Quadro: Espaçamento para Terraços Nivelados em Cultura Permanente (Pastagens)

DE- CLI- VE	TIPO DE TERRA						DE- CLI- VE
	MASSAPÉ OU SALMUORÃO		ROXA		ARENOSA		
%	E.V.	E.H.	E.V.	E.H.	E.V.	E.H	%
1	0,32	32,00	0,30	30,00	0,28	28,5	1
2	0,64	32,00	0,60	30,00	0,57	28,50	2
3	0,96	32,00	0,90	30,00	0,85	28,50	3
4	1,08	27,00	1,00	25,00	0,94	23,60	4
5	1,20	24,00	1,09	22,00	1,03	20,50	5
6	1,32	22,00	1,20	20,00	1,11	18,60	6
7	1,44	20,60	1,30	18,60	1,20	17,10	7

8	1,56	19,50	1,40	17,50	1,28	16,00	8
9	1,68	18,70	1,50	16,70	1,37	15,20	9
10	1,80	18,00	1,60	16,00	1,45	14,60	10
11	1,92	17,40	1,70	15,40	1,54	14,00	11
12	2,04	17,00	1,80	15,00	1,63	13,60	12
13	2,16	16,60	1,90	14,60	1,71	13,20	13
14	2,28	16,30	2,00	14,30	1,80	12,80	14
15	2,40	16,00	2,10	14,00	1,88	12,60	15
16	2,52	15,70	2,20	13,70	1,97	12,30	16
17	2,64	15,50	2,30	13,50	2,05	12,10	17
18	2,76	15,30	2,40	13,30	2,14	11,90	18
19	2,88	15,20	2,50	13,20	2,23	11,70	19
20	3,00	15,00	2,60	13,00	2,31	11,60	20
21	3,12	14,80	2,70	12,85	2,40	11,40	21
22	3,24	14,70	2,80	12,70	2,48	11,30	22
23	3,36	14,60	2,90	12,60	2,57	11,20	23
24	3,48	14,50	3,00	12,50	2,65	11,10	24
25	3,60	14,40	3,10	12,40	2,74	11,00	25
26	3,72	14,30	3,20	12,30	2,83	10,90	26
27	3,84	14,20	3,30	12,20	2,91	10,80	27
28	3,96	14,10	3,40	12,10	3,00	10,70	28
29	4,08	14,05	3,50	12,05	3,08	10,60	29
30	4,20	14,00	3,60	12,00	3,17	10,55	30

E.V. - Espaçamento Vertical (m)

E.H. - Espaçamento Horizontal (m)

Vencida a etapa de conservação do solo, seguem-se: análise de solo (física e química), correção do pH através da calagem, preparo de solo propriamente dito com a utilização de sub solador ou arado, seguido de gradagem, adubação e semeadura. A adubação deverá seguir a seguinte orientação:

Quadro: Padrões de Fertilidade do Solo

Quadro: Recomendações de Adubação Para os Diversos Tipos de Explorações Forrageiras

Tipo de Exploração	Adubação Fosfatada			Adubação Nitrogenada			Adubação Potássica			
	P µg/ml de T.F.S.A	Kg P ₂ O ₅ /ha (1)			P µg/ml de T.F.S.A	Kg de N/ha Nível de Exploração		K µg/ml de T.F.S.A	Kg K ₂ O/ha	
Pastagem	<3	120			<10	médio	Alto	<60 60-120 >120	60 30 20	
	3-10	100			10-30	60	80			
	10-30	60			>30	90	130			
	>30	-				120	150			
Capineira	idem	idem			<10	80		<60	80	
					10-30	30		60-120	40	
					>30	150		>120	20	
Campo de feno de gramínea	idem	idem			idem	Idem		<60	200	
								60-120	120	
								>120	30	
Gramíneas anuais de inverno	idem	idem			idem	Idem		<60	110	
								60-120	50	
								>120	20	
		pH 5	5-5,4	>5,4	Em cobertura	pH 5	5-5,4	>5,4	<40 40-80	Ca+Mg(m.e./100ml de T.F.S.A.)

Silagem (milho ou sorgo)	1-7				a (2)				80-120 >120	<2, 5	2,5 5,0	>5,0
	7-14											
	14-20	60	60	50		30	30	40		35	40	50
	>20	60	50	40		30	40	50		25	30	35
		40	40	30		40	50	50		15	15	20
		20	20	20		50	60	60		-	-	-

(1) Exceto para silagem:

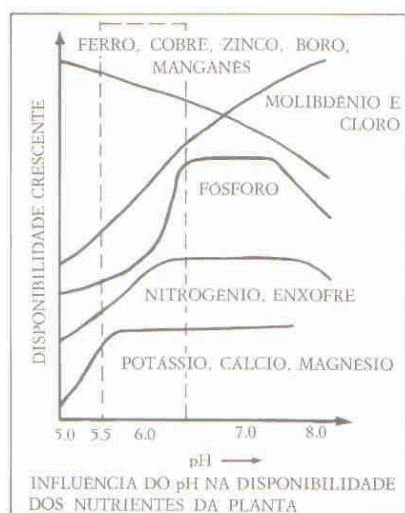
pH < 5,5 – aplicar 2/3 da dose em fosfato natural e 1/3 em fertilizante fosfatado solúvel em água.

pH 5,5 – 6,0 – aplicar metade da dose em fosfato natural e metade em fertilizante fosfatado solúvel em água.

pH > 6,0 – total da dose em fosfato solúvel em água.

(2) Aplicar 10 Kg de N/ha no plantio.

Nos solos de regiões tropicais, via de regra, há falta do elemento Fósforo. Deve-se lembrar, porém, que o excesso de um elemento pode prejudicar os demais, com mostra o quadro a seguir:



SOMBRA NAS PASTAGENS

Este item ganha importância por causa da entrada de animais de origem européia nos cruzamentos industriais para a pecuária de corte, já que na pecuária leiteira já estão

presentes há muito tempo. Uma árvore, para servir de sombra nas pastagens deve ter:

- a) Copa frondosa e alta (maior que 3m), capaz de proporcionar pelo menos 20 m² de sombra;
- b) Fuste ereto, sem protuberâncias que possam causar ferimentos nos animais;
- c) Folhas persistentes, ou seja, aquelas que não caem no inverno;
- d) Não possuírem raízes que afloram, pois trariam dificuldades à acomodação dos animais; e) Não produzirem frutos grandes;
- f) Que os frutos não tenham qualquer princípio tóxico aos animais;
- g) Rápido crescimento, pelo menos 50 cm por ano;
- h) Ser rústica, resistente ao frio e à seca;
- i) Estar de acordo com as condições de clima e de solo da região;

Frequência de distribuição das árvores:

- a) Ocupar no máximo 3% das áreas de pastagem;
- b) Localizar-se à distâncias adequadas das aguadas e dos cochos de sal mineral de modo a propiciar uma boa movimentação dos animais por toda a pastagem;
- c) Estar presente em número suficiente para permitir acomodação a todos os animais;
- d) Que as árvores sejam plantadas isoladamente e não em capões, sendo a distância mínima entre cada uma de 100 metros;
- e) Instalação de pára-raios, que consiste na instalação de um fio de alumínio, protegido por cano plástico, preso ao galho mais alto da árvore, que desce rente ao tronco até o chão.

A REPRODUÇÃO DAS FORRAGEIRAS

As gramíneas podem ser propagadas por sementes, colmos ou por mudas. As leguminosas são basicamente propagadas por sementes. Um ponto importante a ser considerado quando a forrageira é propagada por sementes é o Valor Cultural (VC) da semente, informação muito importante que deve constar obrigatoriamente dos

certificados das sementes comercializadas. O VC é dado pela porcentagem de germinação e pela porcentagem de pureza varietal.

$$VC = (\% \text{ DE PUREZA} \times \% \text{ DE GERMINAÇÃO}) / 100$$

Fonte: Agrocere A CONSORCIAÇÃO NAS PASTAGENS

A consorciação de forrageiras normalmente é feita com o plantio de uma gramínea e uma leguminosa. O que se pretende com isso é melhorar a qualidade protéica do pasto fornecido. Itens a serem observados na formação de pastagens consorciadas:

1. O preparo de solo é muito importante para permitir uma perfeita germinação das espécies forrageiras;
2. Preferir, sempre que possível, instalar a pastagem na entrada da estação chuvosa;
3. Dar especial atenção à profundidade de sementeação, principalmente das gramíneas que não pode ser muito profunda. Em geral, a recomendação é de 2 cm de profundidade.
4. Obedecer ao espaçamento entre linhas de sementeação, que devem ser bem juntas umas das outras;
5. Aumentar a quantidade de sementes por área, quando a sementeação for a lanço, em pelo menos 30%;
6. Cuidar, para que, de alguma forma, a sementes sofram leve compactação para facilitar a germinação das mesmas;
7. Optar por sementes com porcentagens de germinação e pureza conhecidas para facilitar o cálculo do valor cultural que muito orientará na quantidade de sementes a serem plantadas por hectare;
8. Proceder a análise de solo, correção do pH e adubação correta para a instalação das forrageiras. O elemento Fósforo é de fundamental importância para a formação de uma boa pastagem, solteira ou consorciada;
9. Não esquecer que o primeiro passo é uma perfeita instalação da pastagem, mas, sem o segundo passo, que é o manejo, não se terá resultados satisfatórios;

10. Escolher para consorciar, leguminosas e gramíneas que tenham características tais, que possibilitem uma perfeita convivência;
11. Para o caso de sementes de leguminosas, proceder a inoculação nas mesmas, com o inoculante próprio.

Técnica de Inoculação:

- a) Misturar o inoculante de uma embalagem com um copo de água até formar uma espécie de lama;
- b) Misturar em um outro recipiente o adesivo em dois copos de água; para facilitar a mistura recomenda-se um leve aquecimento da água;
- c) Juntar as misturas de adesivo e de inoculante até ficar bem homogêneo;
- d) Aplicar essa mistura às sementes respeitando as dosagens e as quantidades recomendadas no quadro de inoculantes; executar este serviço à sombra;
- e) Depois que as sementes estiverem uniformemente molhadas e impregnadas com a mistura de adesivo mais inoculante, juntar o hiperfosfato até que todas as sementes fiquem igualmente recobertas pelo adubo;
- f) Espalhar as sementes recém tratadas por sobre lonas ou filmes de polietileno, à sombra, para secar.

As sementes de leguminosas inoculadas podem ser armazenadas por um período máximo de uma semana. No instante da sementeira, misture-as com as sementes das gramíneas nas proporções recomendadas.

Precauções:

- 1) O uso de quantidade de inoculante acima do recomendado não traz problemas às sementes, a não ser do aumento de custo;
- 2) O adesivo empregado é neutro, não interferindo, nem com as sementes, nem com o inoculante;
- 3) Jamais trate as sementes inoculadas com qualquer tipo de agrotóxico. Não se esqueça de que o inoculante é uma bactéria que certamente morrerá na presença do agrotóxico; por extensão, as sementes de

gramíneas também não devem receber aplicação de qualquer tipo de agrotóxico;

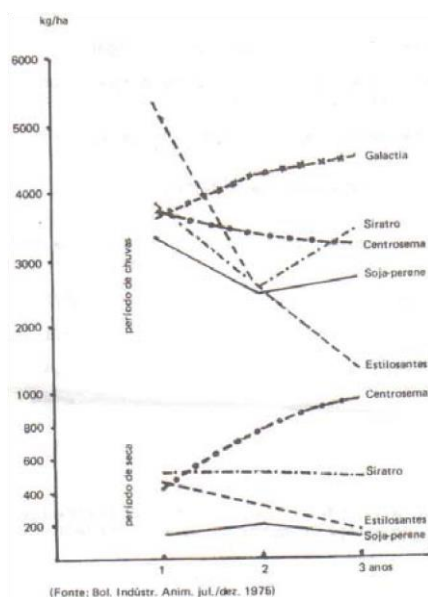
- 4) Não misture as sementes com soluções de microelementos, pois o efeito é o mesmo dos agrotóxicos;
- 5) Para grandes quantidades de sementes a serem inoculadas use um tambor de 200 litros com um eixo excêntrico;
- 6) Somente proceda a semeadura quando houver umidade suficiente no solo.

Quadro: valor nutritivo de algumas gramíneas

LEGENDA: NC = número cromossômico; MS = matéria seca; MSD = matéria seca digestível; PB = proteína bruta; PD = proteína digestível; FB = fibra bruta; FD = fibra digestível; ENNB = extrativo não nitrogenado bruto; ENND = extrativo não nitrogenado digestível; EEB = extrato etéreo bruto; EED = extrato etéreo digestível; MM = matéria mineral; NDT = nutrientes digestíveis totais; CD = coeficiente de digestibilidade da matéria seca; * gentileza de ROCHA, G. L. ; ** gentileza de ALCÂNTARA, V. B. G.

Quadro: valor nutritivo de algumas leguminosas

Quadro: Produção de diversas leguminosas durante o verão e o inverno



O valor nutricional da forragem e seu potencial para gerar ganhos satisfatórios de peso.

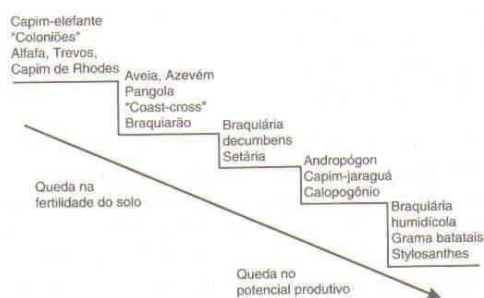
Esse valor nutricional determinará o desempenho dos animais em termos de ganho de peso. As leguminosas exibem maiores teores de proteína na sua composição, o que lhes confere maior valor nutritivo para suportar ganhos de peso mais elevados. Contudo, em explorações animais, a energia presente na forragem é geralmente o nutriente mais oneroso e, desse modo, deve ser considerado com muita propriedade no manejo de pastagens. À medida que as forrageiras envelhecem, diminui o seu valor nutritivo (energia digestível e teor de proteína), mas a produção de massa vegetal aumenta. As forrageiras perdem seu valor nutritivo ao longo do tempo a diferentes velocidades.

Plantas como o Jaraguá, o colonião e o capim elefante perdem muito rapidamente o seu valor nutritivo ao longo do tempo e, desse modo, seu manejo não deve visar a “vedação” excessiva. Por outro lado, as braquiárias (principalmente a decumbens e o braquiário) perdem mais lentamente o seu valor nutritivo ao longo do tempo e, assim, podem ser “vedadas” por períodos maiores, visando o fornecimento de forragem no período seco.

O potencial produtivo da forragem e sua adaptabilidade às condições de solo, clima e manejo da fazenda. Analisemos o conceito da “Escada da Ilusão”, desenvolvido pelo professor Moacir Corsi, da ESALQ-USP. Ela demonstra o grau de exigência de diversas plantas forrageiras, em relação à fertilidade do solo e aos cuidados de manejo, além do seu potencial produtivo (produção de massa por unidade de área).

Plantas mais exigentes e produtivas encontram-se nos níveis mais altos da escada. À medida que o solo empobrece, em consequência do manejo impróprio das pastagens, o pecuarista “desce a escada”, na busca de plantas menos exigentes. O resultado não poderia ser outro: a queda da capacidade de suporte dos pastos. Produtividade e lucro rolam escada abaixo. Desse modo, a “escada da ilusão”, por si só, já é um importante referencial para aqueles que desejam introduzir ou renovar pastagens na fazenda. Em outras palavras, se o pecuarista deseja “subir a escada”, precisa antes de tudo, cuidar dos seus solos e procura aperfeiçoar o manejo das suas pastagens.

Quadro: A “Escada da Ilusão”



MANEJO DAS PASTAGENS

O manejo de pastagens se baseia nos seguintes critérios:

- Determinação da quantidade possível de animais por unidade de área;
- Altura da forrageira para receber os animais para o pastejo;
- Altura da forrageira para a retirada dos animais do pastejo;

Quadro: algumas indicações de alturas de plantas (segundo Roston, A. J. 1974)

Gramíneas	Altura do pasto (cm)	
	Entrada dos animais	Saída dos animais
Elefante	80	40
Colonião	60-80	30-40
Pangola e Jaraguá	25-30	10-15
Braquiárias	30-40	15-20
Gordura	25-30	10-15

- Sistema de pastejo com rodízio, seguido de descanso;
- Número de dias para permitir franca recuperação das pastagens;
- Manutenção dos níveis de matéria orgânica;
- Controle dos níveis de N, P e K a nível de folhas, através de análises foliares;
- Manter os solos das pastagens descompactados;

Quadro: pressão de pisoteio

Agente compactador	Pressão em Kg/cm ²
Bovino de 400Kg	3,5

Ovino de 60Kg	2,1
Trator de esteira	0,4
Caminhão	5,97
Homem	0,72

- i) Obedecer a critério previamente determinado, quanto a elaboração do planejamento, no que se refere a reforma das pastagens;

Quadro: comportamento do gado durante o pastejo

Atividade	Pasto bom	Pasto ruim
Pastando	4h	9h
Número de bocadas	12.000	24.000
Bocadas por minuto	50	80
Quantidade de forragem pastada	66Kg	30Kg
Tempo ruminando	9h	4h
Número de regurgitamentos	360	360
Visitas à fonte de água	1 a 4	1 a 4
Tempo deitado	12h	9h
Tempo em pé ou vagando	8h	6h

- j) Divisão das áreas de pasto (piquetes) de tal forma a bem aproveitar as aguadas quando estas forem naturais;
- k) Instalação de cochos para o fornecimento de sais minerais, cuja formulação deve ser ajustada de acordo com as necessidades dos animais em criação, levando em consideração a capacidade nutricional da forrageira; o cocho de sal mineral deverá ficar do lado oposto dos bebedouros;

Quadro: principais funções e concentrações dos elementos minerais essenciais no corpo dos animais (segundo Church, 1977)

Elemento	Função principal	Local principal de concentração

Cálcio(Ca)	Formação e manutenção dos ossos, síntese de leite, casca de ovos, função neuromuscular, coagulação do sangue.	Ossos e dentes.
Cloro(Cl)	Regulação da pressão osmótica e do pH.	Sangue, fluido extracelular.
Sódio(Na)	(forma com o cloro o sal), idem ao cloro e função neural e estabilizador enzimático.	Ossos, RBC, fluidos extracelulares.
Magnésio(Mg)	Função neuromuscular, ativador enzimático.	Ossos, fígado, rins e baço.
Fósforo(P)	Formação e manutenção dos ossos, função metabólica, transferência de energia, formação das membranas celulares e dos ácidos nucleicos, fertilidade.	Ossos, fígado, RBC, rins e baço.
Potássio(K)	Função neural, estabilizador enzimático.	Músculos e tecidos.
Enxofre(S)	Aminoácidos	Aminoácidos sulfurosos.
Cobalto(Co)	Componente da vitamina B ₁₂ , ativador enzimático.	Fígado e rins.
Cobre(Cu)	Metaloenzimas.	Fígado e pêlos.
Molibdênio(Mo)	Metaloenzimas.	Fígado, ossos, músculo e pele.
Ferro(Fe)	Componente da hemoglobina e metaloenzimas.	Fígado, baço, medula óssea, RBC.
Iodo(I)	Hormônio tireoidiano	Glândula tireóide,

		ossos, fígado, rins, pâncreas.
Zinco(Zn)	Metaloenzima, ativador enzimático.	Ossos, próstata, fígado, rins e músculos.
Selênio(Se)	Antioxidante.	Rins, pâncreas e fígado.

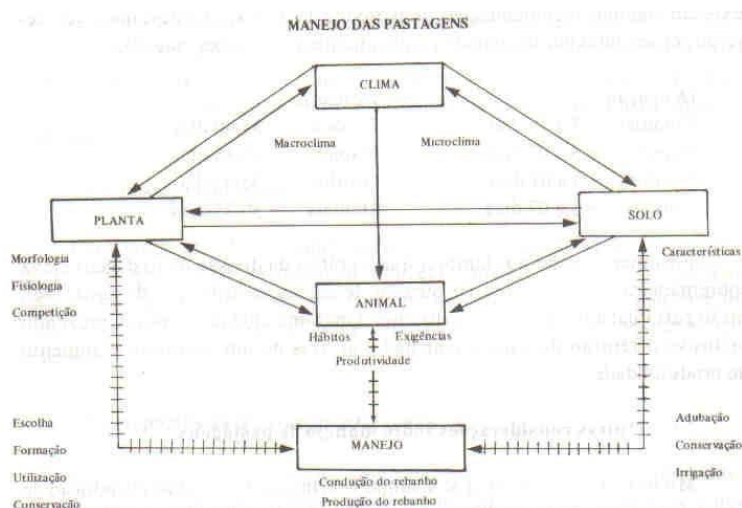
- l) Ajustar a lotação da pastagem em função da menor quantidade de massa verde produzida no ano, que efetivamente acontece no inverno (situação das regiões Sudeste e Centro Oeste);
- m) Prever o aproveitamento do excedente de pasto que forçosamente ocorrerá no verão, transformando-o em feno para fornecimento no inverno;
- n) Não permitir de forma alguma que os animais percam no inverno o que ganharam no verão, alongando demasiadamente o tempo de engorda total; na pecuária leiteira, a preocupação é com a queda de rendimento na produção de leite durante o inverno e, neste caso, além de capineiras e feno, conte também com a possibilidade de ensilar;
- o) Calcular a taxa de lotação em função da unidade animal (UA). 1UA = 450Kg de peso vivo;

Quadro: Equivalência ANIMAL X UA (bovinos)

Categoria animal	UA
Vacas adultas	1,0
Machos e fêmeas de 3 a 4 anos	1,0
Machos e fêmeas de 2 a 3 anos	0,75
Machos e fêmeas de 1 a 2 anos	0,50
Machos e fêmeas de 0 a 1 ano	0,25
Reprodutores	1,25

- p) Dividir adequadamente as parcelas de pasto.

Quadro: Manejo das Pastagens



PRINCIPAIS GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS

Gramíneas mais adaptadas às condições de fogo:

<i>Brachiaria decumbens</i>	capim braquiária
<i>Hyparrhenia rufa</i>	capim Jaraguá
<i>Panicum maximum</i>	capim colonião

Gramíneas mais resistentes ao frio:

<i>Andropogon gayanus</i>	capim andropogon
<i>Chloris gayana</i>	capim de Rhodes
<i>Cynodon dactylon</i>	grama bermuda
<i>Lolium multiflorum</i>	azevém
<i>Lolium perene</i>	azevém perene
<i>Paspalum guenoarum</i>	capim ramirez
<i>Paspalum notatum</i>	grama batatais
<i>Penisetum clandestinum</i>	capim quicuí
<i>Setaria anceps</i> cv Kazungula	capim kazungula
<i>Setaria anceps</i> cv Nandi	capim nandi
<i>Phleum pratense</i>	timothy grass
<i>Festuca arundinacea</i>	capim festuca

Phalaris tuberosa

capim faláris

Gramíneas mais resistentes à seca:

Andropogon gayanus

capim andropogon

Brachiaria brizantha

capim bizantão

Brachiaria humidicola

quicuiu da Amazônia

Brachiaria ruziziensis

capim ruziziensis

Cenchrus ciliaris

capim buffel

Cynodon dactylon

grama bermuda

Cynodon plectostachyum

grama estrela africana

Eragrostis curvula

capim chorão

Panicum maximum var. gonglyoides

capim sempre verde

Panicum maximum var trichoglume

capim gereen panic

*Penisetum purpureum**capim elefante**Setaria anceps*

capim kazungula

*Penisetum typhoides*pasto italiano ou
milheto*Phleum pratense*

timothy grass

Festuca arundinacea

capim festuca

Gramíneas resistentes ao sombreamento:

Axonopus compressus

grama missioneira

Melinis multiflora

capim gordura

Panicum maximum var trichoglume

capim gereen panic

Digitaria sanguinalis

capim pé-de-galinha

Gramíneas mais resistentes a umidade e encharcamento:

*Brachiaria mutica*capim fino ou capim
angola*Echinochloa polystachya*

canarana, mandante

Echinochloa pyramidalis

falsa canarana

Eriochloa polystachya

capim angolinha

Paspalum plicatum

pasto negro

<i>Tripsacum laxum</i>	capim guatemala
<i>Setaria anceps</i> cv kazungula	capim kazungula
<i>Setaria anceps</i> cv nandi	capim nandi
<i>Panicum coloratum</i>	colonião azul

Leguminosas adaptadas à baixada úmida:

<i>Centrosema pubescens</i>	centrosema
<i>Pueraria phaseoloides</i>	kudzu tropical
<i>Phaseolus mungo</i>	feijão mungo

Leguminosas adaptadas às condições de fogo:

<i>Glycine wightii</i>	soja perene
<i>Centrosema pubescens</i>	centrosema
<i>Macropitilium atropupureum</i>	siratiro
<i>Desmodium adscendens</i>	pega pega, carrapicho

Leguminosas adaptadas às condições de frio:

<i>Latnonis bainesii</i>	latnonis
<i>Glycine wiightii</i> cv tinaroo	tinaru
<i>Desmodium intortum</i>	carrapicho beijo de boi
<i>Phaseolus lathyroides</i>	feijão dos
arrozais <i>Trifolium repens</i>	
Trevo branco	
<i>Medicago sativa</i>	alfafa
<i>Desmodium uncatum</i>	silver leaf

Leguminosas mais adaptadas a locais pouco inundados:

<i>Vigna luteola</i>	vigna
<i>Phaseolus lathyroides</i>	feijão dos
arrozais <i>Lotononis bainesii</i>	
latononis	

Leguminosas adaptadas às condições de seca:

<i>Stylosanthes hamata</i> cv verano	hamata	
<i>Stylosanthes guyanensis</i>	estilosantes	
<i>Desmanthus virgatus</i>	jureminha	
<i>Galactia striata</i>	galáxia	
<i>Glycine wightii</i>	soja perene	
<i>Indigofera endecapfylla</i>	indigofera	
<i>Stylosanthes humilis</i>		alfafa do nordeste
<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	
<i>Macrotyloma axillare</i>	dólicos	
<i>Desmodium uncatum</i>	silver leaf	

Leguminosas adaptadas às condições de sombreamento:

<i>Pueraria phaseoloides</i>	kudzu tropical
<i>Calopogonium mucunoides</i>	calopogonio
<i>Canavalia ensiformis</i>	feijão de
porco <i>Leucaena leucocephala</i>	
leucena	
<i>Trifolium repens</i>	trevo branco

Leguminosas adaptadas às condições de:

Terra fértil:	soja perene, trevo branco, alfafa;
Terra média:	galáxia, siratro, centrosema;
Terra pobre:	leucena, zornia, desmodium, indigofera, calopogônio, amendoim de veado ou alfafa paulista.

CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS: SILAGEM E FENAÇÃO

Na produção de plantas forrageiras, observamos aspectos fisiológicos ligados ao crescimento influenciados pelos fatores Temperatura, Umidade e Fotoperíodo,

principalmente sobre as Gramíneas, família de plantas forrageiras onde encontramos a maioria das espécies utilizadas para esta finalidade. Sendo estes fatores de influência, negativos no período das secas (correspondente ao inverno na Região Centro – Sul do Brasil), ocorre uma “estacionalidade” no crescimento das forrageiras, o que deve ser contornado com a máxima utilização das mesmas nos períodos favoráveis, praticando os métodos de conservação de forragens para alimentar os animais nos períodos de escassez de alimentos.

Unidade IV

4) Desenvolvimento Sustentável

Desenvolvimento sustentável é um conceito sistêmico que se traduz num modelo de desenvolvimento global que incorpora os aspectos de um sistema de consumo em massa no qual a preocupação com a natureza, via de extração de matéria prima, é máxima.[1] Foi usado pela primeira vez em 1987, no Relatório Brundtland, um relatório elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criado em 1983 pela Assembleia das Nações Unidas.

A definição mais usada para o desenvolvimento sustentável é:

“ O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.

O campo do desenvolvimento sustentável pode ser conceptualmente dividido em três componentes: a sustentabilidade ambiental, sustentabilidade econômica e sustentabilidade sociopolítica.

História

Ao longo das ultimas décadas, vários têm sido os acontecimentos que marcam a evolução do conceito de desenvolvimento sustentável, de acordo com os progressos tecnológicos, assim como do aumento da consciencialização das populações para o

mesmo.

A criação do Clube de Roma, em 1968, reuniu pessoas em cargos de relativa importância em seus respectivos países e visa promover um crescimento económico estável e sustentável da humanidade. O Clube de Roma tem, entre seus membros principais cientistas, inclusive alguns prêmios Nobel, economistas, políticos, chefes de estado e até mesmo associações internacionais.

O Clube de Roma publicou o relatório Os limites do crescimento, preparada a seu pedido por uma equipa de pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology. Este relatório apresenta os resultados da simulação em computador, da evolução da população humana com base na exploração dos recursos naturais, com projecções para 2100. Mostra que, devido à prossecução do crescimento económico durante o século XXI é de prever uma redução drástica da população devido à poluição, a perda de terras aráveis e da escassez de recursos energéticos.

Em 16 de Junho de 1972 inicia-se a Conferência sobre o Ambiente Humano das Nações Unidas (Estocolmo). É a primeira Cimeira da Terra. Ocorre pela primeira vez a nível mundial a preocupação com as questões ambientais globais.

Em 1979 o filósofo Hans Jonas exprime a sua preocupação no livro Princípio responsabilidade.

Em 1980, A União Internacional para a Conservação da Natureza publicou um relatório intitulado "A Estratégia Global para a conservação", onde surge pela primeira vez o conceito de "desenvolvimento sustentável".

O Relatório Brundtland, Our Common Future, preparado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, onde foi pela primeira vez formalizado o conceito de desenvolvimento sustentável.

De 3 a 14 de Junho de 1992, realizou-se a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento (segunda "Cimeira da Terra"), onde nasce a Agenda 21, e são aprovadas a Convenção sobre Alterações Climáticas, Convenção sobre Diversidade Biológica (Declaração do Rio), bem como a Declaração de Princípios sobre Florestas.

Em 1994 acontece o V Programa Acção Ambiente da União Europeia: Rumo a um desenvolvimento sustentável. Apresentação da nova estratégia da UE em matéria de ambiente e as acções a serem tomadas para alcançar um desenvolvimento sustentável para o período 1992-2000.

27 de maio de 1994 - Primeira Conferência sobre Cidades Europeias Sustentáveis. Aalborg (Dinamarca), de onde surgiu a Carta de Aalborg.

8 de Outubro de 1996 - Segunda Conferência sobre Cidades Europeias Sustentáveis. Plano de Acção de Lisboa: da Carta à acção.

1997 - 3^a Conferência das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, em Quioto, onde se estabelece o Protocolo de Quioto.

8 de Setembro de 2000 - Após os três dias da Cimeira do Milénio de Líderes mundiais na sede das Nações Unidas, a Assembleia Geral aprovou a Declaração do Milénio.

2000 - Terceira Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis.

De 26 a 4 de Setembro de 2002 - Conferência Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10), em Joanesburgo, onde reafirmou o desenvolvimento sustentável como o elemento central da agenda internacional e se deu um novo impulso à ação mundial para combater a pobreza assim como a proteção do ambiente.

Fevereiro de 2004 - A sétima reunião ministerial da Conferência sobre Diversidade Biológica foi celebrado com a Declaração Kuala Lumpur, que gerou descontentamento entre os países pobres e não satisfaz plenamente as nações ricas.

2004 - Conferência Aalborg +10 - Inspiração para o futuro. Apelo a todos os governos locais e regionais da Europa para participar na assinatura do compromisso de Aalborg e fazerem parte da Campanha Europeia das Cidades Sustentáveis e Cidades.

11 de Janeiro de 2006 - Comunicação da Comissão Europeia ao Parlamento Europeu sobre a Estratégia temática sobre o ambiente urbano. É uma das sete estratégias do Sexto Programa de Ação Ambiental para o Ambiente da União Europeia, desenvolvido com o objetivo de contribuir para uma melhor qualidade de vida através de uma abordagem integrada e centrada nas zonas urbanas e para tornar possível um elevado nível de qualidade de vida e bem-estar social para os cidadãos, proporcionando um ambiente em que níveis da poluição não têm efeitos adversos sobre a saúde humana e o ambiente assim como promover o desenvolvimento urbano sustentável.

2007 - Carta de Leipzig sobre as cidades europeias sustentáveis.

2007 - Cimeira de Bali, com o intuito de criar um sucessor do Protocolo de Quioto, com metas mais ambiciosas e mais exigente no que diz respeito às alterações climáticas.

Julho de 2009 - Declaração de Gaia, que implanta o Condomínio da Terra no I Fórum Internacional do Condomínio da Terra.

Âmbito e definições de aplicação

A terra como um planeta frágil, a ser protegido pela Humanidade.

O conceito de desenvolvimento sustentável é um conceito que abrange várias áreas, assentando essencialmente num ponto de equilíbrio entre o crescimento económico, equidade social e a protecção do ambiente.

A Declaração Universal sobre a Diversidade Cultural adiciona um novo enfoque na questão social, ao afirmar que "... a diversidade cultural é tão necessária para a humanidade como a biodiversidade é para a natureza" torna "as raízes do desenvolvimento entendido não só em termos de crescimento económico mas também como um meio para alcançar um mais satisfatório intelectual, emocional, moral e espiritual". Nessa visão, a diversidade cultural é a quarta área política do

desenvolvimento sustentável.

A Divisão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável enumera as seguintes áreas como incluídas no âmbito do desenvolvimento sustentável:

O conceito inclui noções de sustentabilidade fraca, de sustentabilidade e ecologia profunda. Diferentes concepções revelam também uma forte tensão entre ecocentrismo e o antropocentrismo. O conceito permanece mal definido e contém uma grande quantidade de debates a respeito de sua definição.

Durante os últimos dez anos, diversas organizações têm tentado medir e monitorizar a proximidade com o que consideram a sustentabilidade através da aplicação do que tem sido chamado de métricas e indicadores de sustentabilidade.

O desenvolvimento sustentável é dito para definir limites para o mundo em desenvolvimento. Enquanto os atuais países de primeiro mundo, poluído significativamente durante o seu desenvolvimento, os mesmos países incentivam os países do terceiro mundo a reduzir a poluição, o que, por vezes, impede o crescimento. Alguns consideram que a implementação do desenvolvimento sustentável implica um retorno à estilos de vida pré-modernos.

Indicadores de desenvolvimento sustentável

Em 1995, a Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável aprovou um conjunto de indicadores de desenvolvimento sustentável, com o intuito de servirem como referência para os países em desenvolvimento ou revisão de indicadores nacionais de desenvolvimento sustentável, tendo sido aprovados em 1996, e revistos em 2001 e 2007.

O quadro atual contém 14 temas, que são ligeiramente modificado a partir da edição anterior:

Pobreza

Perigos naturais

O desenvolvimento econômico

Governança

Ambiente

Estabelecer uma parceria global económica

Saúde

Terra

Padrões de consumo e produção

Educação

Os oceanos, mares e costas

Demografia

Água potável, Escassez de água e Recursos hídricos

Biodiversidade

Cada um destes temas encontra-se dividido em diversos sub-temas, indicadores padrão e outros indicadores.

Além das Nações Unidas, outras entidades elaboram ainda outros modelos de indicadores, como no caso da Comissão Europeia, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e do Global Environment Outlook (GEO).

Os três componentes do Desenvolvimento sustentável

Sustentabilidade ambiental

Como evoluir do tempo e dos conhecimentos técnicos, o desenvolvimento sustentável foi crescendo como resposta às assimetrias globais, e aos problemas locais e intertransfronteiriços.

A sustentabilidade ambiental consiste na manutenção das funções e componentes do ecossistema, de modo sustentável,[35][36] podendo igualmente designar-se como a capacidade que o ambiente natural tem de manter as condições de vida para as pessoas e para os outros seres vivos, tendo em conta a habitabilidade, a beleza do ambiente e a sua função como fonte de energias renováveis.

As Nações Unidas, através do sétimo ponto das Metas de desenvolvimento do milénio

procura garantir ou melhorar a sustentabilidade ambiental, através de quatro objetivos principais:

Integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais.

Reduzir de forma significativa a perda da biodiversidade.

Reduzir para metade a proporção de população sem acesso a água potável e saneamento básico.

Alcançar, até 2020 uma melhoria significativa em pelo menos cem milhões de pessoas a viver abaixo do limiar da pobreza.

Sustentabilidade económica

A sustentabilidade económica, enquadrada no âmbito do desenvolvimento sustentável é um conjunto de medidas e políticas que visam a incorporação de preocupações e conceitos ambientais e sociais. Aos conceitos tradicionais de mais valias económicas são adicionados como fatores a ter em conta, os parâmetros ambientais e sócio-económicos, criando assim uma interligação entre os vários setores. Assim, o lucro não é somente medido na sua vertente financeira, mas igualmente na vertente ambiental e social, o que potencia um uso mais correto quer das matérias primas, como dos recursos humanos. Há ainda a incorporação da gestão mais eficiente dos recursos naturais, sejam eles minerais, matéria prima como madeira ou ainda energéticos, de forma a garantir uma exploração sustentável dos mesmos, ou seja, a sua exploração sem colocar em causa o seu esgotamento, sendo introduzidos elementos como nível óptimo de poluição ou as externalidades ambientais, acrescentando aos elementos naturais um valor económico.

Sustentabilidade sócio-política

A sustentabilidade sócio-política centra-se no equilíbrio social, tanto na sua vertente de desenvolvimento social como sócio-económica. É um veículo de humanização da economia, e, ao mesmo tempo, pretende desenvolver o tecido social nos seus componentes humanos e culturais.

Neste sentido, foram desenvolvidos dois grandes planos: a agenda 21 e as Metas de desenvolvimento do milénio.

A Agenda 21 é um plano global de ação a ser tomada a nível global, nacional e local, por organizações das Nações Unidas, governos, e grupos locais, nas diversas áreas onde se verificam impactos significativos no ambiente. Em termos práticos, é a mais ambiciosa e abrangente tentativa de criação de um novo padrão para o desenvolvimento do século XXI, tendo por base os conceitos de desenvolvimento sustentável.

As Metas de desenvolvimento do milénio (MDM) surgem da Declaração do Milénio das Nações Unidas, adoptada pelos 191 estados membros no dia 8 de Setembro de 2000. Criada em um esforço para sintetizar acordos internacionais alcançados em várias cúpulas mundiais ao longo dos anos 1990 relativos ao meio-ambiente e desenvolvimento, direitos das mulheres, desenvolvimento social, racismo, entre outras, a Declaração traz uma série de compromissos concretos que, se cumpridos nos prazos fixados, segundo os indicadores quantitativos que os acompanham, deverão melhorar o destino da humanidade neste século. Esta declaração menciona que os governos "não economizariam esforços para libertar nossos homens, mulheres e crianças das condições abjectas e desumanas da pobreza extrema", tentando reduzir os níveis de pobreza, iliteracia e promovendo o bem estar social. Estes projetos são monitorizados com recurso ao Índice de Desenvolvimento Humano, que é uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e esperança média de vida.

Estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável

Lista dos Objetivos do Milénio das Nações Unidas na sua sede em Nova Iorque. O capítulo 8 da Agenda 21 incentiva os países a adoptarem estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável (ENDS), estimulando-os a desenvolver e harmonizar as diferentes políticas sectoriais, económicas, crimes, sociais e ambientais e de planos que operam no país.[53] O apelo à elaboração destes documentos estratégicos, que devem reforçar e harmonizar as políticas nacionais para a economia, as questões sociais e o ambiente, foi reforçado na Sessão Especial da Assembleia das Nações Unidas de 1997 (Rio+5), na Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável de

2002 em Joanesburgo.

A primeira revisão para estabelecer os elementos básicos de boas práticas foi um "Manual para NSDS" preparado por Carew-Reid et al. (1994) partindo das experiências compartilhadas por vários países, através de relatórios nacionais e regionais, durante um projeto liderado pela IUCN e IIED. Este trabalho preparou o terreno para a obra mais posteriores. Foi construído em cima pelo CAD da OCDE no seu trabalho para produzir orientações para ENDS (CAD 2001), que estabeleceu os princípios acordados para a ENDS, mais tarde ecoou na UNDESA orientação desenvolvido na sequência de um workshop internacional (UNDESA 2002).

Na prática, é uma estratégia eficaz para o desenvolvimento sustentável reúne as aspirações e capacidades de governo, sociedade civil e do sector privado para criar uma visão para o futuro, e para trabalhar taticamente e progressivamente para esses objetivos, identificando e construindo sobre "o que funciona", melhorando a integração entre as abordagens, fornecendo um quadro para fazer as escolhas que a integração não é possível. Estas estratégias incidem sobre o que é realmente praticável, pois com uma estratégia eficaz e abrangente poderá solucionar-se vários problemas ao mesmo tempo.

Assim, as ENDS apresentam 7 pontos chave, sendo tratados de forma integrada as questões económicas, ambientais e sociais, a saber:

Alterações climáticas e energia limpa

Transporte Sustentável

Consumo e produção sustentáveis

Conservação e gestão dos recursos naturais

Saúde pública

Inclusão social, demografia e migração

A pobreza no mundo

Agenda 21 local

A agenda 21 local é um processo pelo qual as entidades nacionais se envolvem com a comunidade civil na elaboração de uma estratégia conjunta, e com um plano de

ação que vise melhorar a qualidade de vida a nível local. Têm como objetivo aplicar as recomendações da Agenda 21, ao nível local, envolvendo as entidades governamentais locais, sector empresarial e industrial e sociedade civil.

Impactos ambientais: o que é, principais causas.



Tudo o que você precisa saber sobre impactos ambientais

Consumismo, agropecuária e carvão. Você sabe o que estas três coisas têm em comum? Todas elas estão diretamente ligadas aos **impactos ambientais**.

Esse assunto é indispensável no seu plano de estudos para o Enem. Continue lendo e saiba tudo sobre o tema!

O que é impacto ambiental?

Impactos ambientais são as consequências das atividades humanas na natureza. A mineração e a agricultura, por exemplo, são atividades econômicas que alteram o meio ambiente.

Os impactos ambientais afetam o planeta de várias formas e podem fazer estragos irreparáveis. Esses impactos podem ser locais, como a poluição urbana do ar e a poluição do ar em ambientes fechados.

Os impactos também podem ser regionais, como a chuva ácida. Já os impactos globais são o efeito estufa, o desmatamento, a degradação costeira e marinha.

Exemplos de Impactos Ambientais

As principais atividades causadoras dos **impactos ambientais** no planeta são a mineração, a agricultura, a exploração florestal, a produção de energia, os transportes, as construções civis como estradas e cidades, além das indústrias básicas químicas e metalúrgicas.

As agressões do ser humano ao meio ambiente ficaram mais intensas depois da Revolução Industrial. Isso aconteceu particularmente no século XX, por causa do grande aumento da população e do consumo nos países industrializados. Por isso, a maior parte dos impactos ambientais são causados pelo homem direta ou indiretamente.

Vamos ver alguns exemplos abaixo.

Impactos ambientais causados pela mineração

A mineração é uma atividade de extração de minerais como o carvão, o petróleo e o gás natural. Esses minerais são encontrados em forma natural sólida, líquida ou gasosa.

Os minerais são recursos esgotáveis, ou seja, eles não se renovam naturalmente e tendem a acabar quando há muita exploração. Depois de extraídas, as substâncias minerais são processadas com substâncias químicas, geralmente nocivas para a natureza. Isso é feito para que os minerais sejam utilizados na indústria.

Parte dos minerais extraídos é estéril, não serve para a indústria. Então esse material é depositado em áreas vizinhas à mina.

Assim, os principais impactos ambientais da mineração são a poluição da água, a poluição do ar, a poluição sonora, a subsidência do terreno (afundamento gradativo da superfície da terra), e rejeitos radioativos.

A poluição da água, por exemplo, acontece na exploração do carvão. A água da chuva infiltra sobre os rejeitos da mineração e atinge os corpos hídricos superficiais ou subterrâneos. Dessa forma, a água é contaminada com elementos tóxicos que a tornam imprópria para qualquer uso, além de contaminar a fauna e a flora aquática.

O garimpo também provoca a contaminação dos recursos hídricos. Os principais impactos ambientais desta atividade são: desmatamentos e queimadas, alteração da qualidade e do curso de canais de água, erosão do solo, fuga de animais silvestres, poluição química causada pelo mercúrio na biosfera e na atmosfera.

A mineração de bens da construção civil, como areia, argila e brita, é feita próxima aos ambientes urbanos. Existe um alto índice de clandestinidade nessa atividade. E os impactos ambientais são grandes e descontrolados: degradação de ambientes de delicado equilíbrio ecológico (dunas e manguezais), alteração de canais naturais de rios e dos aspectos paisagísticos.

Impactos ambientais causados pelas fontes de energia

Os impactos ambientais causados pela obtenção de energia são discutidos mundialmente devido à gravidade da questão. Afinal, a maior parte do mundo é urbana e necessita de energia para funcionar.



As termelétricas, por exemplo, produzem energia através da queima em caldeira de carvão. Esse calor produzido aquece a água que circula numa rede de tubos, criando vapor. É esse vapor que movimenta as pás das turbinas, ligadas a um gerador, e assim a energia elétrica é produzida.

O vapor gerado é resfriado por um condensador e volta à rede de tubos, reiniciando o ciclo. Por isso, as termelétricas geralmente são instaladas próximas de leitos de rios ou mar, pois a água deles é utilizada para condensar o vapor.

Esse processo eleva a temperatura da água dos rios e mares onde as termelétricas estão instaladas, pois a água utilizada é devolvida mais quente. Isso compromete a fauna e a flora da região, além de aumentar a temperatura média local.

Além disso, as usinas termelétricas queimam combustíveis como o diesel e o carvão. Essa queima é fonte de gás carbônico e óxidos de nitrogênio, que aumentam o efeito estufa e geram chuvas ácidas.

Impactos ambientais causados pela agricultura

A agricultura é uma atividade indispensável para a existência e sobrevivência das pessoas. Afinal é dela que vem todo o alimento consumido no mundo, e também o alimento dos animais que são criados e abatidos para o consumo humano.



Mas essa também é uma atividade que causa impactos ambientais. Para fazer uma plantação, é necessário ter um espaço de terra fértil. Então acontece a substituição (desmatamento) de uma vegetação natural para o plantio de mudas agrícolas.

Após essa substituição, ainda é preciso conter as plantas que naturalmente cresciam ali. Esta ação destrói o capital genético do planeta e altera o equilíbrio dos ecossistemas.

Além disso, a agricultura moderna é mecanizada. Ou seja, utiliza equipamentos como tratores e outros maquinários agrícolas. E estas máquinas são movidas a combustíveis fósseis que poluem o ar.

Outro problema é a utilização de insumos agrícolas. São os adubos químicos, corretores do solo, agrotóxicos e demais produtos químicos utilizados na produção em massa. A água das chuvas e da irrigação leva esses produtos para os rios, causando a contaminação da água.

Impactos ambientais causados pelo consumo e a pela geração de lixo

Na sociedade atual, consumo está relacionado a poder. Ter é ser. As pessoas compram coisas das quais não precisam, apenas por status ou pela influência de propagandas.

O consumo exagerado de bens materiais é responsável por boa parte dos impactos ambientais, como foi apresentado. Produtos industrializados são consumidos diariamente.

Atualmente não dá para pensar em uma cidade sem pensar nos problemas causados pela alta quantidade de lixo gerado. É evidente a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente. Além disso, o lixo eletrônico gera a poluição do solo.

Mas os principais impactos ambientais do lixo são decorrentes do descarte inadequado dos resíduos sólidos em fundos de vale, nas margens de rios e cursos de água. Essa prática gera contaminação da água, assoreamento (acúmulo de sedimentos na foz de um rio ou em um lago), enchentes e proliferação de animais transmissores de doenças como ratos, baratas, moscas, entre outros.

Impactos ambientais no Brasil

No Brasil são realizadas diversas atividades causadoras de **impactos ambientais**. Uma delas é a urbanização e industrialização sem planejamento.

A retirada de áreas verdes para abrir espaço para a construção de prédios, casas, fábricas etc., causa o aumento da poluição atmosférica. Além disso, é um fator determinante para a ocorrência de enchentes e alagamentos.

O crescimento rápido e desgovernado das cidades gera graves consequências para os rios. Isso porque há uma grande quantidade de lixo e esgoto jogada nas águas pluviais. Cidades como Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, além da Região Metropolitana de São Paulo são áreas que sofrem com estes problemas, bem como outras grandes cidades brasileiras.

A mineração é outra atividade causadora de impactos ambientais no Brasil, presente nos estados do Pará, Minas Gerais e Goiás. Além dos impactos como a contaminação das águas no pequeno garimpo, as empresas mineradoras removem áreas verdes, alterando a paisagem ambiental.

A agropecuária é uma atividade muito importante para o Brasil. O país é o maior exportador de carne bovina do mundo.

Mas para alimentar tantas cabeças de gado, grandes áreas verdes são desmatadas para o plantio de soja da ração dos bois, bem como para criar os animais. Essas atividades acontecem principalmente no cerrado, no pantanal e na floresta amazônica, prejudicando os ecossistemas dessas regiões.

Além disso, o Brasil também realiza a extração de petróleo no litoral sudeste do país. O derramamento de petróleo provoca sérios danos ao meio ambiente, pois mata peixes em grande quantidade, além de aves marinhas e outros animais marinhos.

Impactos ambientais: consequências

As **principais consequências dos impactos ambientais** são:

- Alterações climáticas
- Extinção de espécies e habitats
- Aumento do nível do mar
- Desaparecimento de rios
- Poluição do ar
- Diminuição da qualidade de vida

Como minimizar e diminuir os impactos ambientais?

Os impactos ambientais podem ser diminuídos através de ações individuais e coletivas, bem como por meio de leis e políticas ambientais. Algumas ações que podem ser feitas são:



- Replanteio de floresta em áreas desmatadas
- Separação, descarte adequado e reciclagem do lixo

- Economia de água
- Utilização de transportes coletivos
- Utilização de produtos biodegradáveis
- Redução do consumo

Deu para entender que os impactos ambientais acontecem de muitas formas, não é? Esse assunto faz parte de uma discussão global sobre o futuro do planeta! É uma consciência que deve estar em todos.

Práticas conservacionistas

As práticas conservacionistas visam o controle das perdas de solo e de água em terras utilizadas para fins agrícolas, objetivando a maximização do lucro sem diminuir a capacidade produtiva do solo.

A primeira atividade para uma adequada conservação do solo é a ocupação da área de acordo com a sua capacidade de uso, otimizando o seu aproveitamento. Neste contexto, as práticas de manejo favoráveis ao controle da erosão são aquelas que melhoram a capacidade de infiltração da água no solo, diminuem o escoamento superficial, favorecem a formação de agregados e reduzem o impacto das gotas da chuva.

As práticas conservacionistas podem ser divididas em: edáficas, vegetativas e mecânicas, conforme se utilizem modificações nos sistemas de cultivo, na vegetação, ou se recorra à construção de estruturas de terra para a contenção do escoamento superficial, respectivamente. Cada uma dessas práticas resolve apenas parcialmente o problema e, para que a solução seja realmente eficiente, elas devem ser aplicadas simultaneamente.

As práticas de caráter edáfico são aquelas que, com modificações no sistema de cultivo, além do controle da erosão, mantêm-se ou melhoram a fertilidade do solo.

Já as práticas de caráter vegetativo são aquelas que se valem da vegetação para proteger o solo contra a ação direta da precipitação, minimizando o processo erosivo. A manutenção de cobertura adequada no solo é um dos princípios básicos para a sua conservação.

No caso, as práticas de caráter mecânico são aquelas que utilizam estruturas artificiais, visando a interceptação e/ou condução do escoamento superficial. Esta interceptação pode ser feita por meio de terraços, canais escoadouros ou divergentes, bacias de captação de águas pluviais, barragens, entre outras. O terraceamento de terras agrícolas é uma das práticas de controle da erosão hídrica mais difundidas entre os agricultores.

Efeitos da rotação de culturas e monocultura na Fazenda Experimental Swojec, da Universidade de Ciências Ambientais e da Vida de Breslávia. Na faixa dianteira, a rotação de culturas (batata, aveia, centeio, ervilha) está sendo aplicada; na faixa traseira, centeio tem sido cultivado por 45 anos consecutivos.

Rotação de culturas é uma técnica agrícola de conservação que visa a diminuir a exaustão do solo. Isto é feito trocando as culturas a cada novo plantio de forma que as necessidades de adubação sejam diferentes a cada ciclo. Consiste em alternar espécies vegetais numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter, ao mesmo tempo, propósitos comercial e de recuperação do solo.

Escalando-se diferentes culturas e promovendo-se a rotação de herbicidas e inseticidas, melhora-se o controle de plantas daninhas e insetos pela quebra de seu ciclo de desenvolvimento, variação da absorção de nutrientes, e ainda variação radicular, explorando de diferentes formas o solo.

A monocultura ou mesmo o sistema contínuo de sucessão do tipo trigo-soja ou milho safrinha-soja tende a provocar a degradação física, química e biológica do solo e a queda da produtividade das culturas. Também proporciona condições mais favoráveis para o desenvolvimento de doenças, pragas e plantas daninhas. Nas regiões dos Cerrados, predomina a monocultura de soja entre as culturas anuais. Há a necessidade de introduzir, no sistema agrícola, outras espécies, de preferência gramíneas, como milho, pastagem e outras.

A rotação de culturas consiste em alternar, anualmente, espécies vegetais, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter, ao mesmo tempo, propósitos comercial e de recuperação do solo.

As vantagens da rotação de culturas são inúmeras. Além de proporcionar a produção diversificada de alimentos e outros produtos agrícolas, se adotada e conduzida de modo adequado e por um período suficientemente longo, essa prática melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo; auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; repõe matéria orgânica e protege o solo da ação dos agentes climáticos e ajuda a viabilização do Sistema de Semeadura Direta e dos seus efeitos benéficos sobre a produção agropecuária e sobre o ambiente como um todo.

Para a obtenção de máxima eficiência, na melhoria da capacidade produtiva do solo, o planejamento da rotação de culturas deve considerar, preferencialmente, plantas comerciais e, sempre que possível, associar espécies que produzam grandes quantidades de biomassa e de rápido desenvolvimento, cultivadas isoladamente ou em consórcio com culturas comerciais.

Nesse planejamento, é necessário considerar que não basta apenas estabelecer e conduzir a melhor sequência de culturas, dispondo-as nas diferentes glebas da propriedade. É necessário que o agricultor utilize todas as demais tecnologias à sua disposição, entre as quais destacam-se: técnicas específicas para controle de erosão; calagem, adubação; qualidade e tratamento de sementes, época e densidade de semeadura, cultivares adaptadas, controle de plantas daninhas, pragas e doenças.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. Paradigmas do capitalismo agrário em questão. São Paulo: HUCITEC/UNICAMP, 1992, 275 p. AGRA, Nadine G.; SANTOS, Robério F. Agricultura Brasileira: Situação Atual e Perspectivas de Desenvolvimento. http://www.gp.usp.br/files/denru_agribrasil.pdf agosto 2011.
- AGUIAR, Ronaldo Conde. Abrindo o pacote tecnológico: Estado e pesquisa agropecuária no Brasil. São Paulo: Polis; Brasília: CNPq, 1986, 160p.
- ALMEIDA, Domingos P. F. Apontamentos de Produção Agrícola. Universidade Católica Portuguesa.
- Escola Superior de Biotecnologia. Porto, 2004.
- ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba-RS: Agropecuária, 2002, 592 p.
- ANTUNIASI, U.R. Agricultura de precisão: aplicação localizada de agrotóxicos. In: GUEDES, J.V.C.; ARAÚJO, M.J. Fundamentos de agronegócios. São Paulo: Editora Atlas. 2007. 160 p.
- BACHA, Carlos José Caetano. Economia e política agrícola no Brasil. Editora Atlas, São Paulo, 2004.
- BARROS, A. L. M. de. O Agronegócio Brasileiro – Características e Desafios. Disponível na Internet. http://www.geraembryo.com.br/t.tecnicos/p4/alexandre_lahoz.pdf jul. 2011.
- BANCO MUNDIAL, "Impactos e Externalidades Sociais da Irrigação no Semi-árido Brasileiro", (Coord. Luiz Gabriel T. Azevedo e Abel Mejia), Série Água-Brasil 5, 1ª ed., Brasília, 2004.
- BATCHELOR, B.; WHIGHAM, K.; DEWITT, J., *et al.* Precision agriculture: introduction to precision agriculture. Iowa Cooperative Extension, 1997. 4p. Disponível na Internet. <http://www.extension.iastate.edu/Pages/precisionag/prec-ag.pdf> ago. 1999.
- BLACKMORE, B.S.; WHEELER, P.N.; MORRIS, R.M., *et al.* The role of precision farming in sustainable agriculture: a European perspective. Minneapolis/USA, 1994. P.13. Disponível na Internet. - <http://www.silsoe.cranfield.ac.uk/cpf/papers/pfsusag2/pfsusag2.pdf>, jul. 1999. Trabalho apresentado na 2nd

International Conference on SiteSpecific Management for Agricultural Systems in Minneapolis/USA.

BLACKMORE, B.S. An information system for precision farming. Silsoe. Inglaterra : The Centre for Precision Farming. Cranfield University, 1996. p.09. Disponível na Internet. <http://www.silsoe.cranfield.ac.uk/cpf/papers/ISPF/ispf3.pdf> jul. 2011.

BARBOSA LOPES, Saulo. *Arranjos Institucionais e a Sustentabilidade de SistemasAgroflorestais: uma proposição metodológica*. Dissertação de Mestrado. Desenvolvimento Rural. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

BEUS Curtis E.; Riley E. DUNLAP. Agricultura Convencional versus alternativa: as raízes paradigmáticas do debate. Tradução: Ana Raquel Santos Bueno. *Rural Sociology*, 55(4):590-616, 1990.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural*. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2000.

_____. Análise Multidimensional da Sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. *Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. Porto Alegre, v.3, n.3, Jul/Set 2002.

_____. Agroecologia: Aproximando Conceitos com a Noção de Sustentabilidade. In: RUSCHEINSKY, Aloísio (Org.). *Sustentabilidade: Uma Paixão em Movimento*. Porto Alegre: Sulina, 2004.

CORAZZA, G.; MARTINELLI JÚNIOR, O. Agricultura e questão agrária na história do pensamento econômico. *Teoria e Evidência Econômica: Passo Fundo*, v,10, n.19, p. 9-36, 2002.

CAMPO, P. do. Agricultura de precisão. Inovações do campo. Piracicaba. 2000a. Disponível na Internet.http://www1.portaldocampo.com.br/inovacoes/agric_precisao.htm em 06 Mai. 2000(a).

CAMPO, P. do. Agricultura de precisão. Inovações do campo. Piracicaba. 2000b. Disponível na Internet. http://www1.portaldocampo.com.br/inovacoes/agric_precisao03.htm mai. 2000.

CANZIAN, E.; SARAIVA, A.M.; CUGNASCA, C.E., et al. Projeto de um monitor de semeadora com GPS para pesquisa em agricultura de precisão. Disponível na Internet. <http://www.pcs.usp.br/~laa/projetos.html> jul. 1999.

Hino Nacional

Ouviram do Ipiranga as margens plácidas
De um povo heróico o brado retumbante,
E o sol da liberdade, em raios fúlgidos,
Brilhou no céu da pátria nesse instante.

Se o penhor dessa igualdade
Conseguimos conquistar com braço forte,
Em teu seio, ó liberdade,
Desafia o nosso peito a própria morte!

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido
De amor e de esperança à terra desce,
Se em teu formoso céu, risonho e límpido,
A imagem do Cruzeiro resplandece.

Gigante pela própria natureza,
És belo, és forte, impávido colosso,
E o teu futuro espelha essa grandeza.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Deitado eternamente em berço esplêndido,
Ao som do mar e à luz do céu profundo,
Fulguras, ó Brasil, florão da América,
Iluminado ao sol do Novo Mundo!

Do que a terra, mais garrida,
Teus risonhos, lindos campos têm mais flores;
"Nossos bosques têm mais vida",
"Nossa vida" no teu seio "mais amores."

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, de amor eterno seja símbolo
O lábaro que ostentas estrelado,
E diga o verde-louro dessa flâmula
- "Paz no futuro e glória no passado."

Mas, se ergues da justiça a clava forte,
Verás que um filho teu não foge à luta,
Nem teme, quem te adora, a própria morte.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Hino do Estado do Ceará

Poesia de Thomaz Lopes
Música de Alberto Nepomuceno
Terra do sol, do amor, terra da luz!
Soa o clarim que tua glória conta!
Terra, o teu nome a fama aos céus remonta
Em clarão que seduz!
Nome que brilha esplêndido luzeiro
Nos fulvos braços de ouro do cruzeiro!

Mudem-se em flor as pedras dos caminhos!
Chuvas de prata rolem das estrelas...
E despertando, deslumbrada, ao vê-las
Ressoa a voz dos ninhos...
Há de florar nas rosas e nos cravos
Rubros o sangue ardente dos escravos.
Seja teu verbo a voz do coração,
Verbo de paz e amor do Sul ao Norte!
Ruja teu peito em luta contra a morte,
Acordando a amplidão.
Peito que deu alívio a quem sofria
E foi o sol iluminando o dia!

Tua jangada afoita enfune o pano!
Vento feliz conduza a vela ousada!
Que importa que no seu barco seja um nada
Na vastidão do oceano,
Se à proa vão heróis e marinheiros
E vão no peito corações guerreiros?

Se, nós te amamos, em aventuras e mágoas!
Porque esse chão que embebe a água dos rios
Há de florar em meses, nos estios
E bosques, pelas águas!
Selvas e rios, serras e florestas
Brotem no solo em rumorosas festas!
Abra-se ao vento o teu pendão natal
Sobre as revoltas águas dos teus mares!
E desfraldado diga aos céus e aos mares
A vitória imortal!
Que foi de sangue, em guerras leais e francas,
E foi na paz da cor das hóstias brancas!



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação