

ISSN 0101-5494



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária – MARA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA – CNPSO
Londrina, PR

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL - 1993/94



Londrina, PR.
1993



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

presidente

ITAMAR AUGUSTO CAUTIERO FRANCO

ministro da agricultura, do abastecimento e da reforma agrária

JOSÉ EDUARDO DE ANDRADE VIEIRA (interino)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

presidente

MURILO XAVIER FLORES

diretores

ELZA ANGELA BATTAGGIA BRITO DA CUNHA

JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES

MÁRCIO DE MIRANDA SANTOS (interino)

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

chefe

FLÁVIO MOSCARDI

chefe adjunto técnico

ÁUREO FRANCISCO LANTMANN

chefe adjunto administrativo

SÉRGIO ROBERTO DOTTO

As informações contidas neste documento somente poderão ser reproduzidas com a autorização expressa do Setor de Editoração do CNPSO.

foto da capa: JOSÉ TADASHI YORINORI

ISSN 0101-5494



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MARA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA - CNPSO

Londrina, PR

**RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA SOJA
NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL - 1993/94**

Londrina, PR.
1993



comitê de publicações

GEDI JORGE SFREDO
CARLOS CAIO MACHADO
IVAN CARLOS CORSO
JOSÉ RENATO B. FARIAS
MILTON KASTER
PAULO ROBERTO GALERANI
IVANIA APARECIDA LIBERATTI

setor de editoração

CARLOS CAIO MACHADO—responsável
DIVINA M. BOAVENTURA—digitação
EDNA DE S. BERBERT—digitação
SANDRA REGINA—composição
SARA PICCININI DOTTO—revisão
DANILO ESTEVÃO—arte final
HÉLVIO B. ZEMUNER—fotomecânica
AMAURI P. FARIAS—impressão e acabamento

organização/revisão

ANTONIO EDUARDO PÍPOLO
ANTONIO GARCIA
PAULO ROBERTO GALERANI

tiragem - 1ª reimpressão
2.000 EXEMPLARES

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil - 1993/94.** Londrina, 1993. 120p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 64).

1. Soja-Recomendação técnica-Brasil. 2. Soja-Pesquisa-Brasil. I. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). II. Título. III. Série.

CDD: 633.3406081

© EMBRAPA - 1993
Conforme Lei 5.988 de 14.12.73

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
PERSPECTIVA PARA A CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CERRADOS	7
1. A Evolução da Cultura da Soja nos Cerrados	7
2. Perspectivas Para a Cultura da Soja nos Cerrados	14
RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	21
1. MANEJO DO SOLO	21
1.1. Manejo de resíduos culturais	21
1.2. Preparo do solo	22
1.3. Alternância do uso de implementos no preparo do solo ...	24
1.4. Rompimento da camada compactada	24
1.5. Semeadura direta	26
2. ROTAÇÃO DE CULTURAS	26
2.1. Seleção de espécies para rotação de culturas	27
2.2. Planejamento da propriedade	28
3. CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO ..	29
3.1. Calagem	29
3.2. Qualidade do calcário e condições de uso	30
3.3. Correção da acidez subsuperficial	31
3.4. Adubação fosfatada	32
3.5. Adubação potássica	34
3.6. Adubação com micronutrientes	35
3.7. Adubação foliar com macro e micronutrientes	36
4. INOCULAÇÃO	36
5. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS	38
5.1. Exigências hídricas	38
5.2. Exigências térmicas e fotoperiódicas	40

6.	CULTIVARES	41
7.	CUIDADOS NA AQUISIÇÃO E NA UTILIZAÇÃO DA SEMENTE .	53
7.1.	Qualidade da semente	53
7.2.	Armazenamento da semente	54
8.	ÉPOCA DE SEMEADURA	54
8.1.	Semeadura na entressafra	56
9.	POPULAÇÃO DE PLANTAS E ESPAÇAMENTO	57
9.1.	Cálculo da quantidade de sementes	58
10.	TRATAMENTO DE SEMENTES	60
10.1.	Quando e como tratar	63
11.	CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	64
12.	MANEJO DE PRAGAS	76
13.	DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE	88
13.1.	Considerações gerais	88
13.2.	Doenças identificadas no Brasil	89
13.2.1.	Doenças fúngicas	90
13.2.2.	Doenças bacterianas	91
13.2.3.	Doenças causadas por vírus	91
13.2.4.	Doenças causadas por nematóides	91
13.3.	Principais doenças e medidas de controle	91
14.	RETENÇÃO FOLIAR	112
15.	COLHEITA	114
15.1.	Fatores que afetam a eficiência da colheita	114
15.2.	Avaliação de perdas	116
15.3.	Como evitar perdas	117

*Perspectiva para a cultura da soja
na região dos cerrados*

APRESENTAÇÃO

Esta publicação contém as principais recomendações técnicas para o cultivo da soja, para a safra 1993/94, dirigidas aos Estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Minas Gerais, Bahia, Maranhão e Piauí. Apresenta também as listagens das cultivares de soja recomendadas para os Estados do Paraná e de São Paulo.

O conteúdo desse documento é produto da contribuição do trabalho integrado das instituições de pesquisa e assistência técnica e extensão rural, públicas e privadas e das empresas produtoras de insumos que atuam nas referidas regiões. A última revisão destas recomendações técnicas ocorreu durante a XV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, em que houve participação de 208 técnicos, representando 63 instituições das diversas áreas referidas acima.

Estas recomendações têm o intuito de subsidiar os técnicos e produtores no planejamento das atividades e nas tomadas de decisões. Não são verdades únicas e definitivas, cabendo aos profissionais da assistência técnica a responsabilidade e liberdade para melhor adaptar estas informações, em função do conhecimento da realidade em que está inserido.

Espera-se dos usuários desta publicação, críticas e contribuições para o seu aprimoramento e melhor adequação à sua finalidade.

ÁUREO FRANCISCO LANTMANN
Chefe Adjunto Técnico do CNPSo

Perspectiva para a cultura da soja na região dos cerrados

1. A evolução da cultura da soja nos Cerrados

Inicialmente instalada na região sul – Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina – a cultura da soja, em meados da década de 70, passa a fazer parte do cenário econômico da região dos Cerrados¹.

Após 1975, apoiada no Programa de Desenvolvimento dos Cerrados - POLOCENTRO, a região dos cerrados brasileiros foi objeto de uma acelerada ocupação.

Os incentivos contidos naquele programa proporcionaram a viabilização, em condições muito favoráveis, da exploração de uma agricultura moderna e competitiva. Com o custo de ocupação dos solos muito elevado, face aos baixos níveis de fertilidade existentes, a distância ao mercado consumidor e ao encarecimento dos insumos utilizados na produção, o Governo Federal assumiu o financiamento e o apoio institucional em todas as fases do processo produtivo. Para tal, utilizava-se de linhas de crédito de custeio, investimento e comercialização extremamente favoráveis. Para aquisição de máquinas agrícolas os prazos iam até 12 anos, com seis anos de carência; as taxas de juro variavam de 0 a 14% a.a., capitalizáveis no período de carência. Para o crédito de custeio as taxas de juros iam de 10 a 14% a.a., dependendo do valor total financiado. Para o período em que esses recursos foram os mais abundantes, entre 1975 e 1980, a inflação variou de 29,4% a 110,2%, indicando a magnitude do subsídio existente no programa.

Esses benefícios foram importantes na alavancagem da produção de soja nessa região, para o período de 1970/80, conforme pode ser observada através da Tabela 1.

No período de 1970-80 a área ocupada cresceu de cerca de 84 vezes. A produção, para o mesmo período, em cerca de 106 vezes. A dife-

¹ Considera-se a região dos cerrados e de sua influência toda a área compreendida nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, sul do Maranhão, sul de Rondônia, oeste de Minas Gerais, sul da Bahia e sul do Piauí e noroeste de São Paulo.

rença é a contribuição proveniente dos ganhos no rendimento físico da planta, decorrente de aumentos verificados na produtividade da terra.

É necessário considerar que essa evolução se dá numa conjuntura em que os preços internacionais da soja e de seus sub-produtos ainda mantinham-se em patamares bastante elevados, apesar de já haverem entrado em sua fase declinante, a partir de 1974 (Fig. 1). Tal fato, indica que o programa de suporte à produção da soja neutralizou parte dos efeitos provenientes do mercado ou de que a queda nos preços ainda não era suficiente para desestimular o plantio.

A segunda fase do desenvolvimento da cultura da soja na região dos cerrados se verifica no período de 1981/89.

Conforme pode ser observado na Tabela 2, a evolução da área plantada é crescente, apesar de uma leve redução ocorrida na safra de 1986. O resultado obtido em 1986 decorre de problemas climáticos, escassez de chuvas, que afetam principalmente o estado do Mato Grosso do Sul.

Ainda extraindo os benefícios da primeira fase da ocupação e demonstrando dispor de vantagens comparativas, a região dos cerrados conti-

TABELA 1. Soja - área, produção e rendimento médio na região dos cerrados, no período 1970 a 1980.

Safra	Área 1.000 ha	Produção 1.000 t	Rendimento t/ha
1970	15,3	20,6	1,35
1971	49,2	58,6	1,19
1972	64,5	86,7	1,35
1973	168,7	229,3	1,36
1974	333,4	464,1	1,39
1975	326,6	434,4	1,33
1976	304,3	445,2	1,46
1977	580,3	891,0	1,53
1978	712,0	722,5	1,01
1979	872,6	1.336,8	1,53
1980	1.294,5	2.200,6	1,70

Fonte: IBGE (1992).

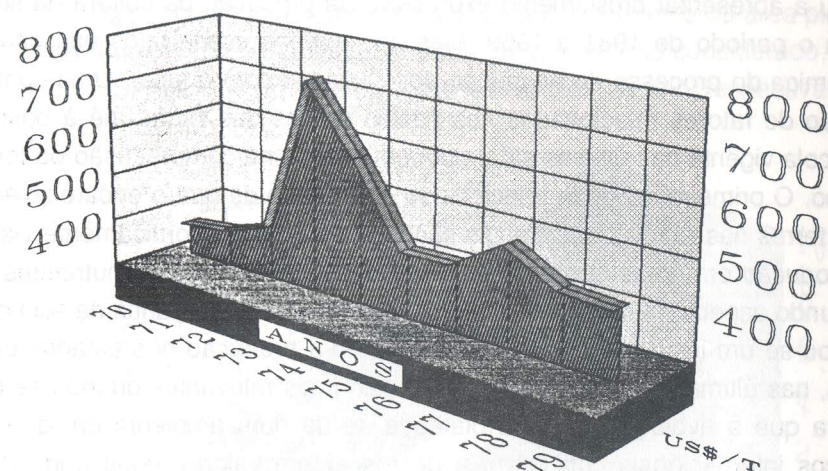


Fig. 1. Preços internacionais reais da soja.

TABELA 2. Soja - área, produção e rendimento médio na região dos cerrados, no período 1981 a 1989.

Safra	Área 1.000ha	Produção 1.000 t	Rendimento t/ha
1981	1.391,6	2.255,6	1,62
1982	1.601,9	2.887,4	1,80
1983	1.882,8	3.627,1	1,92
1984	2.695,0	4.554,8	1,69
1985	3.400,0	6.630,0	1,95
1986	3.324,0	5.989,0	1,80
1987	3.463,0	6.860,0	1,98
1988	4.089,0	8.100,0	1,98
1989	5.136,0	10.570,0	2,06

Fonte: IBGE (1992)

nuou a apresentar crescimento expressivo da produção da cultura da soja, para o período de 1981 a 1989. Mas não apenas esses fatos explicam a dinâmica do processo de ocupação dos cerrados com a soja. Uma combinação de fatores relacionados aos baixos preços das terras até à política agrícola vigente nas últimas safras podem auxiliar na compreensão do fenômeno. O primeiro aspecto, relaciona-se com o fato de que o encarecimento das terras nas regiões tradicionais acabou tornando economicamente viável a produção em áreas que necessitavam de adição maciça de nutrientes. O segundo aspecto, relaciona-se com o preço mínimo de garantia da soja que tornou-se um instrumento relevante de apoio à produção nos estados centrais, nas últimas colheitas. Esses fatos são mais relevantes quando se observa que a evolução da área plantada se dá num ambiente em que os preços internacionais continuam a decrescer em valores reais (Fig. 2), a economia brasileira enfrenta uma forte desaceleração em sua demanda agregada, a taxa de câmbio encontra-se defasada, o programa de crédito agrícola subsidiado apresenta sérios problemas de capacidade de financiamento e as relações de preço entre a agricultura e a indústria é desfavorável à primeira.

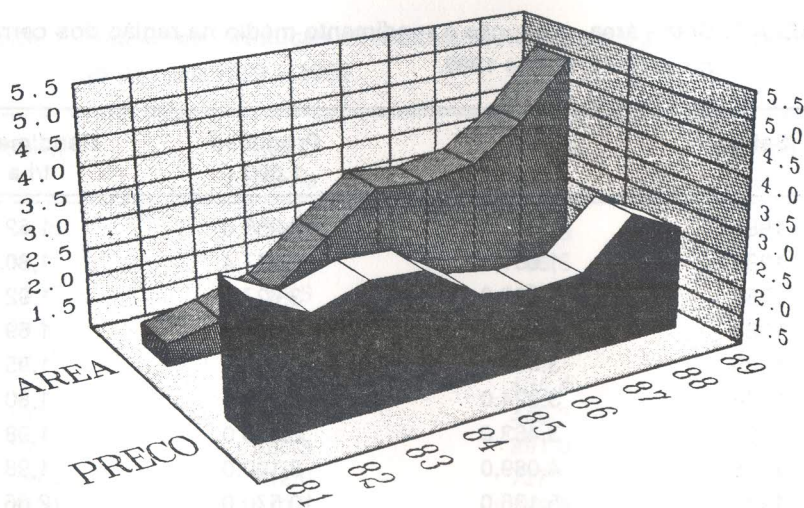


Fig. 2. Evolução da área plantada e dos preços da soja. Área/milhões de ha/preço - US\$ 10 kg.

Pelos dados apresentados na Tabela 2, o aumento da área plantada e da produção, na região dos cerrados, para o período considerado, evoluiu a uma taxa de crescimento de 15,80% e 18,02% ao ano, respectivamente (Fig. 3).

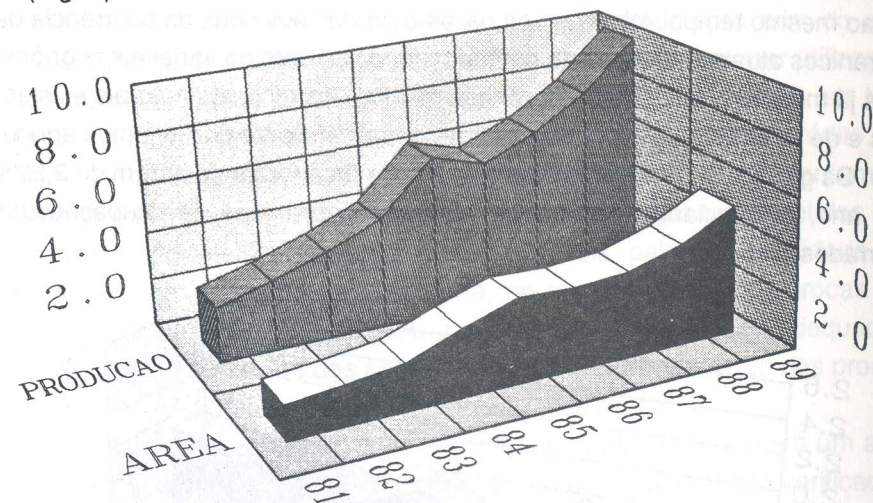


Fig. 3. Evolução da área plantada e produção da soja. Área/milhões de ha/produção - milhões de t.

Nessa etapa, é importante considerar a contribuição proveniente da pesquisa agropecuária na sustentação do processo de ocupação dos cerrados. Com o advento do II PND e, especificamente, do POLOCENTRO foi reorientada e dada nova estrutura ao sistema de pesquisa existente no país. Assim, foram criadas diversas unidades que tinham como atribuição atender as necessidades de crescimento da agropecuária brasileira. Para o caso específico da soja, nos cerrados, três unidades tiveram papel preponderante: o Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSo, o Centro de Pesquisas Agropecuárias dos Cerrados-CPAC e a UEPAE-Dourados (atual Centro de Pesquisas Agropecuárias do Oeste-CPAO). Contando com a colaboração do sistema estadual de pesquisa passaram a desenvolver uma série de estudos que resultaram na solução de diversos fatores que limitavam, em suas con-

dições naturais, a ocupação da região. As novas técnicas de produção avançaram expressivamente no tocante a redução de custo e ganhos de produtividade física da terra. As cultivares mais produtivas e resistentes a doenças, soluções técnicas para os problemas de acidez, baixa fertilidade dos solos e, ao mesmo tempo, minimizar os riscos e perdas advindas da ocorrência de veranicos atuaram em sentido contrário ao movimento da variáveis econômicas já mencionadas. Os novos conhecimentos dos recursos naturais existentes e de suas relações permitiram um uso mais eficiente dos insumos agrícolas. Os ganhos de rendimento por unidade de área foram da ordem de 2,22% ao ano, evidenciando o papel da pesquisa nessa fase da ocupação dos cerrados (Fig. 4).

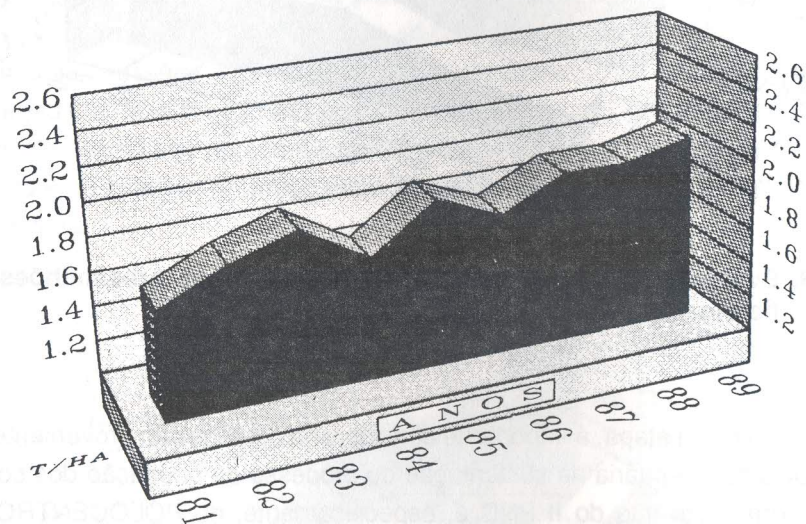


Fig. 4. Evolução do rendimento da soja (tonelada/ha).

A terceira etapa da evolução da lavoura dos cerrados compreende o período de 1990/93. Pelos dados da Tabela 3, pode-se observar que nesse período a área ocupada não mais retornou àquela verificada em 1989.

Em relação aos períodos anteriores, verifica-se que as safras de 1990, 1991, 1992 e 1993 apresentam determinadas características que as

diferem das anteriores. A safra do ano de 1990 foi fortemente afetada pela escassez de chuva verificada em algumas áreas dos cerrados, com reflexos na produção total. Contribuíram para aquele resultado a falta quase generalizada de recursos oficiais na época de plantio e os problemas de descapitalização da maior parte dos produtores com a comercialização ruim do ano anterior. Esses dois últimos fatores contribuíram para uma menor utilização de tecnologia. Para a safra 1990/91, a redução da área de cultivo era tida como inevitável, em razão da comercialização difícil, escasso crédito de custeio e do VBC sem atratividade. As safras de 1992 e 1993 apresentam os maiores rendimentos físicos por hectare. Esses resultados foram obtidos em decorrência de fatores climáticos muito favoráveis, pela disponibilidade de crédito em maior volume na hora certa, no uso de práticas de trocas de insumos por produtos, que permitiu a utilização de quantidades adequadas de fertilizante e corretivos dos solos e pelo menor endividamento dos produtores, possibilitando uma melhor comercialização da safra.

Os resultados obtidos nesse último período se deram em um ambiente em que os preços reais pagos ao produtor é o menor dos verificados nos últimos 12 anos (Fig. 5), no período em que se concentra a maior parte da comercialização da safra (março, abril, maio e junho). Tal situação indica que o produtor dessa região conseguiu manter-se na atividade adaptando-se a conjunturas econômicas desfavoráveis graças a aumentos reais na produtividade.

TABELA 3. Soja - Área, produção e rendimento médio na região dos cerrados, no período 1990 a 1993.

Safra	Área 1.000 ha	Produção 1.000t	Rendimento t/ha
1990	4.533,0	6.977,0	1,54
1991	3.562,0	6.599,0	1,85
1992	3.758,0	8.790,0	2,34
1993	4.245,0	9.283,0	2,18

Fonte: IBGE (1992)

2. Perspectivas para a cultura da soja nos Cerrados

As perspectivas da cultura da soja na região dos cerrados depende da capacidade do produtor e das instituições públicas e privadas em resolverem os problemas localizados dentro e fora da porteira.

Com os preços internacionais da soja em declínio desde 1975, o produtor de soja tem enfrentado outros desafios provenientes no mercado interno. A inconstância das políticas agrícolas, as taxas de juros muito elevadas, a taxa de câmbio com comportamento errático e os ajustes provenientes de planos econômicos têm conduzido o produtor a buscar soluções que minimizem os efeitos da interferência governamental em seus negócios. A redução de seu endividamento junto ao sistema bancário, a maior parceria com a indústria e a cooperativa no financiamento de sua safra, o melhor planejamento da comercialização da soja, buscando vender seu produto no momento em que os preços são historicamente mais altos e a troca de produtos por insumos, buscando tirar partido dos seus menores preços praticados na entressafra, são medidas que fazem parte das estratégias dos produtores, em busca do ajustamento de sua atividade frente as condições desfavoráveis de mercado.

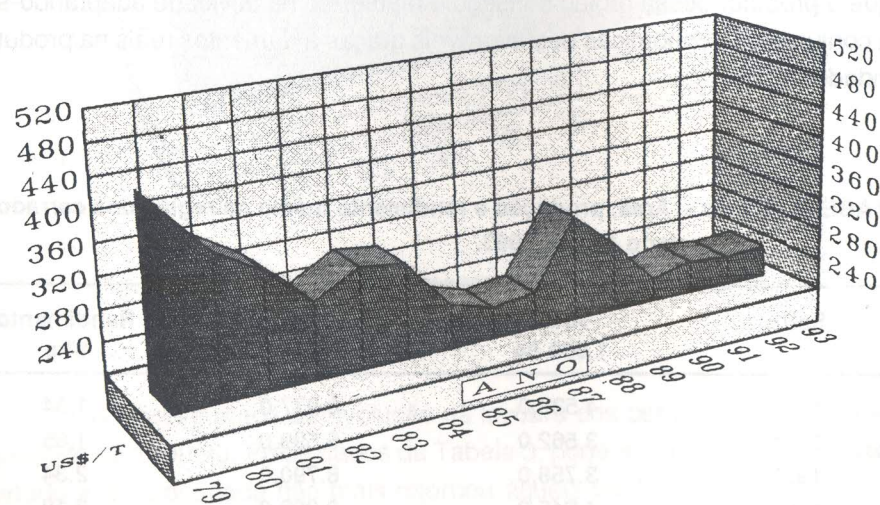


Fig. 5. Preços internacionais reais da soja.

Por outro lado, os fatores relacionados a infra-estrutura de apoio à produção continuam a extrair competitividade dos produtores de soja da região dos cerrados.

Nessa região, onde foram feitos altos investimentos e onde se localiza uma das agriculturas mais modernas do País, os agricultores depararam-se com problemas que dificultam a comercialização de sua safra pela iniciativa privada decorrente da falta de armazéns e dos altos custos de transporte. Contudo, se os custos de transporte da produção são elevados, também o são os custos de transporte dos insumos. Numa economia em que o médio prazo é levado em consideração, a solução dessa dificuldade estaria justamente na criação de condições de infra-estrutura de armazenagem, transporte e, também, pelo aumento do valor agregado do produto na região, pela instalação de indústrias integradoras.

Os fatores acima descritos podem constituir-se em importantes elementos de inibição para uma quarta fase de expansão da cultura da soja na região, neste momento em que há sinais que indicam a possibilidade de aumento da oferta da soja e de seus derivados nos mercados interno e externo. Essa oportunidade pode se tornar efetiva analisando-se o comportamento da produção mundial de soja nos últimos 14 anos e, baseando-se na suposição que as variáveis responsáveis pela demanda do complexo soja não sofram grandes alterações, pode-se estimar a necessidade de produção dessa oleaginosa para os próximos 10 anos.

A produção mundial de soja, nos últimos 14 anos, cresceu a uma taxa média anual² de 2,11%. Supondo-se a manutenção desse crescimento, daqui a dez anos, no ano de 2.003, a produção mundial de soja deverá ser de 144,73 milhões de t (Fig. 6 e 7). Essa estimativa está baseada no crescimento da produção dos últimos 14 anos e lastreada na suposição da manu-

² Essa taxa foi calculada através da fórmula $V = Aert$, onde a taxa r de crescimento é constante ao longo do tempo. Evidentemente, isto pode não ser verdadeiro para todas as situações reais de crescimento que encontramos. Embora a taxa de crescimento r seja medida instantaneamente, num ponto específico do tempo, a sua grandeza, apesar disso, possui a conotação de um percentual por unidade de tempo (ano neste caso). Para maiores detalhes ver CHIANG, A.C. **Matemática para economistas**. 2ª ed. São Paulo : McGraw-Hill do Brasil / Universidade de São Paulo, 1982. p.253-4.

tenção das políticas macroeconômicas dos principais países importadores e produtores, da manutenção da estrutura de distribuição de renda dos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, da não descoberta de novas utilizações e substitutos protéicos para os produtos do complexo e, ainda, da ausência de qualquer processo biotecnológico revolucionário na produção de soja.

Esse nível de produção indica um acréscimo de 27,67 milhões de t daqui a dez anos, ou seja, 2,76 milhões de t por ano, a nível mundial. Considerando que o Brasil participa com um percentual de aproximadamente 18% da produção mundial de soja, isso significa um acréscimo anual de produção de 496.800 t, ou ainda, a incorporação de 248.400 ha de soja por ano, considerando uma produção de 2.000 kg/ha. Caso a área seja mantida

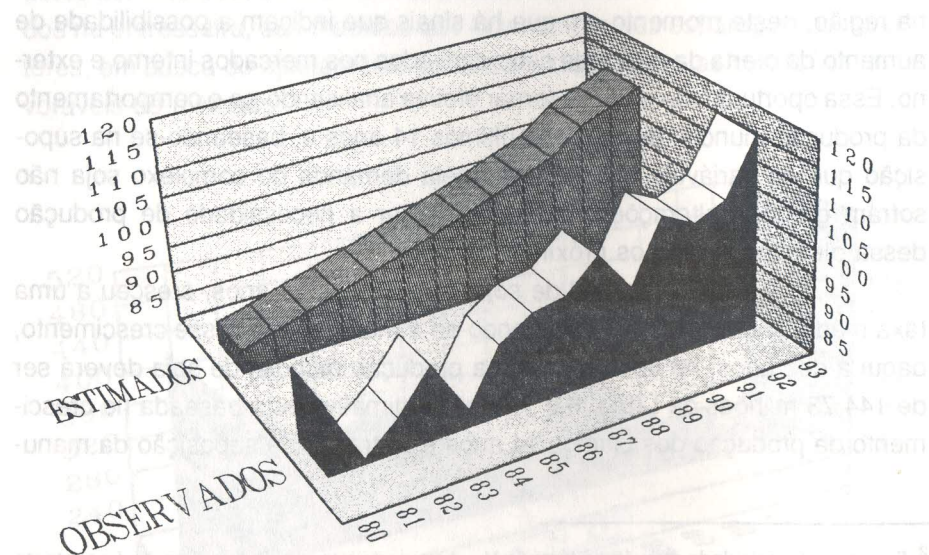


Fig. 6. Crescimento da produção mundial de soja. Dados observados e estimados – 1980 a 1993.

constante, o rendimento deveria sofrer um acréscimo de aproximadamente 2,22% ao ano, considerando a média brasileira como sendo 2.000 kg/ha. É mais provável que esse acréscimo acabe sendo resultado de uma combinação de aumento de área e rendimento.

Apesar do Brasil participar com 18% da produção mundial de soja, não significa que não se possa, nos próximos dez anos, aumentar essa participação e colocar no mercado internacional a grande maioria das 27,67 milhões de t adicionais que a demanda mundial deverá requerer. Basta, para isso, a manutenção das pesquisas e assistência técnica no setor além de uma linha de crédito para investimentos, principalmente para máquinas e equipamentos e construção do solo³.

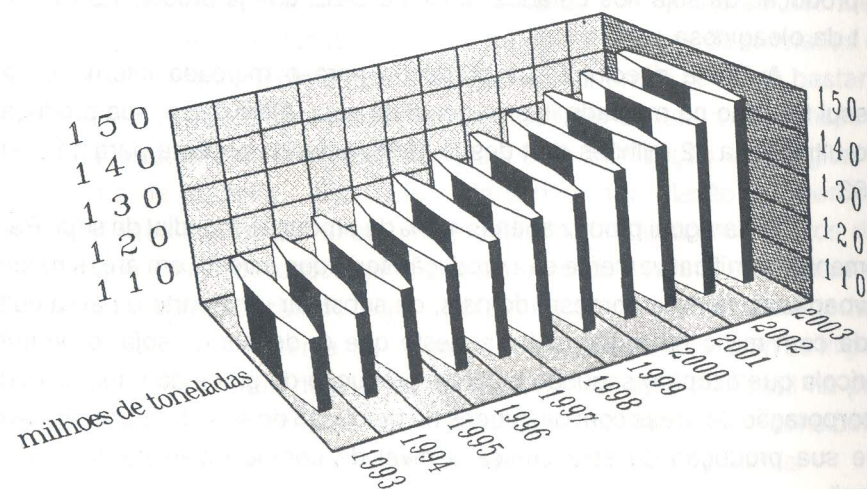


Fig. 7. Estimativa da produção mundial de soja – 1993/2003 (milhões de toneladas).

³ O termo "construção do solo" deve ser aqui entendido como correção de acidez, fertilização e aplicação de métodos contra erosão.

Além disso, nossos concorrentes possuem limitações em relação ao acréscimo de produção de soja. Os Estados Unidos estabilizaram sua produção ao redor de 55 milhões de t nos últimos 15 anos, embora tenha havido um ano em que sua produção ultrapassou 60 milhões de t (1979/80). Outro fator que assinala para uma produção estabilizada nos Estados Unidos é sua própria política agrícola de transferências de subsídios ao setor. De acordo com estimativas da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento), os Estados Unidos transferiram para o setor agrícola cerca de 88,8 bilhões de dólares em 1991. Essas transferências estão sendo discutidas na Rodada do Uruguai do GATT (Acordo Geral de Tarifas e Comércio), principalmente entre os Estados Unidos e a CEE (Comunidade Econômica Européia) que no mesmo ano transferiu para o setor agrícola 157,4 bilhões de dólares. É provável que essas transferências diminuam, contribuindo para a limitação da produção de soja nos Estados Unidos e CEE, que já produz 1,3 milhões de t da oleaginosa.

A China direciona sua produção para o mercado interno e não possui tradição no mercado internacional de soja. Além disso, sua produção não ultrapassa 12 milhões de t desde 1986, estando prevista para 11,7 em 1993.

O Paraguai produz apenas 1,5% da produção mundial de soja. Para aumentar significativamente sua produção teria que investir em áreas menos povoadas ao norte e noroeste do país, ou substituir uma parte da área cultivada com milho na região sul e sudeste que é, depois da soja, o produto agrícola que ocupa o segundo lugar na produção de grãos do país, além da incorporação de áreas com pastagens na produção de soja. É pouco provável que sua produção de soja cresça a nível de competir seriamente com o Brasil.

A Argentina continua sendo o principal competidor do Brasil na produção e comercialização da soja. Porém, como acontece com outros países, a área disponível para aumentos significativos de produção estão, na época da safra de soja, ocupadas também por outras culturas, principalmente o milho. Como a Argentina é um tradicional exportador de produtos agrícolas, dificilmente irá deslocar áreas para produção de soja com o risco de perder mercados importadores de outros produtos que não a soja.

O Brasil, ao contrário, possui imensas áreas agricultáveis, na região dos cerrados, que podem ser incorporadas à produção. Dispondo de condições climáticas mais estáveis que a região sul e solucionando limitações relacionadas à baixa fertilidade dos solos (resolvida do ponto de vista tecnológico), a deficiência em sua infra-estrutura de transporte (penalizam os custos dos fretes) e a carência de indústrias integradoras, a região dos cerrados pode incorporar cerca de 2,0 milhões de hectares na sua zona de produção mais próxima aos grandes centros consumidores. Mas não apenas isso. Na mesma região, verifica-se a existência de importantes vantagens competitivas a serem devidamente reforçadas e exploradas. Na área sob influência do corredor de exportação norte, abrangendo, especialmente, os estados do Maranhão, Piauí e Tocantins, encontra-se um expressivo potencial de produção agrícola. Estimativas preliminares indicam que essa região apresenta a possibilidade de ocupar uma área de cerca de 1,5 milhão de hectares, proporcionando uma produção conservadora de 3,0 milhões de toneladas de soja ao ano. O crescimento dessa produção se dará num contexto bastante favorável representado pela disponibilidade de infra-estrutura de transporte intermodal existente no complexo Carajás e pela localização estratégica do porto Ponta da Madeira - São Luís - Maranhão, em relação ao mercado europeu. Esses fatores por si só, representando a redução nos custos dos fretes rodoviários e de cabotagem, podem constituir-se em elementos de alavancagem da produção de soja, com significativos ganhos para toda a cadeia produtiva. Fica patente que essa grande região poderá, com as importantes vantagens de que dispõe, aumentar a participação do Brasil na produção mundial de soja em torno de 7,0 milhões de toneladas, sem considerar os ganhos provenientes do aumento de rendimento físico da planta.

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

1. MANEJO DO SOLO

O atual sistema de exploração agrícola tem induzido o solo a um processo acelerado de degradação, com desequilíbrio de suas características físicas, químicas e biológicas, afetando, progressivamente, o seu potencial produtivo.

Os fatores que causam a degradação do solo agem de forma conjunta e a importância relativa de cada fator varia com as circunstâncias do clima, do próprio solo e das culturas. Entre os principais fatores destacam-se a compactação, a ausência da cobertura vegetal do solo, a ação das chuvas de alta intensidade, o uso de áreas inaptas para culturas anuais, o preparo do solo com excessivas gradagens superficiais e o uso de práticas conservacionistas isoladas.

O manejo do solo consiste num conjunto de operações realizadas com objetivos de propiciar condições favoráveis à semeadura, desenvolvimento e produção das plantas cultivadas por tempo ilimitado. Para que tais objetivos sejam atingidos, é imprescindível a adoção de diversas práticas na realização do preparo do solo.

1.1. Manejo de resíduos culturais

O manejo dos resíduos culturais deve ser uma das preocupações nas operações de preparo do solo, uma vez que pode ocasionar perdas de água e solo.

A queima dos resíduos culturais ou das vegetações de cobertura do solo, além de reduzir a infiltração de água e aumentar a suscetibilidade à erosão, contribui para a diminuição do teor de matéria orgânica do solo e, conseqüentemente, influi na capacidade da retenção de cátions trocáveis. Durante a queima, existe uma conversão dos nutrientes da matéria orgânica para formas inorgânicas de nitrogênio, enxofre, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Estes nutrientes contidos nas cinzas, podem ser perdidos por volatilização, lixiviação e erosão.

O pousio, por não oferecer a proteção adequada ao solo, não é aconselhável. Entretanto, quando a prática de pousio for inevitável, deve-se preparar o solo somente na época da semeadura da próxima cultura. Neste período de pousio, as plantas daninhas devem ser controladas com roçadeira, rolo-faca ou mesmo com herbicidas, ao invés de grade.

Na colheita, o uso de picador de palha é indispensável para facilitar as operações de preparo do solo, a semeadura e o controle de invasoras através de herbicidas. O picador deve ser regulado para uma distribuição uniforme da palha sobre o solo, numa faixa equivalente à largura de corte da colhedora.

Para a cultura do milho, haverá necessidade de uma operação complementar para picar melhor os resíduos. Para tanto, recomenda-se a utilização da roçadeira, da segadeira, do tarup, do rolo-faca ou da grade niveladora fechada.

O manejo das culturas destinados à proteção, recuperação do solo e adubação verde devem ser realizados através do uso da roçadeira, da segadeira, do tarup, do rolo-faca ou de herbicidas, durante a fase de floração. Os resíduos das culturas são deixados na superfície do solo, quando da semeadura direta, ou incorporados, quando do preparo do solo.

Embora o rolo-faca seja usado e recomendado, deve-se ter em mente que é um implemento que pode causar compactação, devendo-se tomar maior cuidado principalmente em áreas de plantio direto.

1.2. Preparo do solo

No manejo do solo, a primeira e talvez a mais importante operação a ser realizada é o seu preparo. Longe de ser uma tecnologia simples, o preparo do solo compreende um conjunto de práticas que, quando usadas racionalmente, pode permitir um aumento da produtividade das culturas a baixo custo. Entretanto, quando usadas de maneira incorreta, tais práticas podem levar rapidamente o solo à degradação física, química e biológica e, paulatinamente, terá diminuído o seu potencial produtivo.

É necessário que cada operação seja realizada com implementos adequados à sua realização. O solo deve ser preparado com o mínimo de movimentação, não implicando isso numa diminuição de profundidade de

trabalho, mas sim numa redução do número de operações, deixando rugosa a superfície do solo e mantendo os resíduos culturais, totalmente ou parcialmente sobre a superfície.

Em áreas onde o solo sempre foi preparado superficialmente, principalmente no caso de solos distróficos e álicos, o preparo profundo poderá trazer para a superfície a camada de solo não corrigida, contendo alumínio, manganês e ferro em níveis tóxicos, e com baixa disponibilidade de fósforo, podendo prejudicar o desenvolvimento das plantas. Neste caso, é necessário conhecer a distribuição dos nutrientes e o pH no perfil do solo.

O preparo primário do solo (aração, escarificação ou gradagem pesada), deve atingir profundidade suficiente para romper a camada superficial compactada e permitir a infiltração de água.

Em substituição à gradagem pesada no preparo primário do solo, deve-se utilizar aração ou escarificação. A escarificação, como alternativa de preparo, substitui com vantagem a aração e a gradagem pesada, desde que se reduza o número e gradagens niveladoras. Além disso, possibilita a permanência do máximo possível de resíduos culturais na superfície, o que é desejável.

O preparo secundário do solo (gradagens niveladoras) se necessário, deve ser feito com o mínimo de operações e próximo da época de semeadura.

As semeadoras, para operarem eficazmente em áreas com preparo mínimo e com resíduos culturais, devem ser equipadas com disco duplo para a colocação da semente e roda reguladora de profundidade e que façam um pequeno adensamento na linha de semeadura.

O preparo do solo, portanto, não é só revolvimento, mas o seu manejo correto, considerando o implemento, a profundidade de trabalho, a umidade adequada e as condições de fertilidade.

Quando o preparo é efetuado com o solo úmido, pode haver formação de camada subsuperficial compactada e aderir com maior força aos implementos (em solos argilosos) até o ponto de impossibilitar a operação desejada.

Por outro lado, deve-se também evitar o preparo do solo muito seco pois será necessário maior número de gradagens para obter suficiente des-

torroamento que permita efetuar a operação de semeadura. Caso seja imprescindível o preparo com o solo seco, realizar as gradagens após uma chuva.

A condição ideal de umidade para preparo do solo pode ser detectada facilmente a campo: um torrão de solo, coletado na profundidade média de trabalho e submetido a uma leve pressão entre os dedos polegar e indicador, deve desagregar-se sem oferecer resistência.

Quando for usado o arado e grade para preparar o solo, considerar como umidade ideal a faixa variável de 60% a 70% da capacidade de campo para solos argilosos e de 60% a 80% para solos arenosos, ou seja, quando o solo estiver na faixa de umidade friável. Quando for usado o escarificador e subsolador, a faixa ideal de umidade encontra-se entre 30% a 40% da capacidade de campo, para solos argilosos.

1.3. Alternância do uso de implementos no preparo do solo

O uso excessivo de um mesmo implemento no preparo do solo, operando sistematicamente na mesma profundidade e principalmente em condições de solo úmido, tem provocado a formação de camada compactada. A alternância de implementos de preparo do solo que trabalham a diferentes profundidades e possuam diferentes mecanismos de corte, e a observância do teor de umidade adequado para a movimentação do solo, são de relevante importância para minimizar a sua degradação.

Assim, recomenda-se, por ocasião do preparo do solo, alternar a sua profundidade a cada safra agrícola e, se possível, a utilização alternada de implementos de discos com implementos de dentes.

1.4. Rompimento da camada compactada

A compactação do solo é provocada pela ação e pressão dos implementos de preparo do solo, especialmente quando estas operações são feitas em condições de solo úmido e continuamente na mesma profundidade, somadas ao tráfego intenso de máquinas agrícolas.

Tais situações têm contribuído para a formação de duas camadas distintas: uma camada superficial pulverizada e outra subsuperficial compactada (pé-de-arado ou pé-de-grade). Estes problemas podem resultar num

aumento do custo de produção por unidade de área e na diminuição da produtividade do solo.

Solos com presença de camada compactada apresentam baixa infiltração de água, ocorrência de enxurrada, raízes deformadas, estrutura degradada e resistência à penetração dos implementos de preparo, exigindo maior potência do trator. Além disso, solos compactados favorecem o aparecimento de sintomas de deficiência de água na planta, mesmo sob pequenos períodos de estiagens.

Após a identificação do problema, a utilização de pequenas trincheiras possibilita a determinação da profundidade de ocorrência de compactação, através da observação do aspecto morfológico da estrutura do solo, ou da verificação da resistência oferecida pelo solo ao toque com um instrumento pontiagudo qualquer. Normalmente, o limite inferior da camada compactada não ultrapassa a 30cm de profundidade.

O rompimento da camada compactada deve ser feito com um implemento que alcance profundidade imediatamente abaixo do seu limite inferior. Podem ser empregados, com eficiência, arado, subsolador ou escarificador, desde que sejam utilizados na profundidade adequada.

O sucesso do rompimento da camada compactada está na dependência de alguns fatores:

- profundidade de trabalho: o implemento deve ser regulado para operar na profundidade imediatamente abaixo da camada compactada;
- umidade do solo: no caso de arado, seja de disco ou aiveca, a condição de umidade apropriada é aquela em que o solo está na faixa friável; em solos úmidos há aderência nos órgãos ativos dos implementos e em solos secos há dificuldade maior de penetração (arado de discos). Para escarificador ou subsolador, a condição de umidade apropriada é aquela em que o solo esteja seco. Quando úmido, o solo não sofre descompactação mas amassamento entre as hastes do implemento e selamento dos poros no fundo e nas laterais do sulco; e
- espaçamento entre as hastes: quando for usado o escarificador ou subsolador, o espaçamento entre as hastes determina o grau de rompimento da camada compactada pelo implemento. O espaçamento entre as hastes deverá ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de trabalho pretendida.

A efetividade desta prática está condicionada ao manejo do solo adotado após a descompactação. São recomendadas, em seqüência a esta operação, a implantação de culturas com alta produção de massa vegetativa, com alta densidade de plantas e com sistema radicular abundante e agressivo, além de redução na intensidade dos preparos de solo subseqüentes.

1.5. Semeadura direta

O sistema de semeadura direta constitui-se numa das práticas mais eficazes para o controle da erosão. Atualmente, este sistema possui tecnologias economicamente viáveis, capazes de manter e até elevar a produtividade das culturas.

O sucesso do sistema está vinculado a um conjunto de práticas corretivas precedentes à sua instalação, como:

- eliminação dos sulcos de erosão;
- correção e manutenção do sistema de terraceamento;
- correção da acidez e da fertilidade do solo;
- descompactação;
- uso de colhedoras com picador de palha;
- uso de semeadoras eficientes para a semeadura direta;
- não utilização de áreas infestadas por plantas daninhas de difícil controle; e
- uso de rotação de culturas que possibilitem boa cobertura morta e que seja constituída por espécies com abundantes e diversificados sistemas radiculares.

O sistema de semeadura direta não deve ser visto como uma prática a ser aplicada em solos degradados, compactados e infestados de plantas daninhas.

2. ROTAÇÃO DE CULTURAS

A monocultura ou mesmo o sistema de sucessão trigo-soja, continuamente, com o passar dos anos tende a provocar a degradação física, química e biológica e queda da produtividade das culturas. Também proporciona condições mais favoráveis para o desenvolvimento de doenças, pragas

e plantas daninhas. Nas regiões de cerrado do Brasil-Central, predomina a monocultura de soja entre as culturas anuais. Há necessidade de se introduzir, no sistema agrícola, outras espécies, de preferência gramíneas como o milho, pastagem e outras.

A rotação de culturas consiste em alternar espécies vegetais, no correr do tempo, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter propósitos comercial e de recuperação do meio ambiente.

As vantagens da rotação de culturas são inúmeras, consistindo em um processo de cultivo capaz de proporcionar a produção de alimentos e outros produtos agrícolas, com mínima alteração ambiental. Se adotada, e conduzida de modo adequado e por um período longo, essa prática preserva ou 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; ajuda a viabilização da semeadura direta e a diversificação da produção agropecuária.

Para a obtenção de máxima eficiência na melhoria da capacidade produtiva do solo, o planejamento da rotação de culturas deve considerar plantas comerciais que produzam grandes quantidades de biomassa e plantas destinadas à cobertura do solo, cultivadas quer em condição solteira ou em consórcio, com culturas comerciais.

Nesse planejamento, é necessário considerar que a rotação de culturas não é uma prática isolada e deve ser precedida de uma série de tecnologias à disposição dos agricultores, entre as quais destacam-se: sistema regional de conservação do solo (microbacias); calagem e adubação; cobertura vegetal do solo; processos de cultivo como preparo do solo, época de semeadura, cultivares adaptadas, população de plantas, controle de plantas daninhas, pragas e doenças; semeadura direta e a integração com agropecuária; e silvicultura.

2.1. Seleção de espécies para rotação de culturas

A escolha das culturas e do sistema de rotação deve ter flexibilidade, de modo a atender às particularidades regionais e às perspectivas de comercialização dos produtos.

O uso da rotação de culturas conduz à diversificação das atividades

na propriedade, que pode ser exclusivamente de culturas anuais, tais como: soja, milho, arroz, sorgo, algodão, feijão e girassol, ou de culturas anuais e pastagem. Em ambos os casos requer planejamento da propriedade a médio e longo prazos, para que a implementação seja exeqüível e economicamente viável.

As espécies vegetais envolvidas na rotação de culturas tem por objetivo a sua exploração comercial ou serem destinadas somente à cobertura do solo e adubação verde.

A escolha da cobertura vegetal do solo, quer como adubo verde quer como cobertura morta, deve ser feita no sentido de se obter grande quantidade de biomassa. Plantas forrageiras, gramíneas e leguminosas anuais ou semi-perenes são apropriadas para essa finalidade. Além disso, deve-se dar preferência às plantas fixadoras de nitrogênio, com sistema radicular profundo ou abundante para promover a reciclagem de nutrientes.

Para recuperação de solos degradados recomenda-se o uso de espécies que produzam grande quantidade de massa verde e com abundante sistema radicular. Uma forma de viabilizar isso é o uso do consórcio milho-guandu. Para tanto, deve-se semear um milho precoce em setembro-outubro e semear guandu nas entrelinhas do milho, aproximadamente 30 dias após a emergência do milho.

Em áreas onde ocorre o cancro da haste da soja, o guandu e o tremoço não devem ser cultivados antecedendo a soja. O guandu, apesar de não mostrar sintomas da doença durante o estágio vegetativo, reproduz o patógeno nos restos de cultivos. Dessa forma, após o consórcio milho/guandu, recomendado para a recuperação de solos degradados, deve-se usar uma cultivar de soja resistente ao cancro da haste. O tremoço é altamente suscetível ao cancro da haste.

Em áreas com nematóides (de galha) da soja não devem ser usados tremoço e lab-lab.

2.2. Planejamento da propriedade

A rotação de culturas aumenta o nível de complexidade das tarefas na propriedade. Exige planejamento de uso do solo e da propriedade segundo princípios básicos, onde deve ser considerada a aptidão agrícola de cada

gleba. A adoção do planejamento deve ser gradativa para não causar transtornos organizacionais ou econômicos ao produtor.

A área destinada à implantação dos sistemas de rotação deve ser dividida em tantas glebas ou piquetes quantos forem os anos de rotação. Após essa definição, deve-se estabelecer o processo de implantação sucessivamente, ano após ano, nos diferentes talhões previamente determinados.

3. CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

3.1. Calagem

A determinação da quantidade de calcário a ser aplicada ao solo pode ser feita, segundo duas metodologias básicas, conforme o tipo de solo: a) neutralização do alumínio e suprimento de cálcio e magnésio; e b) saturação de bases do solo.

a) Neutralização do Al^{3+} e suprimento de Ca^{2+} e Mg^{2+}

Este método é particularmente adequado para solos sob vegetação de cerrados, nos quais ambos os efeitos são importantes.

O cálculo da necessidade de calagem (NC) é feito através da seguinte fórmula:

$$NC \text{ (t/ha)} = Al^{3+} \times 2 + \{2 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})\},$$

considerando o calcário com PRNT = 100% e os teores das bases expressos em meq/100g solo. Esse é o método preferencial para os solos sob vegetação de cerrado.

b) Saturação de bases do solo

Este método consiste na elevação da saturação de bases trocáveis para um valor porcentual que proporcione o máximo rendimento econômico do uso de calcário.

O cálculo da necessidade de calcário (NC) é feito através da se-

guinte fórmula:

$$NC \text{ (t/ha)} = \frac{(V_2 - V_1) \cdot T}{100} \cdot f$$

em que:

V_1 = valor da saturação das bases trocáveis do solo, em porcentagem, antes da correção.

($V_1 = 100 S/T$) sendo:

$$S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+;$$

V_2 = Valor da saturação de bases trocáveis que se deseja;

T = capacidade de troca de cátions, $T = S + (H + Al^{3+})$;

f = fator de correção do PRNT do calcário $f = 100/PRNT$.

Como o potássio é normalmente impresso em ppm nos boletins de análise do solo, há necessidade de transformar para meq/100g pela fórmula:

$$\text{meq de K/100g} = \text{ppm de K} \times 0,0026$$

Para os Estados do Paraná e de São Paulo, a recomendação da quantidade de calcário, em função da saturação em bases, deve ser quantificada para atingir 70%. Para a região da grande Dourados a recomendação deve ser feita para a saturação em bases atingir 60%. Nos demais estados da Região Central, formados basicamente por solos sob vegetação de Cerrado, o valor adequado de saturação é de 50%.

3.2. Qualidade do calcário e condições de uso

Para que a calagem atinja os objetivos de neutralização do alumínio trocável e/ou de elevação dos teores de cálcio e magnésio, algumas condições básicas devem ser observadas:

- o calcário deverá passar 100% em peneira com malha de 0,3mm;
- o calcário deverá apresentar altos teores de cálcio e magnésio ($CaO + MgO > 38\%$), dando preferência ao uso de calcário dolomítico (12,0% MgO) ou magnesianos (entre 5,1% e 12,9% MgO); no caso de haver interesse no uso de calcário calcítico, aplicar fontes de Mg para atender o suprimento do nutriente; e

- a reação do calcário no solo se realiza eficientemente sob condições adequadas de umidade; recomenda-se a aplicação do calcário com antecedência mínima de 60 dias da semeadura, preferencialmente.
- a incorporação do calcário deve ser feita em toda a camada arável do solo, através da aração. Quando a aração não for possível no primeiro ano, devido ao grande volume de raízes ou outra razão, incorporar o calcário com grade no primeiro ano e fazer a aração no segundo ano.

3.3. Correção da acidez subsuperficial

Os solos do Cerrado apresentam problemas de acidez subsuperficial, uma vez que a incorporação profunda do calcário nem sempre é possível, ao nível de lavoura. Assim, camadas mais profundas do solo (abaixo de 35 ou 40cm) podem continuar com excesso de alumínio tóxico, mesmo quando tenha sido efetuada uma calagem considerada adequada. Esse problema, aliado à baixa capacidade de retenção de água desses solos, pode causar decréscimos na produtividade, principalmente nas regiões onde é mais frequente a ocorrência de veranicos.

Uma forma de correção dessa acidez é o uso de maior quantidade de calcário, num prazo maior de tempo - quatro a oito anos.

Com o uso de gesso é possível diminuir a saturação de alumínio nessas camadas mais profundas, uma vez que o sulfato existente nesse material pode arrastar o cálcio para camadas abaixo de 40 cm. Desse modo, criam-se condições para o sistema radicular das plantas se aprofundar no solo, explorar melhor a disponibilidade hídrica e, conseqüentemente, minizar o efeito de veranicos, obtendo-se melhores índices de produtividade. Além disso, todo esse processo pode ser feito em um período de um a dois anos. Deve ficar claro, porém, que o gesso não neutraliza a acidez do solo.

O gesso deve ser utilizado em áreas onde a análise de solo, na profundidade de 30 a 50 cm, apresentar a saturação de alumínio maior que 20% e/ou quando a saturação do cálcio for menor que 60% (cálculo feito com base na capacidade de troca de cátions efetiva). A dose de gesso agrícola (15% de S) a aplicar é de 700, 1200, 2200 e 3200 kg/ha para solos de textura arenosa, média, argilosa e muito argilosa, respectivamente. O efeito residual destas dosagens é de no mínimo 5 anos.

Caso o gesso for utilizado apenas como fonte de enxofre, a dosagem deve ser ao redor de 200 kg/ha/cultivo.

3.4. Adubação fosfatada

A recomendação da quantidade de nutrientes, principalmente em se tratando de adubação corretiva, é feita com base nos resultados da análise do solo.

Na região do Cerrado, o método utilizado pelos laboratórios para a extração de fósforo do solo é o Mehlich I. Na Tabela 4 são apresentados os teores de P extraível, obtidos pelo método Mehlich I, e a correspondente interpretação, que varia em função dos teores de argila. Os níveis críticos de P correspondem a 3, 8, 14 e 18 ppm para os solos com teores de argila de 61% a 80%, 41% a 60%, 21% a 40% e menos de 20%, respectivamente. Em solos com menos de 15% de argila não se recomenda praticar agricultura intensiva.

TABELA 4. Interpretação de análise de solo para recomendação de adubação fosfatada (fósforo extraído pelo método Mehlich I).

Teor de argila (%)	Teor de P (ppm)			
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Bom*
61 a 80	0 a 1,0	1,1 a 2,0	2,1 a 3,0	> 3,0
41 a 60	0 a 3,0	3,1 a 6,0	6,1 a 8,0	> 8,0
21 a 40	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 14,0	> 14,0
< 20	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,0	> 18,0

Fonte: EMBRAPA-CPAC.

* Ao atingir níveis de P extraível acima dos valores estabelecidos nesta classe, utilizar somente adubação de manutenção.

Dois proposições são apresentadas para a recomendação de adubação fosfatada corretiva: a correção do solo de uma só vez, com posterior manutenção do nível de fertilidade atingido e a correção gradativa, através de aplicações anuais no sulco de semeadura (Tabela 5). No primeiro caso,

recomenda-se aplicar a adubação corretiva total a lanço e incorporar o adubo à camada arável, para corrigir um maior volume de solo, a fim de que as raízes das plantas absorvam água e nutrientes. Doses inferiores a 100 kg de P_2O_5 /ha, no entanto, devem ser aplicadas no sulco de semeadura, à semelhança da adubação corretiva gradual.

A adubação corretiva gradual pode ser utilizada quando não se tem a possibilidade de fazer a correção do solo de uma só vez. Essa prática consiste em aplicar, no sulco de semeadura, uma quantidade de P superior à indicada para a adubação de manutenção, acumulando, com o passar do tempo, o excedente e atingindo, após alguns anos, a disponibilidade de P desejada. Ao utilizar as doses de adubo fosfatado sugeridas na Tabela 5, espera-se que, num período máximo de seis anos, o solo apresente teores de P em torno do nível crítico.

A adubação de manutenção é indicada quando o nível de P do solo está classificado como Médio ou Bom (Tabela 4), a qual, para a cultura da

TABELA 5. Recomendação fosfatada corretiva, a lanço, e adubação fosfatada corretiva gradual, no sulco de semeadura, de acordo com a classe de disponibilidade de P e o teor de argila.

Teor de argila %	Adubação fosfatada (kg P_2O_5 /ha)*			
	Corretiva total		Corretiva gradual	
	P muito baixo	P baixo**	P muito baixo**	P baixo**
61 a 80	240	120	100	90
41 a 60	180	90	90	80
21 a 40	120	60	80	70
< 20	100	50	70	60

Fonte: EMBRAPA-CPAC.

* Fósforo solúvel em citrato de amônio neutro mais água, para os fosfatos acidulados; solúvel em ácido cítrico 2% (relação 1:100); para termofosfatos e escórias.

** Classe de disponibilidade de P, ver Tabela 4.

soja, é de 60 kg de P_2O_5 /ha, para uma expectativa de produção de 3.000 kg/ha. Na maioria dos casos, para produtividades maiores, a adubação de manutenção deve ser proporcionalmente aumentada.

As fontes de fósforo mais utilizadas são o superfosfato simples e o superfosfato triplo. De preferência, deve-se utilizar o superfosfato simples ou fórmulas menores concentradas, que contenham enxofre. Este, além de ser um nutriente essencial para a cultura da soja (para produzir três toneladas de grãos de soja são necessários 23 kg de enxofre), promove o carreamento de cálcio, magnésio e potássio para o subsolo, reduzindo a saturação de alumínio. Isto propicia condições para um maior aprofundamento do sistema radicular e, conseqüentemente, aumenta o suprimento de água e nutrientes para as plantas.

A utilização de rochas fosfatadas na adubação corretiva só é possível em áreas próximas às jazidas, combinando com adubação de manutenção usando fonte de P solúvel. Isto porque as rochas fosfatadas têm solubilidade muito baixa e só apresentam efeitos semelhantes às solúveis quando aplicadas em quantidade duas vezes maior (P_2O_5 total) e após três anos da sua incorporação.

Outra fonte já disponível no mercado é o fosfato parcialmente acidulado. Possui eficiência ao redor de 60%, quando comparado com o superfosfato triplo. Portanto, a sua utilização é recomendada se o custo por unidade de P_2O_5 for aproximadamente 40% inferior ao das fontes solúveis (superfosfato triplo e superfosfato simples).

3.5. Adubação potássica

A recomendação para adubação corretiva com potássio, de acordo com a análise do solo, é apresentada na Tabela 6. Esta adubação deve ser feita a lanço, em solos com teor de argila maior que 20%. Em solos de textura arenosa (< 20% de argila), não se deve fazer adubação corretiva de potássio, devido às acentuadas perdas por lixiviação.

Como a cultura da soja retira grande quantidade de K nos grãos (aproximadamente 20 kg de K_2O /t de grãos), deve-se fazer uma manutenção de 60 kg/ha de K_2O . Isto, se a expectativa de produção for de três toneladas de grão/ha, independentemente da textura do solo.

A aplicação dos adubos potássicos (KCl), nos solos do Cerrado, deve ser feita preferencialmente a lanço, pois estes solos possuem baixa capacidade de retenção de cátions. A alta concentração provocada por grandes quantidades de adubo (em torno de 100kg/ha de K_2O), distribuídas em pequeno volume de solo, favorece as perdas por lixiviação.

3.6. Adubação com micronutrientes

Para a prevenção da deficiência em micronutrientes, de solos do Cerrado, recomenda-se a aplicação destes elementos nas seguintes dosagens:

- Zn – 4 a 6 kg/ha
- B – 0,5 a 1,0 kg/ha
- Cu – 0,5 a 2,0 kg/ha
- Mn – 2,5 a 6,0 kg/ha
- Mo – 50 a 250 g/ha
- Co – 50 a 250 g/ha

As fontes podem ser solúveis ou insolúveis em água, desde que o produto satisfaça a dose indicada. Para reaplicação de qualquer um destes micronutrientes recomenda-se utilizar a análise foliar como instrumento indicador. A análise foliar poderá ser feita uma vez a cada dois anos. O efeito residual das dosagens indicadas atingem pelo menos um período de cinco anos.

TABELA 6. Adubação corretiva de potássio para solos do Cerrado com teor de argila de 20%, de acordo com dados de análise de solo.

Teores de K extraível (ppm)	Adubação recomendada (kg K_2O /ha)
0 - 25	100
26 - 50	50
> 50	0 *

Fonte: EMBRAPA-CPAC

* Estando o nível de K extraível acima do valor crítico (50 ppm), recomenda-se a adubação de manutenção de 20 kg de K_2O para cada tonelada de grão a ser produzida.

3.7. Adubação foliar com macro e micronutrientes

Esta prática não é recomendada para a cultura da soja, uma vez que não têm sido obtidos aumentos de rendimento em vários trabalhos de pesquisa realizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso, sob diversas condições de solo, clima e métodos de aplicação.

4. INOCULAÇÃO

A soja obtém a maior parte do nitrogênio que necessita através de sua associação simbiótica com a bactéria *Bradyrhizobium japonicum*. A adubação nitrogenada é desnecessária e, muitas vezes, prejudicial à fixação simbiótica do nitrogênio. Mesmo em solos com grandes quantidades de restos vegetais, não há efeito de aplicação de nitrogênio no sulco de plantio sobre a produção de grãos.

Para que a fixação simbiótica seja eficiente deve-se inocular as sementes todos os anos, de forma que a nodulação ocorra com as estirpes presentes no inoculante e não com aquelas estabelecidas no solo, que podem ser de baixa eficiência. As estirpes atualmente recomendadas são SEMIA 5019 (29 W) + SEMIA 587 e SEMIA 5079 (CPAC 15) + SEMIA 5080 (CPAC 7), que devem ser utilizadas sempre duas a duas.

A inoculação deve ser feita da seguinte maneira:

- dissolver 250 g de açúcar cristal (treze colheres de sopa) em um litro de água. Em lugar do açúcar pode-se utilizar goma arábica a 20% ou uma celulose substituída a 5%, de qualquer marca comercial;
- misturar 1000 ml dessa solução adesiva com 1000 g, de inoculante turfoso;
- misturar com 50 kg de sementes utilizando-se o tambor giratório (para sacas de 40 kg, utilizar 800 ml de solução açucarada mais 800 gr de inoculante) e espalhá-los em camadas de 10 a 30 cm sobre uma superfície seca, à sombra. Um procedimento alternativo é misturar a solução açucarada à semente (500 ml para 50 kg e 400 ml para 40 kg) e, logo

- em seguida, para que a semente não absorva água, adicionar o inoculante (1000 g e 800 g, respectivamente);
- deixar secar à sombra por algumas horas;
- semear no mesmo dia ou no máximo até quatro dias após, desde que as sementes fiquem em ambiente fresco e protegidos do sol.

Procedimento para inoculação com tratamento de sementes

- misturar as sementes com a solução açucarada utilizando 500 ml por 50 kg de semente (400 ml por 40 kg de semente);
- aplicar o fungicida logo em seguida e misturar bem na quantidade recomendada no item 10 Tratamento de Sementes;
- aplicar o inoculante turfoso na dose recomendada (1000 g);
- deixar secar à sombra por algumas horas;
- semear no mesmo dia. Caso isso não seja possível, repetir a inoculação no dia da semeadura.

Cuidados com o inoculante

- não usar inoculante com prazo de validade vencido. Na embalagem consta a data de vencimento;
- ao adquirir o inoculante, certificar-se de que o produto estava conservado em condições satisfatórias e após a aquisição, conservá-lo em lugar fresco e arejado até o momento da utilização;
- os melhores inoculantes disponíveis até o momento são aqueles à base de turfa;

Cuidados com a inoculação

- fazer a inoculação à sombra e, preferencialmente, pela manhã;
- a semeadura deve ser interrompida quando se aquecer em demasia o depósito de sementes, pois altas temperaturas eliminam as bactérias inoculadas.

Inoculação em áreas com cultivo anterior de soja

Os ganhos com a inoculação em áreas com cultivo anterior de soja são menos expressivos do que os obtidos em solos de primeiro ano, mas tem

sido observado ganhos de 5 a 15% no rendimento de grãos com a inoculação em áreas já cultivadas com essa leguminosa. Por isso, deve ser mantida a dose de 1000 g por 50 kg de sementes, de forma a favorecer as estirpes inoculadas, que sofrem a competição das estirpes do solo para a formação dos nódulos.

Adubação com Nitrogênio mineral

Não se recomenda adubação nitrogenada para soja. No entanto, quando for mais fácil obter fórmula de adubo que contenha nitrogênio em relação àquela que não contenha, essa poderá ser utilizada desde que não seja aplicado mais do que 20 kg de N/ha e que isso não se reflita em aumento nos custos.

5. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

5.1. Exigências hídricas

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando em praticamente todos os processos fisiológicos e bioquímicos. Desempenha a função de solvente, através do qual gases, minerais e outros solutos entram nas células e movem-se através da planta. Tem, ainda, papel importante na regulação térmica da planta, agindo tanto no resfriamento como na manutenção e distribuição do calor.

Uma das principais causas da variação da produtividade de grãos de soja no Brasil tem sido a ocorrência de déficit hídrico. Pela Figura 8 podemos observar quedas nos rendimentos médios de soja no Brasil nas safras 1977/78, 78/79 e 85/86 com perdas de 31, 30 e 22%, respectivamente, causadas por deficiência hídrica.

A disponibilidade de água é importante, principalmente, em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Durante o primeiro período, tanto do excesso quanto do déficit de água, são prejudiciais à obtenção de uma boa uniformidade na população de plantas. A semente de soja necessita absorver, no mínimo,

50% de seu peso em água para assegurar uma boa germinação. Nesta fase o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total de água disponível e nem ser inferior a 50%.

A necessidade de água da cultura da soja vai aumentando com o desenvolvimento da planta, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo após este período. Déicits hídricos expressivos durante a floração e enchimento de grãos provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e enrolamento de folhas e, como conseqüência, causam a queda prematura de folhas, abortamento de flores e queda de vagens, resultando, por fim, na redução do rendimento de grãos.

Para obtenção de um máximo de rendimento, a necessidade de água da cultura da soja durante todo o seu ciclo, varia entre 450 a 800 mm, dependendo das condições climáticas, do manejo da cultura e da duração do seu ciclo.

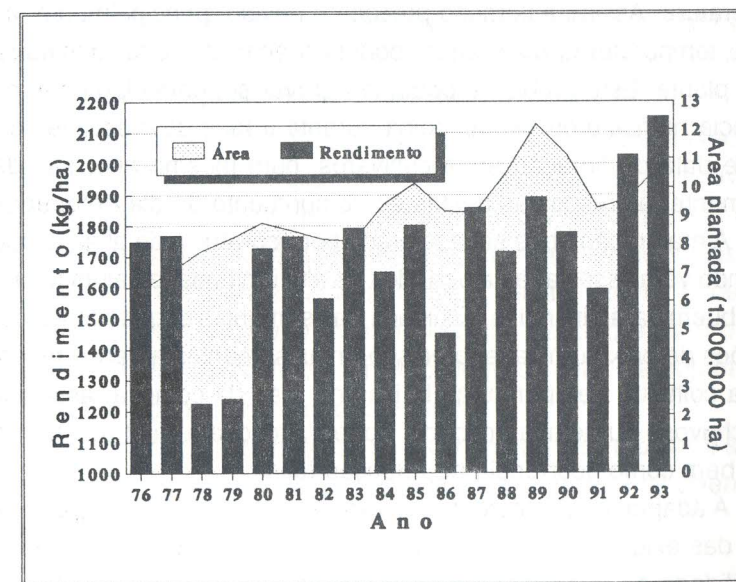


Fig. 8. Rendimento médio e área plantada de soja no Brasil no período de 1975/76 a 1992/93.

5.2. Exigências térmicas e fotoperiódicas

As temperaturas a que a soja melhor se adapta estão entre 20° e 30°, sendo que a temperatura ideal para seu desenvolvimento está em torno de 30°C.

Sempre que possível, a sementeira da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C porque prejudica a germinação e emergência da soja. A faixa de temperatura do solo adequada para sementeira da soja vai de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma rápida e uniforme emergência.

O crescimento vegetativo da soja é pequeno ou nulo a temperaturas menores ou iguais a 10°C. Temperaturas acima de 40°C têm efeito adverso na taxa de crescimento, provocam estrago na floração e diminuem a capacidade de retenção de vagens. Estes problemas se acentuam com a ocorrência de déficits hídricos.

A floração da soja somente é induzida quando ocorrem temperaturas acima de 13°C. As diferenças de data de floração entre anos, apresentadas por uma cultivar semeada numa mesma época, são devido às variações de temperatura. Assim, a floração precoce é devido, principalmente, à ocorrência de temperaturas mais altas, podendo acarretar uma diminuição na altura de planta. Este problema pode se agravar se, paralelamente, ocorrer insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica durante a fase de crescimento. Diferenças de data de floração entre cultivares, num mesmo ano, são devido, principalmente, às respostas destas ao comprimento do dia (fotoperíodo).

A maturação pode ser acelerada por ocorrência de altas temperaturas. Quando vêm associadas a períodos de alta umidade, as altas temperaturas contribuem para diminuir a qualidade das sementes e, quando associadas a condições de baixa umidade, predisõem as sementes a danos mecânicos durante a colheita. Temperaturas baixas na fase da colheita, associadas a período chuvoso ou de alta umidade, podem provocar um atraso na data de colheita, bem como ocorrência de retenção foliar.

A adaptação de diferentes cultivares a determinadas regiões depende, além das exigências hídricas e térmicas, de sua exigência fotoperiódica. A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, abaixo do qual é induzido

o processo de florescimento. Por isso a soja é considerada planta de dia curto. Em função dessa característica, a faixa de adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que se desloca em direção ao norte ou ao sul. Entretanto, cultivares que apresentam a característica "período juvenil longo" possuem adaptabilidade mais ampla, possibilitando sua utilização em faixas, mais abrangentes de latitudes (locais) e de épocas de sementeira.

6. CULTIVARES

A criação de cultivares de soja adaptadas às condições de cultivo das regiões de cerrado do Brasil permitiu a expansão da fronteira agrícola brasileira.

O desenvolvimento de cultivares para estas regiões é produto do trabalho de melhoramento genético e seleção de linhagens das diversas instituições de pesquisa que atuam nestas regiões. As recomendações, ao nível dos estados, são feitas por comissões estaduais e oficializadas pelo Ministério da Agricultura e Reforma Agrária através das Comissões Regionais de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Soja (CRC-Soja).

Nas Tabelas de 7 a 17 são apresentadas as cultivares recomendadas, por estado. Observe-se que, na maioria dos estados, as cultivares são agrupadas segundo o ciclo ou grupo de maturação, visando facilitar a tomada de decisões sobre época de sementeira e ou sistemas de sucessão com outras culturas. Nos Estados de Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal e Tocantins, onde o fator maior que influi na escolha de cultivares é o nível de condicionamento da fertilidade e da microbiologia do solo, o agrupamento das cultivares atende primariamente a este fator.

Recomenda-se atenção às notas de rodapé das tabelas e sugere-se a leitura do item 13, no que tange à reação das cultivares às doenças mais importantes.

TABELA 7. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná, safra 1993/94.

Classe	Grupo de Maturação					
	Precoce	Semiprecoce	Médio	Semitardio	Tardio	
Preferencial	EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	BR-16	BR-14 (Modelo)	FT-5 (Formosa)	FT-Estrela ^{4,5}	
	FT-7 (Tarobá)	BR-36	BR-30			
	FT-Cometa	Davis	BR-37			
	FT-Guaíra	EMBRAPA 4 (BR-4 RC)	BR-38			
	FT-Manacá	FT-6 (Veneza)	FT-2			
	FT-Saray ⁵	FT-9 (Inaê)	FT-3			
	OCEPAR 3-Primavera	FT-Líder ⁵	FT-10 (Princesa)			
	OCEPAR 10	Invicta	FT-Abyara			
	OCEPAR 14	OCEPAR 6	FT-Iramaia ⁵			
		OCEPAR 13	OCEPAR 2-Iapó			
		Sertaneja ⁶				
	Tolerada	BR-24 ¹	BR-4 ²	Bossier ^{1,2}	FT-4 ¹	FT-Cristalina ¹
		Campos Gerais ³	BR-6 (Nova Bragg) ¹	BR-23 ¹	FT-8 (Araucária) ^{1,6}	Paranagoiana ¹
		IAS 5 ²	BR-13 (Maravilha) ¹	BR-29 (Londrina) ¹	IAC-4 ^{1,2}	
OCEPAR 5-Piquiri ¹		Bragg ^{1,2}	OCEPAR 9-SS1 ¹			
Paraná ¹		OCEPAR 4-Iguaçu ¹				
		OCEPAR 8 ¹				
		OCEPAR 11 ¹				

¹ Apresenta alta suscetibilidade ao cancro da haste a nível de campo.

² Apresenta suscetibilidade à doença mancha "olho-de-rã".

³ Recomendada apenas para a Região Centro-Sul do estado.

⁴ Recomendada para solos de baixa fertilidade ou para semeaduras de 15 de dezembro a 15 de janeiro.

⁵ Recomendada a partir de 93/94.

⁶ Saíram de recomendação a partir da safra 94/95.

TABELA 8. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de São Paulo, safra 1993/94.

Superprecoce	Grupo de Maturação				
	Precoce	Semiprecoce	Médio	Semitardio	
FT-Cometa ¹	IAC-13	IAC-12	IAC-4	IAC-7	
	IAC Foscarin-31 ¹	BR-5	IAC-8 ³	IAC-9	
	IAS 5	Bossier	IAC-11	FT-Cristalina	
	Paraná	São Carlos	IAC-14	FT-Seriema	
	Davis	Stuart ²	Santa Rosa	FT-Bahia	
	BR-4	FT-10 (Princesa)	UFV-1		
	FT-20 (Jaú)	FT-17 (Bandeirante)	FT-5 (Formosa)		
	OCEPAR 3-Primavera ^{1,3}	IAC-100	FT-11 (Alvorada)		
	FT-Guaíra	IAC-15	FT-16		
	FT-Manacá	IAC-18 ⁴	OCEPAR 9-SS1		
	IAC-16 ¹				
	Invicta				
	OCEPAR 4-Iguaçu ³				
	SP S1-Copersucar 1				
	SP BR-41 (Copersucar 2)				
	IAC-17				
	KIS 601 ⁴				
	KIS 602 ⁴				

¹ Recomendadas também em áreas de reforma de canaviais (rotação cana-soja).

² Recomendada apenas para a região da Holambra II.

³ Recomendadas para áreas infestadas com nematóides de galha.

⁴ Recomendadas em 1993.

TABELA 9. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Mato Grosso do Sul, safra 1993/94.

Cultivar	Grupo Precoce e Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio	
	CN	Região SO Sul	Cultivar	Região CN SO Sul	Cultivar	Região CN SO Sul
Bossier ¹	T	T	Andrews	T	BR-9 (Savana)	P
BR-5 ¹	-	T	CAC-1	P	Doko ¹	T
BR-6 (Nova Bragg)	-	P	Dourados ¹	T	EMBRAPA 2	T
Bragg ¹	-	T	FT-11 (Alvorada)	P	EMBRAPA 3	-
Davis	-	P	FT-14 (Piracema)	T	EMBRAPA 20 (Doko RC)	-
EMBRAPA 25 ³	-	P	FT-18 (Xavante)	T	FT-Cristalina	P
EMBRAPA 26 ³	-	P	FT-19 (Macachá)	T	FT-Seriema	P
FT-2	-	T	FT-Estrela	P	MS BR-34 (EMPAER-10)	P
FT-3	T	T	FT-Fronteira ³	P	UFV-1 ¹	T
FT-5 (Formosa)	-	T	FT-Maracaju	-	UFV-8 (Monte Rico) ¹	T
FT-10 (Princesa)	-	T	FT-Morena	P	UFV-10 (Uberaba)	T
FT-20 (Jau)	-	T	FT 25500-Cristal	P		P
FT-Abyara ²	-	T	FT-45263 ³	P		P
FT-Jatobá	-	T	IAC-8 ¹	P		P
FT-Líder ³	-	T	MS BR-17 (São Gabriel)	T		T
FT-Manacá ²	-	T	MS BR-18 (Guavira)	P		P

Continua...

TABELA 9. Continuação.

Cultivar	Grupo Precoce e Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio	
	CN	Região SO Sul	Cultivar	Região CN SO Sul	Cultivar	Região CN SO Sul
IAC-12 ¹	T	T	MS BR-39 (Chapadão)	P		-
IAS 5 ¹	-	T	MS BR-44 ³	P		P
MS BR-19 (Pequi)	P	P	Santa Rosa	P		P
MS BR-20 (Ipê)	P	P	Tiaraju	P		P
MS BR-21 (Burrít)	P	P				
OCEPAR 4-Iguaçu	-	P				
OCEPAR 7-Brilhante	-	P				
OCEPAR 12	-	P				
UFV/ITM-1	P	P				
União ¹	-	T				

1 Cultivares suscetíveis à mancha "olho-de-rã" (*Cercospora sojina*).

2 Apresentam limitações de altura de planta, devendo ser semeadas preferencialmente em novembro, em solos de cultura ou solos corrigidos, com boa fertilidade.

3 Incluídas a partir de 93/94.

Legenda: Classes de recomendação: P = preferencial; T = tolerada; - = não recomendada.
CN= Região Centro-Norte; SO= Região Sudoeste; Sul= Região Sul.

TABELA 10. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Mato Grosso, safra 1993/94.

Cultivar	Precoce/Semiprecoce		Médio		Semitardio/Tardio	
	Região ¹		Região ¹		Região ¹	
	N	S	N	S	N	S
FT-Estrela	-	P	FT-11 (Alvorada) IAC-8 MT BR-45 (Paiguás) ⁵	T ² P P P ⁴ P P	BR-10 (Teresina) ³ BR-11 (Carajás) ³ BR-15 (Mato Grosso) EMBRAPA 20 (Doko RC) ⁴ EMGOPA-301 EMGOPA-305 (Caraíba) ⁴ EMGOPA-306 (Chapada) ⁴ EMGOPA-313 ⁵ FT-Canarana FT-Cristalina FT-Iracema FT-Seriema IAC-6 ⁴ IAC-7 IAC-9 Tropical ³ UFV-10 (Uberaba)	P P P ⁵ P T P P P P P P P P P P P P P P P P

¹ Região Norte - Latitude menor que 15°S; Região Sul - Latitude maior que 15°S.

² Na Região Norte do Estado, a recomendação da cultivar FT-11 (Alvorada) é restrita à região do Vale do Araguaia, para semeadura na 1ª quinzena de dezembro e em população de 600.000 plantas/ha.

³ Recomendadas somente para Cerrado de primeiro ano de soja.

⁴ Recomendadas também para Cerrado de primeiro ano de soja.

⁵ Recomendadas em 1993.

Nota: Cultivares sem anotações de índices, são recomendadas somente para Cerrado de segundo ano ou mais de soja. Classes de recomendação: P = preferencial; T = tolerada; - = não recomendada.

TABELA 11. Cultivares de soja recomendadas para a região sul de Goiás¹, e o Distrito Federal, safra 1993/94.

Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (inverno)
		1º e 2º ano de soja			
		3º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
BR-9 (Savana)	P	P	P	P	P
BR-15 (Mato Grosso)	-	T	P	P	-
BR-40 (Itiquira) Doko ³⁻⁵	-	T	T	P	-
EMBRAPA 20 (Doko RC)	T	T	T	T	T
EMGOPA-301 ³⁻⁵	P	P	T	-	P
EMGOPA-302 ²	-	-	-	-	-
EMGOPA-303 ³⁻⁵	-	-	-	-	-
EMGOPA-304 (Campeira) ²	-	-	-	-	-
EMGOPA-305 (Caraíba)	P	P	P	P	-
EMGOPA-306 (Chapada)	-	T	P	P	T
EMGOPA-307 (Catapó)	T	P	P	P	-
EMGOPA-308 (Serra Dourada) ⁶	-	T	P	P	P
EMGOPA-309 (Goiana)	-	T	P	P	-
EMGOPA-313 ⁶	T	P	P	-	-
FT-11 (Alvorada)	-	-	P	P	-
FT-100 ²⁻⁶	-	-	P	P	-
FT-Canarana	-	-	P	P	-
FT-Cristalina	-	-	P	P	-
FT-Estrela ²	-	-	P	P	-

Continua...

TABELA 11. Continuação.

Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (inverno)
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
FT-Eureka ²⁻⁴	-	-	P	P	-
FT-Seriema	-	-	P	P	-
FT 25500-Cristal	-	-	P	P	-
GO BR-25 (Aruaná) ⁵	T	-	-	-	-
IAC-8 ³	P	P	-	-	P
Nova IAC-7	T	P	P	P	T
Numbaira	-	-	P	P	P
Paranaoioiana ⁵	T	-	-	-	-
UFV-1 ³⁻⁵	-	-	P	P	-
UFV-5	-	-	P	P	-
UFV-9 (Sucupira) ⁵	P	T	-	-	-

¹ Região de latitude maior que 15°S.

² Estas cultivares, quando plantadas cedo, propiciam a sucessão de culturas.

³ Suscetíveis à mancha "olho-de-rã" (*Cercospora sojina*).

⁴ Recomendada para solos férteis ou corrigidos e, particularmente, em áreas irrigadas, na sucessão de culturas.

⁵ Sairão de recomendação em 1995, não devendo ser produzida semente dessas cultivares, para GO (S) e DF, a partir da safra 1994/95.

⁶ Recomendadas em 1993.

Notas: As cultivares IAS 5 e BR-4, a partir de 1993, são recomendadas especificamente para os municípios de Quirinópolis e Gouve-lândia, para cultivo em solos férteis e nas populações, respectivamente, de 600 a 800 mil plantas/ha e 500 a 600 mil plantas/ha.

Classes de recomendação: P = preferencial; T = tolerada; - = não recomendada.

TABELA 12. Cultivares de soja recomendadas para a região norte de Goiás¹ e o Estado de Tocantins, safra 1993/94.

Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (inverno)
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
BR-10 (Teresina) ²	-	P	T	T	-
BR-27 (Cariri) ²	P	P	P	P	P
Doko ²	-	T	T	T	T
EMBRAPA 20 (Doko RC)	-	P	P	P	P
EMGOPA-301 ²	-	-	-	-	T
EMGOPA-303 ²	T	P	P	P	P
EMGOPA-305 (Caraiíba)	T	P	P	P	P
EMGOPA-306 (Chapada)	-	-	-	-	T ³
GO BR-25 (Aruaná)	P	P	P	P	P
IAC-8 ²	T	T	T	-	T
Tropical ²	P	T	-	-	P

¹ Região de latitude menor que 15°S.

² Suscetíveis à mancha "olho-de-rã" (*Cercospora sojina*).

³ Recomendação limitada ao Estado de Goiás.

Notas: A cultivar EMGOPA-305 (Caraiíba) passa a ser recomendada, a partir de 1993, para plantio também em época de safra normal no Estado de Tocantins.

Classes de recomendação: P = preferencial; T = tolerada; - = não recomendada.

TABELA 13. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Minas Gerais, safra 1993/94.

Classe	Grupo de Maturação ¹			
	Semiprecoce (M)	Médio (N)	Semitardio (O)	Tardio (P)
P r e f e r e n c i a l	FT-Eureka	FT-Estrela	CAC-1	BR-9 (Savana)
	OCEPAR 3-Primavera	FT 100 ³	FT-11 (Alvorada)	BR-15 (Mato Grosso)
		MG BR-22 (Garimpo)	IAC-8	CAC BR-43 ³
		OCEPAR 15-Paracatu	MG BR-42 (Kage)	EMBRAPA 20 (Doko RC)
		Paranaíba	Santa Rosa	FT-Cristalina
			UFV-15 (Uberlândia)	FT-Seriema
				UFV-1
				UFV-5
				UFV-10 (Uberaba)

	FT-3		Doko	
			Numbaíra	

¹ Grupos de maturação M, N, O e P, segundo EMBRAPA-CNPSo.

² Toleradas por apresentarem algumas restrições e/ou disponibilidade de semente fiscalizada inferior a 1% do total utilizado no Estado. Podem ser plantadas quando não houver disponibilidade de sementes das cultivares preferenciais.

³ Recomendadas em 1993.

TABELA 14. Cultivares de soja recomendadas para o Estado da Bahia, safra 1993/94.

Classe	Grupo de Maturação		
	Médio (106 a 125 dias)	Semitardio (126 a 130 dias)	Tardio (mais de 130 dias)
Preferencial	BA BR-31 EMBRAPA 20 (Doko RC) FT-Bahia FT-Cristalina J-200	IAC-7	BR-27 (Cariri) Paranagoiana
Tolerada	Doko IAC-8		Tropical

TABELA 15. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Rondônia, safra 1993/94.

Precoce	Grupo de Maturação	
	Médio	Tardio
IAC-8	Doko Tropical	BR-10 (Teresina) BR-11 (Carajás) Timbira

TABELA 16. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Maranhão, safra 1993/94.

Classe	Grupo de Maturação		
	Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio ¹ (mais de 125 dias)
Preferencial	BR-9 (Savana) BR-35 (Rio Balsas) BR EMGOPA-312 (Potiguar) EMGOPA 308 (Serra Dourada) ³ FT-Canarana FT-Cristalina	Paranagoiana	EMBRAPA 9 (Bays)
Tolerada	—	BR-27 (Cariri) ² Tropical ²	BR-10 (Teresina) ² BR-28 (Seridó) ²

¹ As cultivares de ciclo tardio são recomendadas para regiões onde o período de chuvas seja de, no mínimo, 130 dias.

² Cultivares suscetíveis à doença mancha "olho-de-rã", raça Cs-15, recomendadas apenas para o início da época de semeadura e em áreas sem sucessão a tais cultivares.

³ Recomendada, no Estado, em 1993.

TABELA 17. Cultivares de soja recomendadas para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, safra 1993/94.

Grupo de Maturação	Piauí	Demais Estados ¹
Precoce	BR-35 (Rio Balsas) BR EMGOPA-312 (Potiguar)	—
Médio	BR-27 (Cariri) Tropical	BR-27 (Cariri) Tropical
Tardio ²	BR-10 (Teresina) BR-28 (Seridó)	BR-28 (Seridó) Timbira

¹ Excentuam-se os Estados da Bahia, do Piauí, do Maranhão e de Rondônia, que possuem recomendações específicas.

² As cultivares de ciclo tardio são recomendadas para regiões onde o período de chuvas seja de, no mínimo, 130 dias.

7. CUIDADOS NA AQUISIÇÃO E NA UTILIZAÇÃO DA SEMENTE

No Brasil, dois sistemas de produção de sementes operam integrados nos diversos estados, o de certificação e o de fiscalização, que ofertam sementes certificadas e fiscalizadas, respectivamente. Nessas duas classes de sementes, a qualidade é garantida através de padrões mínimos de germinação, purezas física e varietal e sanidade, exigidos por normas de produção e comercialização estabelecidas e controladas pelo governo.

7.1. Qualidade da semente

Na compra de sementes, recomenda-se que o agricultor conheça a qualidade do produto que está adquirindo. Para isso, existem laboratórios oficiais e particulares de análise de sementes que podem prestar esse tipo de serviço, informando a germinação, as purezas física e varietal e a qualidade sanitária da semente. Esta última informação é extremamente importante para a decisão do tratamento da semente com fungicida.

Alternativamente à análise em laboratório, o agricultor poderá avaliar a qualidade fisiológica do lote de semente a ser adquirido, através do teste de emergência no campo. Esse teste consiste em semear 400 sementes, distribuídas em quatro linhas de quatro metros, com 100 sementes cada uma. A avaliação, (porcentual de plântulas emergidas) poderá ser efetuada quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, aproximadamente 10 a 15 dias após a semeadura. Nesse teste, é importante manter a umidade do solo com irrigações periódicas e instalá-lo quando a temperatura do solo estiver entre 20 a 30 graus centígrados.

Outra maneira de conhecer a qualidade do produto que se está adquirindo é consultando o Atestado de Garantia de Semente, fornecido pelo vendedor. Esse atestado transcreve as informações dos laudos oficiais de análise de semente que têm validade até cinco meses após a data de análise. Ao consultar o Atestado de Garantia de Semente, o agricultor deve prestar atenção às colunas de germinação (%), pureza física (%), pureza varietal (outras cultivares-OC e outras espécies, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas), mancha-café (%), mancha púrpura (%) e validade da germi-

nação. Esses valores devem estar de acordo com os padrões mínimos de qualidade de semente estabelecidos para cada estado. O padrão de semente de soja fiscalizada nos diversos estados brasileiros é mostrado na Tabela 18.

7.2. Armazenamento da semente

Após a aquisição, as sementes são armazenadas na propriedade, até a época de semeadura. As sementes, como seres vivos, devem receber todos os cuidados necessários para se manterem vivas e apresentarem boa germinação e emergência no campo. Assim sendo, devem ser tomados cuidados especiais no seu armazenamento, tais como:

- armazenar as sementes em galpão bem ventilado, sobre estrados de madeira;
- não empilhar os sacos de sementes contra as paredes do galpão;
- não armazenar sementes juntamente com adubo, calcário ou agroquímicos;
- o ambiente de armazenagem deve estar livre de fungos e roedores;
- dentro do armazém a temperatura não deve ultrapassar 25°C e a umidade relativa em 70%.

Caso essas condições não sejam possíveis na propriedade, recomenda-se que o agricultor somente retire a semente do armazém do seu fornecedor, o mais próximo possível da época de semeadura.

8. ÉPOCA DE SEMEADURA

A soja sendo uma cultura termo e fotossensível, está sujeita a alterações fisiológicas e morfológicas, quando as suas exigências não são satisfeitas.

A época de semeadura além de afetar o rendimento, afeta também, e de modo acentuado, a arquitetura e o comportamento da planta. Semeadu-

TABELA 18. Padrões de Semente Fiscalizada de Soja em diversos estados brasileiros.

Estado	Germinação (%)	Pureza Física (%)	Fatores				Sementes nocivas toleradas (número)	Mancha púrpura (%)	Mancha café (%)
			Pureza Varietal		Semente silvestre (número)	Mancha púrpura (%)			
			outras espécies	outras cultivares					
RS	80	98	1	10	zero	zero	10	30	
SC	80	98	1	10	zero	zero	10	20	
PR	80	98	1	10	zero	zero	10	30	
SP	80	98	1	10	1	zero	5	15	
MS	80	98	1	10	5	10	10	-	
MT	75	98	zero	5	1	zero	10	-	
RO	75	98	1	10	5	10	10	-	
MG	75	99	1	5	4	4	10	-	
GO	75	98	zero	10	zero	zero	5	5	
AL (*)	80	98	1	10	1	zero	10	-	
BA	80	98	zero	5	1	zero	10	20	
MA	80	98	1	7	1	zero	7	-	
PI (*)	80	98	1	10	1	zero	10	-	
DF	80	98	1	10	1	zero	10	20	
PE (*)	80	98	1	10	1	zero	10	-	

(*) Estados que adotam os padrões da resolução nº 004 CONASEM.

ra em época inadequada pode causar redução drástica no rendimento, bem como dificultar a colheita mecânica, de tal modo que as perdas na colheita podem chegar a níveis muito elevados. Isto, porque ocorrem alterações na altura da planta, na altura de inserção das primeiras vagens, no número de ramificações, no diâmetro do caule e no acamamento. Essas características estão também relacionadas com população e com as cultivares.

O período preferencial para a sementeira da soja é o mês de novembro. De modo geral, para as regiões indicadas obtêm-se maiores produtividades quando a soja é semeada entre 20 de outubro e 10 de dezembro. Fora desse intervalo, há redução da altura das plantas e do rendimento, o que pode comprometer a economicidade da lavoura. Em áreas bem fertilizadas e com alta tecnologia, pode-se conseguir boa produção em sementeiras realizadas até 20 de dezembro. Nas áreas mais ao norte, as melhores produções são obtidas em sementeiras de novembro e dezembro. No entanto, para sementeiras de dezembro, recomenda-se evitar o uso de cultivares de ciclo longo, dando preferência ao uso de precoces e médias, para evitar perdas por percevejos ou por veranicos. Para a maioria das regiões de cerrados, sementeiras de final de dezembro e de janeiro podem ocasionar reduções de rendimento próximas ou superiores a 30%, em relação a novembro.

Para os casos em que se pretende viabilizar a sucessão de culturas, recomenda-se a utilização de cultivares precoces e dar preferência à sementeira entre 1º e 20 de novembro.

8.1. Sementeira na entressafra

Nas áreas onde não há ocorrência de baixas temperaturas limitantes ao desenvolvimento da soja durante o inverno e há disponibilidade de umidade no solo, natural ou por irrigação, há possibilidade de cultivo da soja na entressafra. Para esta condição, os melhores rendimentos e colheitas mais seguras têm sido obtidos em lavouras semeadas de 20 de abril a 20 de maio. Deve-se evitar o uso de cultivares de ciclo de maturação tardio em sementeiras a partir de 15 de maio, principalmente nas áreas mais ao sul para que não coincida a colheita com o início do período chuvoso.

Essa prática, embora não muito disseminada, é mais comum nos estados de Goiás e de Tocantins e no Distrito Federal, regiões para as quais existem cultivares recomendadas para uso na entressafra (Tabelas 11 e 12).

9. POPULAÇÃO DE PLANTAS E ESPAÇAMENTO

Teoricamente, para uma planta atingir o seu potencial máximo de produção, é necessário que, além de encontrar as melhores condições de solo, clima, fertilidade, etc, sofra o mínimo de competição. No Brasil, porém, a soja caracteriza-se por ser uma cultura mecanizada em todas as operações e este fato impõe um sistema de sementeira em linhas. A população de plantas recomendada para a cultura da soja situa-se em torno de 400 mil plantas por hectare ou 40 plantas/m². Variações de 20 a 25% nesse número, para mais ou para menos, não alteram significativamente o rendimento de grãos, para a maioria dos casos, desde que as plantas sejam distribuídas uniformemente, sem muitas falhas.

O uso de populações de plantas muito acima da recomendada, além de não proporcionar acréscimos no rendimento de grãos, pode acarretar riscos de perdas por acamamento e aumento do custo de produção. Por outro lado, densidades muito baixas resultam em plantas de baixo porte, menor competição da soja com as plantas daninhas e maiores perdas na colheita.

Em condições que favorecem a ocorrência de acamamento das plantas pode-se corrigir o problema sem afetar o rendimento, reduzindo-se a população em 20 a 25%. Sugere-se, por sua vez, aumentar a população de plantas, nessas mesmas proporções, em sementeiras anteriores ou posteriores à época recomendada, especialmente quando se utilizar cultivares de ciclos precoce ou médio.

Recomenda-se semear a soja em fileiras ou linhas espaçadas de 40 a 60 cm. Espaçamentos mais estreitos que 40 cm resultam em fechamento mais rápido da cultura contribuindo para o controle das plantas daninhas, mas não permitem o cultivo mecânico nas entre linhas.

Para se obter a população de 400 mil plantas/hectare semeia-se um número de sementes tal que permita ter 16 plantas por metro linear, no espaçamento de 40 cm, 20 no de 50 cm e 24 no de 60 cm.

A soja deve ser semeada em solo úmido, não barrento, a uma profundidade de 3,0 cm (em solos pesados ou bem úmidos) a 5,0 cm (em solos arenosos ou com menos umidade). Sementeiras muito profundas difi-

cultam a emergência da soja, principalmente quando há compactação superficial do solo.

A semente de soja, para a germinação, precisa absorver água equivalente a pelo menos 50% do seu peso seco. Para que esse processo ocorra em menor intervalo de tempo é fundamental que o teor de umidade do solo seja adequado, e que este tenha sido bem preparado, de modo que o contato da semente com o solo seja o melhor possível. Semeaduras em solos secos retardam o início da germinação, expondo as sementes a pragas e fungos de solo que prejudicam o estabelecimento de população adequada de plantas.

O adubo deve ser colocado ao lado e abaixo da semente. O contato direto prejudica a absorção da água pela semente, podendo inclusive, matar a plântula em desenvolvimento.

Sempre que possível a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C, porque prejudica a germinação e emergência da soja. A faixa de temperatura de solo adequada para semeadura da soja vai de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma rápida e uniforme emergência. Em condições de temperatura de solo abaixo do ideal, há um aumento do período semeadura-emergência, expondo as sementes à ação de patógenos. Nesses casos recomenda-se o tratamento das sementes com fungicidas (ver item 10). Temperaturas elevadas, superiores a 40°C, podem também prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

9.1. Cálculo da quantidade de sementes

Para se calcular o número de sementes a ser semeada, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes. Esta informação, geralmente, é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor (% germinação) superestima o valor de emergência das sementes no campo. Por isso, recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo. Para tanto coleta-se no lote de sementes uma amostra e retira-se desta 500 sementes sem serem escolhidas. Estas sementes deverão ser semeadas no campo, que já está preparado, em 15 m de fileira. Se não houver umidade no solo, deve-se fazer uma boa irrigação

antes ou após a semeadura. Faz-se contagem quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, (aproximadamente 10 a 15 dias após a semeadura), considerando-se apenas as vigorosas. Calcula-se em seguida a % de emergência do lote.

$$\% \text{ emergência em campo} = \frac{(\text{n}^\circ \text{ de plantas} \times 100)}{500}$$

$$\text{n}^\circ \text{ de pl/m} = \frac{[\text{pop/ha} \times \text{espaçamento (m)}]}{10.000}$$

De posse destes valores, calcula-se o número de sementes por metro de sulco:

$$\text{n}^\circ \text{ de sementes/m} = \frac{(\text{n}^\circ \text{ de plantas que se deseja/m} \times 100)}{\% \text{ de emergência em campo}}$$

Para se estimar a quantidade de semente que será gasta por ha, pode-se usar a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{(1000 \times P \times D)}{G \times E}$$

onde: Q = Quantidade de sementes em kg/ha.

P = Peso de 100 sementes em gramas.

D = N° de plantas que se deseja/m.

E = Espaçamento utilizado em cm.

G = % de emergência a campo.

Assim sendo, o volume de sementes a ser utilizado vai depender do tamanho da semente (variável entre as cultivares) e do poder de germinação. Para um lote de semente com 80% de germinação, utilizam-se, de modo geral, de 75 a 100 kg por hectare.

Dependendo das condições de umidade, temperatura, preparo do solo, contato do adubo com a semente, semeadura muito profunda, sementes descobertas, obviamente a germinação e emergência serão menores do que os valores obtidos em laboratório. Portanto, feitos os cálculos da quantidade de sementes por metro linear que deverá ser distribuída pela semeadora, acrescenta-se, no mínimo, 10% como fator de segurança.

10. TRATAMENTO DE SEMENTES

Na cultura da soja, a obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas depende da correta utilização de diversas práticas. O bom preparo do solo, a semeadura na época adequada em solo com boa disponibilidade hídrica, a utilização correta de herbicidas e a boa regulagem da semeadora (densidade e profundidade) são práticas essenciais, estando o seu sucesso condicionado à utilização de sementes de boa qualidade. Todavia, freqüentemente a semeadura não é realizada em condições ideais, o que resulta em sérios problemas à emergência da soja, havendo, muitas vezes, a necessidade de resemeadura. Em tais circunstâncias, o tratamento da semente com fungicida oferece garantia adicional ao estabelecimento da lavoura a custos reduzidos.

Até recentemente, a recomendação para o tratamento de sementes era específica para as situações descritas abaixo:

- a) Semeadura efetuada em solo com baixa disponibilidade hídrica. Nesta circunstância, a melhor opção para o agricultor é efetuar a semeadura na profundidade normal (4-5 cm) e tratar a semente com fungicida apropriado.
- b) quando há falta de semente de boa qualidade, obrigando o agricultor a utilizar semente com vigor médio ou baixo (padrão B); e,
- c) quando a semeadura é efetuada em solos com baixa temperatura e/ou alto teor de umidade.

Em todas estas situações, as velocidades de germinação e de emergência da soja são reduzidas deixando a semente exposta por mais tempo a microrganismos como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp. (*A. flavus*), que entre outros, podem causar a sua deterioração no solo ou a morte de plântulas. Além disso, em semente oriunda de lavouras com suspeita de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary e *Cercospora sojina* Hara, o tratamento com thiram ou thiabendazol é recomendado como medida preventiva à disseminação e à introdução deste patógeno em áreas ainda não contaminadas.

Com o recente aparecimento do cancro da haste *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis* (Morgan-Jones) no Estado do Paraná e a sua rápida disseminação para as principais regiões produtoras de soja do país, evidenciou-se a necessidade do tratamento de sementes da soja como uma prática fundamental, para evitar a disseminação desse e de outros patógenos.

A eficiência de diversos fungicidas e/ou misturas desses no controle dos principais patógenos da soja: *Cercospora kikuchii* (Mats. & Tomoy.) Gardner, *C. sojina*, *Fusarium semitectum* (Berk.), *Phomopsis* spp. (anamorfo de *Diaporthe* spp.) e *Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus & Moore, foi avaliada recentemente. O controle dos quatro patógenos citados acima foi propiciado pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis. Dentre os produtos testados e hoje recomendados para o tratamento de sementes de soja, apenas o thiabendazol foi eficiente no controle de *Phomopsis* spp., podendo assim ser considerado opção para o controle do agente do cancro da haste, em sementes, pois este é a forma imperfeita do *Diaporthe*. Os fungicidas tradicionalmente conhecidos e que apresentam bom desempenho no campo, quanto à emergência, não controlaram totalmente *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum*. Tais produtos devem, portanto, ser misturados com outros princípios ativos para o controle do agente do cancro da haste, nas sementes, e boa emergência no campo. *C. sojina* e *C. kikuchii* que foram praticamente erradicados pelo thiabendazol, foram também controlados, em grande parte, pela maioria dos fungicidas. Para o controle do *C. truncatum*, entre os fungicidas atualmente recomendados (Tabela 19), a mistura carboxin + thiram foi a que apresentou melhor desempenho nos testes realizados in

TABELA 19. Fungicidas para o tratamento de semente de soja, doses recomendadas e controle dos principais patógenos¹. XV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil.

Nome técnico	Princípio Ativo (g/100 kg de sementes)	Controle								
		Fitopatógenos ²					Fungos de Solo ³			
		Ph.(Dp)	C.t.	C.k.	C.s.	F.s.	R.s.	Asp.	Pyt	
1 Captan ⁴	150	D	R	R	B	D	+	+	+	
2 Carboxin + Thiram (Vitavax-Thiram PM)	75 + 75	R	MB	B	B	R	+	+	+	
(Vitavax-Thiram 200 SC) ⁵	50 + 50	R	MB	B	B	R	+	+	+	
3 Thiabendazol ⁶ (Tecto 100)	20	MB	D	MB	MB	MB	+	+	-	
4 Thiram ⁴	210	R	B	B	R	D	+	-	+	
5 Thiabendazol + Thiram ⁷	17 + 70	MB	B	MB	MB	MB	+	+	+	
6 Thiabendazol + PCNB ⁷	15 + 112.5	MB	B	MB	MB	MB	+	+	?	

¹ Adaptado de Henning et al., 1991.

² Controle de fitopatógenos determinado em laboratório: a) Deficiente = D; b) Regular = R; c) Bom = B e d) Muito bom = MB. *Phomopsis* e *Diaporthe* (Cancro da haste) = Ph.(Dp); *Colletotrichum truncatum* = C.t.; *Cercospora kikuchii* = C.k.; *C. sojina* = C.s. e *Fusarium semitectum* = F.s.

³ *Rhizoctonia solani* = R.s.; *Aspergillus* spp. = Asp. e *Pythium* ssp. = Pyt. Controla (+) e não controla (-). (informações baseadas na literatura). (?) = informações não disponíveis em soja.

⁴ Existem diferentes produtos comerciais que podem ser empregados desde que seja ajustada a dose do princípio ativo.

⁵ Para melhorar a eficiência do tratamento, acrescentar 250 ml de água aos 250 ml do produto comercial por 100 kg de semente.

⁶ Em região onde há ocorrência de *Pythium* spp. utilizar o thiabendazol somente em mistura com o thiram.

⁷ Mistura não formulada comercialmente.

vitro, em laboratório. Porém, em casa-de-vegetação, no teste de transmissibilidade (semente-plântula), nenhum dos fungicidas erradicou o fungo. O thiabendazol, que apresenta bom controle dos principais patógenos (*C. kikuchii*, *C. sojina*, *F. semitectum* e *Phomopsis* spp.), não controlou *C. truncatum*, razão pela qual se recomenda que o mesmo seja empregado em mistura com thiram, quando a semente apresentar índices expressivos (> 5%) desse fungo. Caso o problema da semente seja especificamente o *C. truncatum*, outros fungicidas específicos, poderão ser utilizados (Tabela 19).

10.1. Quando e como tratar

O tratamento de semente deve ser realizado imediatamente antes da semeadura, uma vez que esta prática, quando efetuada antes ou durante o período de armazenagem, além de inadequada, impede que os lotes tratados e não comercializados sejam destinados à indústria.

A operação de tratamento deve ser feita antes da inoculação, com *Bradyrhizobium japonicum*, para garantir boa cobertura e aderência do fungicida à semente. O tratamento pode ser feito em tratadores de semente na unidade de beneficiamento ou empregando um tambor giratório com eixo excêntrico. Ao utilizar o tambor giratório, adicionar de 200 a 250 ml de solução adesiva açucarada (ver item 9. Inoculação) por 50 kg de semente e dar algumas voltas na manivela para umedecer uniformemente as sementes. Após esta operação, o fungicida é acrescentado na dosagem recomendada (Tabela 19) e o tambor é novamente girado até que haja perfeita distribuição do fungicida e cobertura das sementes. O inoculante é então adicionado dando-se algumas voltas na manivela. Não se aconselha o tratamento da semente diretamente na caixa da semeadora, devido à baixa eficiência (pouca aderência e cobertura desuniforme das sementes).

Quanto aos possíveis efeitos negativos dos fungicidas sobre a bactéria fixadora do nitrogênio (*Bradyrhizobium japonicum*), apesar dos relatos conflitantes na literatura de alguns trabalhos, a nível de campo, mesmo em solos onde nunca foi cultivado, não foi observado efeito prejudicial dos fungicidas recomendados na Tabela 19.

11. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Na cultura da soja, há necessidade de se efetuar o controle de invasoras, pois podem causar perdas significativas conforme a espécie, a densidade e a sua distribuição na lavoura. A competição das invasoras ocorre principalmente por água, luz e nutrientes, podendo ainda dificultar a operação de colheita e prejudicar a qualidade do produto final.

A prática do controle de plantas daninhas é onerosa, porém os seus resultados são positivos. Por isso, é necessário que haja um balanceamento entre o custo da operação e o possível ganho na produção.

Os métodos normalmente utilizados são: mecânico, químico e cultural, havendo, ainda, o controle biológico. Pode ser utilizada, ainda, uma combinação de dois ou mais métodos de controle, conforme as necessidades e as condições existentes.

O controle cultural consiste na utilização de práticas que propiciem à cultura maior capacidade de competição com as plantas daninhas.

O controle mecânico consiste na utilização de instrumentos ou implementos tracionados por máquinas, animal ou mesmo pelo homem, com o objetivo de reduzir a população de invasoras em lavoura já instalada. A capina manual é o método mais simples e eficaz, porém demanda grande quantidade de mão-de-obra; pode ser utilizada como complemento a outros métodos.

A capina mecânica é muito utilizada, empregando implementos como arado, grade, enxada e cultivador. Este tipo de controle pode ser feito na instalação da cultura, através de aração e/ou gradeação, ou após a instalação da cultura, com o auxílio de cultivador. A capina, seja com enxada (manual) ou com cultivador (mecânica), deve ser realizada em dias quentes e secos para melhor eficiência. Cuidado especial deve ser tomado para evitar danos às raízes da soja. O cultivo deve ser superficial, aprofundando-se as enxadas o suficiente para eliminar a infestação.

A capina deve ser feita antes da floração, pois quando já houver flores estas poderão cair, devido ao contato com o cultivador ou mesmo com as pessoas que manejam enxadas.

O número de capinas depende, exclusivamente, da presença de ervas na lavoura. Mas, em regra geral, duas a três capinas antes da floração são suficientes para manter a lavoura em boas condições. Após a floração, normalmente, não haverá mais problemas de invasoras, desde que até este estágio a lavoura tenha sido mantida limpa.

O método químico de controle das plantas daninhas na soja consiste na utilização de produtos químicos (herbicidas), que se apresentam no mercado sob vários tipos. A grande vantagem atribuída ao sistema é a economia de mão-de-obra e a rapidez na aplicação.

O reconhecimento prévio das plantas predominantes na área, a serem controladas, é condição básica para a escolha do produto adequado e para a obtenção de resultado positivo com este método (Tabela 20).

É fundamental que se conheçam as especificações do produto antes de sua utilização. A regulagem correta do equipamento de pulverização é outro fator que deve ser considerado quando se pretende utilizar este meio de controle.

Os herbicidas são classificados, quanto à época de aplicação, em produtos de pré-plantio, pré-emergência e pós-emergência. Nas Tabelas 21 e 22 encontram-se os produtos recomendados para o controle das plantas daninhas em soja.

Atualmente, uma prática que vem sendo bastante difundida e que tem mostrado ser eficiente no controle da erosão e na conservação do solo, é a semeadura direta. Porém, para o sucesso desta prática, é necessário que haja bom funcionamento dos métodos usados para controle das plantas daninhas. Nesse sistema, o método químico é o mais usual e requer cuidados técnicos especiais, que vão desde a escolha do produto até o modo e a época de aplicação. São utilizados produtos de ação não seletiva (dessecantes), para manejo da cobertura verde do solo, e produtos de ação residual ou seletiva aplicados em pré e pós-emergência, imediatamente antes ou após a semeadura, respectivamente. Um herbicida à base de 2,4-D, geralmente é utilizado em mistura com um dessecante, para aumentar a eficiência e/ou reduzir a dose, quando houver infestação mista de plantas de folha estreita e folha larga. Contudo, este produto deve ser utilizado com um intervalo mínimo de 10 dias entre a aplicação e a semeadura. As alternativas de utilização de herbicidas não-seletivos são apresentadas na Tabela 22.

TABELA 21. Alternativas para o controle químico* de plantas daninhas na cultura da soja. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1993/94.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			I.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Acifluorfen-sódio ⁵	Blazer Sol	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	Para pressão superior a 60 lb/pol ² utilizar bico cônico. Não aplicar com baixa umidade relativa do ar.
	Tackle 170	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	
Alachlor	Laço	480	2,4 a 3,36	5,0 a 7,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. Aplicar em solo úmido bem preparado. No sistema convencional, se não chover, incorporar superficialmente
Alachlor + Trifluralin	Lance	400 +300	2,4 a 2,8 1,8 a 2,1	6,0 a 7,0	PRÉ	I	Se aplicado em solo seco e não chover no prazo de 3 dias, a eficiência é reduzida.
Bentazon	Basagran 480	480	0,72	1,5	PÓS	II	Aplicar com ervas no estágio 2-6 folhas conforme a espécie. Para carrapicho rasteiro, utilizar 2,0 l/ha com óleo mineral emulsionável. IS-90 ³
Bentazon + Acifluorfen-sódio	Doble	300 +80	0,6 +0,16	2,0	PÓS	II	Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. IS-90 ³
	Classic	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	III	Aplicar com a soja no estágio de 3 ^o trifólio e as ervas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie.

Continua...

• 68 •

TABELA 21. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			I.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Chlorimuron-ethyl + Diuron	Front	40 +760	0,05 a 0,07 0,95 a 1,37	1,25 a 1,8	PRÉ	IV	Indicação de controle para capim marmelada.
	Select 240	240	0,084 a	0,35 a 0,5	PÓS	III	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios ou 21 a 40 dias após a semeadura.
Ciometozone	Gamit	500	0,8 a 1,0	1,6 a 2,0	PRÉ	II	Observar intervalo mínimo de 150 dias entre a aplicação do produto e a semeadura da cultura de inverno. Cruzamento de barra pode provocar fitotoxicidade. Para as espécies <i>Brachiaria</i> spp. e <i>Sida</i> spp., utilizar a dose mais elevada.
Cyanazine	Bladex 500	500	1,25 a 1,5	2,5 a 3,0	PRÉ	II	Para controle de ervas de folha larga. Não utilizar em solos com menos de 40% de argila e/ou com matéria orgânica inferior a 2%. Pode ser utilizado em pré-emergência ou incorporado.
Fenoxan + Trifluralin	Commence	270 + 360	0,5 a 0,6 0,67 a 0,8	1,8 a 2,2	PPI	II	
Fenoxaprop-p-ethyl	Podium	110	0,069 a 0,096	0,625 a 0,875	PÓS	III	Aplicar com gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios, conforme a espécie.

Continua...

• 69 •

TABELA 21. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Fluazifop-p-butyl ⁵	Fusilade 125	125	0,188	1,5	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies <i>Digitaria</i> spp. e <i>Echinochloa</i> spp. com até 2 perfilhos. Controla culturas voluntárias de aveia e milho.
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Fusiflex	125 + 125	0,20 a 0,25	1,6 a 2,0	PÓS	I	Aplicar no estádio recomendado para o controle de folhas largas (2 a 4 folhas). Controla culturas voluntárias de aveia e milho. IS-95 ³ .
Fomesafen ⁵	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as ervas no estádio de 2 a 6 folhas conforme as espécies.
Haloxifop-methyl ⁵	Verdict	240	0,096 a 0,12	0,4 a 0,5	PÓS	I	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio da soja. IS-98 ³ .
Imazaquin	Scepter	150	0,15	1,0	PPI/PRÉ	III	Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com imazaquin não deve ser plantado com outras culturas que não o trigo, aveia ou cevada no inverno e a soja no verão seguinte. Plantar milho somente 300 dias após aplicação do produto.

Continua...

TABELA 21. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Imazethapyr	Pivot	100	0,10	1,0	PÓS	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou, 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safrinha em sucessão. IS-100 ³ .
Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante. Aplicar com as ervas no estádio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. IS-84 ³ .
Linuron	Afalon SC	450	0,72 a 1,485	1,6 a 3,3	PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.
Metolachlor	Dual 960 CE	960	1,92 a 3,36	2,0 a 3,5	PRÉ	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.
Metolachlor + Metribuzin ⁶	Corsum	840 +120	2,10 a 3,36 0,30 a 0,48	2,5 a 4,0	PRÉ	III	Para controle de gramíneas e ervas de folhas largas. Não utilizar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.
Metribuzin ⁶	Lexone SC Sencor 480 Sencor BR	480 480 700	0,35 a 0,49 0,75 a 1,0 0,5 a 0,7	0,75 a 1,0 1,5 a 3,0	PPI/PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos e/ou com teor de matéria orgânica inferior a 2%.
Pendimethalin	Herbadox	500	0,75 a 1,5	1,5 a 3,0	PPI	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. No sistema convencional, deve ser incorporado ou utilizado de forma aplique-plante. No plantio direto, só na forma aplique-plante.

Continua...

TABELA 21. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Propaquizatop ⁵	Shogum CE	240	0,10 a 0,15	0,42 a 0,62	PÓS	III	Aplicar até 3-4 perfilhos.
Sethoxydin ⁵	Poast BASF	184	0,23	1,25	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies.
Trifluralin	Vários	445	0,53 a 1,07	1,2 a 2,4	PPI	II	Para o controle de gramínea, incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação.
	Tritac	480	0,72 a 0,96	1,5 a 2,0	PPI	II	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, proceder a incorporação superficial.
Trifluralin	Premerlin	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	PRÉ	II	Incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após a aplicação.
	600 CE	320 + 160	0,96 a 1,12	3,0 a 3,5	PPI	II	
Trifluralin + Metribuzin ⁶	Factor	320 + 160	0,96 a 1,12	3,0 a 3,5	PPI	II	
			0,48 a 0,56				

1 A escolha do produto deve ser feita de acordo com cada situação. É importante conhecer as especificações dos produtos escolhidos.

2 A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das envas para os herbicidas de pós-emergência e da textura do solo para os de pré-emergência. Para solos arenosos e de baixo teor de matéria orgânica, utilizar doses menores. As doses maiores são utilizadas em solos pesados e com alto teor de matéria orgânica.

3 PPI = pré-plantio incorporado; PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência; PÓSi = pós emergência inicial. IS = Intervalo de Segurança em dias; i.a. = ingrediente ativo.

4 Classe toxicológica: I= extremamente tóxico (DL₅₀ oral= até 50); II= altamente tóxico (DL₅₀ oral= 50-500); III= medianamente tóxico (DL₅₀ oral= 500-5000); IV= pouco tóxico (DL₅₀ oral= > 5000 mg/kg).

5 Juntar adjuvante recomendado pelo fabricante. No caso de Blazer e Tackle a 170 g/l, dispensa o uso de adjuvante, mantendo-se a dose por hectare.

6 Não utilizar com as cultivares Campos Gerais, Sant'Ana, São Luiz, FT-1, FT-11, FT-12 e FT-21.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomico, consultar relação de defensivos registrados no MARA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

OBS.: Aplicar herbicidas PRÉ logo após a última gradagem, com o solo em boas condições de umidade.

Não aplicar herbicidas PÓS durante períodos de seca, em que as plantas estejam em déficit hídrico.

TABELA 22. Alternativas para o manejo de entre-saíra das plantas daninhas, com uso de produtos químicos* no Sistema de Semeadura Direta¹. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1993/94.

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
1. Paraquat ²	Gramoxone 200	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
	Paraquat Herbitecnica	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
Para infestantes pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.				
2. 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Éster ³	Diversos	-	0,8 a 1,1	-
	Diversos	-	0,6 a 0,8	-
Para infestação pouco desenvolvida de folhas largas.				
3. Paraquat ² e 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Éster ³	Gramoxone	200	0,3	1,5
	Paraquat Herbitecnica	200	0,3	1,5
	Diversos	-	0,8 a 1,1	-
			ou	
			0,6 a 0,8	-
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.				

TABELA 22. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
4. Paraquat ²	Gramocil	200	0,4 a 0,6	2,0 a 3,0
+ Diuron com ou sem 2,4-D amina ³		+	+	-
ou Diversos		100	0,2 a 0,3	-
2,4-D Éster ³		-	0,8 a 1,1	-
ou Diversos		-	ou	-
2,4-D Éster ³		-	0,6 a 0,8	-
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas com desenvolvimento superior a do item 1.				
5. Glyphosate	Roundup SAQC	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Glifosato Nortox	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Gliz	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Diversos	-	0,8 a 1,1	-
	Diversos	-	0,6 a 0,8	-
Para infestação mista idêntica ao item 5, mas com folhas largas resistentes ao Glyphosate. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2l/ha de Glyphosate.				
6. Glyphosate	Roundup	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
e Glifosato Nortox		480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
Gliz		480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
Diversos		-	0,8 a 1,1	-
	Diversos	-	0,6 a 0,8	-
Para infestação mista idêntica ao item 5, mas com folhas largas resistentes ao Glyphosate. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2l/ha de Glyphosate.				

Continua...

TABELA 22. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
7. Glyphosate	Command	162	0,65 a 0,97	4,0 a 6,0
+ 2,4-D amina ³		+	+	-
Para infestação mista idêntica ao item 6, opção como produto formulado. Observar carência de 10 dias entre aplicação e plantio da cultura.		203	0,81 a 1,2	-

¹ Para lavouras com período longo de entressafra (comum no Norte do Paraná), normalmente são necessárias duas aplicações. A melhor combinação deve ser definida em função de cada situação. É importante conhecer as especificações do(s) produto(s) escolhido(s).

² Ao paraquat juntar 0,1 a 0,2% de surfactante não iônico.

³ Não aplicar em condições de vento. Usar formulação amina quando se encontrarem culturas suscetíveis na região circunvizinha: observar período de carência de 10 dias ou mais para a semeadura da soja. Quando possível pulverizar antes da aplicação de paraquat.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomico, consultar relação de defensivos registrados no MARA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

A utilização de espécies de inverno que permitem a formação de cobertura morta, bem como a antecipação da época de semeadura, quando possível, são alternativas que têm possibilitado a redução no uso de herbicidas em semeadura direta.

Qualquer que seja o sistema de semeadura e a região em que se está cultivando a soja, cuidados especiais devem ser tomados quanto à disseminação das plantas daninhas. No cerrado, tem sido observado aumento da infestação de fedegoso (*Cassia tora*), carrapicho beijo-de-boi (*Desmodium purpureum*), cheirosa (*Hyptis suaveolens*), capim custódio (*Penisetum setosum*) entre outras. Nas áreas novas, a prevenção pode retardar ou evitar a necessidade de controle generalizado na propriedade, eliminando todos os inconvenientes causados pelas invasoras e pelos meios de controle, quaisquer que sejam.

As práticas sugeridas para evitar disseminação das ervas são as seguintes:

- a) utilizar sementes de soja de boa qualidade proveniente de campos controlados e livres de semente de plantas daninhas;
- b) promover a limpeza rigorosa de todos os equipamentos (máquinas e implementos) antes de serem levados de um local infestado para áreas onde estas não existam plantas daninhas ou para áreas onde estas ocorram em baixas populações, bem como não permitir que os animais se tornem veículo de disseminação; e
- c) controlar o desenvolvimento das invasoras, impedindo ao máximo a produção de sementes e/ou estruturas de reprodução nas margens de cercas, estradas, terraços, pátios, canais de irrigação ou em qualquer lugar da propriedade.

12. MANEJO DE PRAGAS

A cultura da soja está sujeita ao ataque de insetos praticamente durante todo o seu ciclo. Logo após a emergência, insetos como a "lagarta rosca" (*Agrotis ipsilon*) e a "broca do colo" (*Elasmopalpus lignosellus*) podem atacar as plântulas. Posteriormente, a "lagarta da soja" (*Anticarsia*

gemmatalis), a "falsa-medideira" (*Pseudoplusia includens*) e a "broca-das-axilas" (*Epinotia aporema*) atacam as plantas durante a fase vegetativa e, em alguns casos, até durante a floração. Com o início da fase reprodutiva, surgem os percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*), que causam danos desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento das sementes. Além destas, a soja pode ser atacada por outras espécies de insetos, em geral menos importantes do que as referidas anteriormente. Os insetos têm suas populações controladas naturalmente por predadores, parasitas e doenças, controle esse dependente principalmente das condições ambientais. Porém, quando atingem populações elevadas, capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura, essas espécies necessitam ser controladas e, para tal, seguir os níveis críticos indicados na Tabela 23, para as principais pragas.

Apesar de os danos causados por insetos na cultura da soja serem, em alguns casos, alarmantes, não se recomenda a aplicação preventiva de produtos químicos, pois, além do grave problema de poluição ambiental, a aplicação desnecessária pode elevar significativamente o custo da lavoura.

Para o controle das principais pragas da soja, recomenda-se a utilização do "Manejo de Pragas". É uma tecnologia que consiste, basicamente, de inspeções regulares à lavoura, para verificar o nível de ataque, com base na desfolha e no número e no tamanho das pragas. Nos casos específicos de lagartas desfolhadoras e percevejos, as amostragens devem ser realizadas com um pano de batida, preferencialmente de cor branca, preso em duas varas, com 1 m de comprimento, o qual deve ser estendido entre duas fileiras de soja. As plantas da área compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre o mesmo, havendo, assim, a queda das pragas que deverão ser contadas. Este procedimento deve ser repetido em vários pontos da lavoura, considerando, como resultado, a média de todos os pontos amostrados. No caso de lavouras com espaçamento reduzido entre as linhas, usar o pano batendo apenas as plantas de uma fileira. Principalmente com relação a percevejos, estas amostragens devem ser realizadas nas primeiras horas da manhã (até as 10 horas), quando os insetos se localizam na parte superior da planta, sendo mais facilmente visualizados. Recomenda-se, também, realizar as amostragens com maior intensidade nas

TABELA 23. Níveis de ação de controle das principais pragas da soja.

S e m e a d u r a	C o i h e i t a				
	Período Vegetativo	Floração	Formação de vagens	Enchimento de vagens	Maturação
	30% de desfolha ou 40 lagartas/pano-de-batida *	15% de desfolha ou 40 lagartas por pano de batida. *			
	LAVOURAS PARA CONSUMO		4 percevejos/pano de batida.**		
	LAVOURAS PARA SEMENTE		2 percevejos/pano de batida.**		
	BROCA DAS AXILAS: A PARTIR DE 25%-30% DE PLANTAS COM PONTEIROS ATACADOS				

* Maiores de 1,5 cm

** Maiores de 0,5 cm

bordaduras da lavoura, onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque. As vistorias para avaliar a ocorrência dos percevejos devem ser executadas do início da formação de vagens (R3) até a maturação fisiológica (R7). A SIMPLES OBSERVAÇÃO VISUAL NÃO EXPRESSA A POPULAÇÃO REAL PRESENTE NA LAVOURA.

O controle deve ser utilizado somente quando forem atingidos os níveis críticos (Tabela 23).

As lagartas desfolhadoras devem ser controladas quando forem encontradas, em média, 40 lagartas grandes por pano de batida ou se a desfolha atingir 30% antes da floração e 15% tão logo apareçam as primeiras flores. Optando-se pelo uso de *Baculovirus anticarsia*, devem ser consideradas até, no máximo, 40 lagartas pequenas ou 30 lagartas pequenas e 10 lagartas grandes por pano de batida. Quanto aos percevejos, o controle deve ser iniciado quando forem encontrados quatro percevejos adultos, ou ninfas com mais de 0,5 cm por pano de batida. Para o caso de campos de produção de sementes, este nível deve ser reduzido para dois percevejos/pano de batida.

Para a broca das axilas, o nível crítico está em torno de 25% a 30% de plantas com ponteiros atacados.

Os produtos recomendados para o controle das principais pragas anteriormente referidas encontram-se nas Tabelas 24 a 27. Na escolha do produto, deve-se levar em consideração a sua toxicidade, o efeito sobre inimigos naturais e o custo por hectare. Para o controle de *A. gemmatilis*, deve-se dar preferência à utilização do vírus da lagarta-da-soja (ver detalhes no Comunicado Técnico nº 23 do CNPSO), que pode, inclusive, ser usado em aplicação aérea, empregando, como veículo, óleo de soja bruto ou refinado, ao invés de água. A quantidade de óleo de soja é 5 l/ha, de água 15/ l/ha e, do vírus, 20 gramas de lagartas mortas/ha ou 15 gramas da formulação em pó molhável/ha.

O preparo do material deve ser feito batendo em liquidificador a quantidade de lagartas mortas, ou o pó, juntamente com óleo de soja ou a água e coando-se a calda obtida em tecido tipo gaze, no momento de transferir para o tanque do avião (caso a aplicação tenha início pela manhã, o preparo do material pode ser realizado durante a noite anterior). Ajustar o

ângulo da pá do "micronair" para 35 (45 no caso da utilização de água como veículo), estabelecer a largura da faixa de deposição em 18 m e voar a uma altura de 3-5 m, a 105 milhas/hora, com velocidade do vento não superior a 10 km/h.

Quando ocorrer ataques de lagarta da soja no início do desenvolvimento da cultura (plantas até o estágio V4 – três folhas trifolioladas) e associados com períodos de seca, o controle da praga poderá ser realizado com outros produtos seletivos e recomendados, visto que, nestas condições, poderá ocorrer desfolha que prejudicará o desenvolvimento das plantas.

No caso dos percevejos, em certas situações, o controle pode ser efetuado apenas nas bordas da lavoura, sem necessidade de aplicação de inseticida na totalidade da área. Isto porque o ataque destes insetos inicia-se pelas áreas marginais, aí ocorrendo as maiores populações.

Uma alternativa econômica de controle dos percevejos é o uso da mistura de sal de cozinha (cloreto de sódio) com a metade da dose de um dos inseticidas recomendados na Tabela 25 (ver observações no rodapé). O sistema consiste no uso de apenas 50% da dose recomendada de inseticidas quando esse é misturado a uma solução de sal a 0,5%, ou seja, com 500 g (meio quilo) de sal de cozinha para cada 100 litros de água colocados no tanque do pulverizador, em aplicação terrestre. O primeiro passo é fazer uma salmoura separada para, só depois, misturá-la à água do pulverizador que, por último, vai receber o inseticida.

TABELA 24. Inseticidas recomendados* para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta da soja), para o ano agrícola 1992/93. Comissão de Entomologia da XV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina, PR.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Comercial (kg ou l/ha)	Classe Toxicológica ³	Nº Registro SDSV
<i>Baculovirus anticarsia</i> ¹	50		LE ²				
<i>Bacillus thuringiensis</i>	-	Dipel PM	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	008589
	-	Thuricide	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	016084-90
Carbaril	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400	III	009186-00
	192	Carbaril 480-SC Defesa	SC	480	0,400	III	006686
	200	Lepidin	SC	480	0,420	II	005085
Diflubenzurom	15	Dimilin	PM	250	0,060	IV	018485
Endossulfam	87,5	Dissulfan CE	CE	350	0,250	I	022087-89
	87,5	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	0,250	I	030983-88
	87,5	Thiodan CE	CE	350	0,250	I	010487
	87,5	Thiodan UBV	UBV	250	0,350	I	025487
Permetrina SC	12,5	Tifon 250	SC	250	0,050	III	009289
Profenofós	80	Curacron 500	CE	500	0,160	II	008686-88

Continua...

TABELA 24. Continuação.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Comercial (kg ou l/ha)	Classe Toxicológica ³	Nº Registro SDSV
Tiodicarbe	70	Larvin 350 RA	SC	350	0,200	II	012387-00
Triclorfom	400	Dipterex 500	SNAqC	500	0,800	II	005286-88
	400	Triclorfom 500 Defesa	SNAqC	500	0,800	II	004985
Triflumurom	15	Aisystin 250 PM	PM	250	0,060	IV	00792

¹ Produto preferencial. Para maiores esclarecimentos sobre seu uso, consultar o Comunicado Técnico Nº 23 do CNPSO.

² Lagartas-equivalentes.

³ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ Oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ Oral = > 5000 mg/kg).

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no MARA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

• 82 •

TABELA 25. Inseticidas recomendados* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*)**, para o ano agrícola 1992/93. Comissão de Entomologia da XV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina, PR.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Comercial (kg ou l/ha)	Classe Toxicológica ⁶	Nº Registro SDSV
Carbaril ¹	800	Carbaril 480-SC Defesa	SC	480	1,666	III	006686
	800	Sevin 480 SC	SC	480	1,666	III	009186-00
	800	Lepidin	SC	480	1,666	II	005085
Endossulfam ²	437,5	Dissulfan CE	CE	350	1,250	I	022087-89
	437,5	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,250	I	030983-88
	437,5	Thiodan CE	CE	350	1,250	I	010487
	437,5	Thiodan UBV	UBV	250	1,750	I	025487
Endossulfam ³	350	Dissulfan CE	CE	350	1,000	I	022087-89
	350	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,000	I	030983-88
	350	Thiodan CE	CE	350	1,000	I	010487
	350	Thiodan UBV	UBV	250	1,400	I	025487
Fenitrotion ⁴	500	Sumithion 500 CE	CE	500	1,000	II	005183-88
Fosfamidon ⁴	600	Dimecron 500 Ciba-Geigy	SNAqC	500	1,200	I	004483-88
Metamidofós ²	300	Tamaron BR	SNAqC	600	0,500	I	004983-88
	300	Ortho Hamidop 600	SNAqC	600	0,500	I	035082-88
	300	Chevron Hamidop 600	SNAqC	600	0,500	I	006289

Continua...

• 83 •

TABELA 25. Continuação.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Comercial (kg ou l/ha)	Classe Toxicológica ⁶	Nº Registro SDSV
Monocrotofós	150	Nuvacron 400	SNAqC	400	0,375	I	000284-88
		Azodrin 400	SNAqC	400	0,375	I	010187-92
Paratiom metílico ⁵	480	Folidol 600	CE	600	0,800	I	003984
		Methyl Parathion 600 Inseticida Agroceres	CE	600	0,800	I	025782-88
Triclorfon	800	Dipterex 500	SNAqC	500	1,600	II	005286-88
		Triclorfon 500 Defesa	SNAqC	500	1,600	II	004985-89

¹ Produto indicado somente para o controle de *Piezodorus guildinii*.

² Produto e doses indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*.

³ Produto e dose indicados para o controle de *Euschistus heros*.

⁴ Produto indicado somente para o controle de *Nezara viridula*.

⁵ Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Euschistus heros*.

⁶ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ Oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ Oral = > 5000 mg/kg).

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MARA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

** Para o controle dos percevejos que atacam a soja poderão ser utilizados os inseticidas indicados em doses reduzidas pela metade e misturadas com 0,5% de sal de cozinha refinado (500 g sal/100 l d'água) em aplicação terrestre, tão logo esta recomendação seja registrada no MARA. Para o caso do inseticida monocrotofós, a dose a ser utilizada com sal é 100 g i.a./ha e não 75 g i.a./ha. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óleo mineral, após o uso, para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

TABELA 26. Inseticidas recomendados* para o controle de outras pragas da soja, para o ano agrícola de 1993/94.

Inseto-praga	Nome técnico	Dose (g i.a./ha)
<i>Epinotia aporema</i> (broca-das-axilas)	Metamidofós	300
	Paratiom metílico	480
<i>Pseudoplusia includens</i> (lagarta falsa-medideira)	Ciflutrina ¹	7,5
	Carbaril	320
	Endossulfam	437,5
	Metamidofós	300
<i>Spodoptera latifascia</i> <i>Spodoptera eridania</i> (lagarta das vagens)	Clorpirifós ²	480

¹ Nome comercial: Baytroid CE; formulação e concentração: CE - 50 g i.a./l; nº registro na SNAD/MARA: 011588; classe toxicológica: I (LD₅₀ oral = 1.410 e LD₅₀ dermal = 5.000 mg/kg); carência: 20 dias.

² Nome comercial: Lorsban 480 BR; formulação e concentração: CE - 480 g i.a./l; nº registro na SNAD: 022985; classe toxicológica: II (LD₅₀ oral = 437 e LD₅₀ dermal = 1.400 mg/kg); carência: 21 dias.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MARA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

TABELA 27. Efeito sobre predadores, toxicidade para animais de sangue quente, índice de segurança e período de carência dos inseticidas recomendados* para o Programa de Manejo de Pragas, safra 1993/94.

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito ¹ sobre predadores	Toxicidade DL ₅₀		Índice de Segurança ²		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
1) <i>Anticarsia gemmatilis</i>							
<i>Baculovirus anticarsia</i>	50 ³	1	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 ⁴	1	-	-	-	-	Sem restrições
Carbaril	200	1	590	2166	295	1083	3
Diflubenzuram	15	1	4640	2000	> 10000	> 10000	21
Endossulfam	87,5	1	173	368	198	421	30
Permetrina SC ⁵	12,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000	60
Profenofós	80	1	358	3300	447,5	4125	21
Tiodicarbe	70	1	398	2450	569	3500	14
Triclorfom	400	1	580	2266	145	567	7
Triflumuron	15	1	> 5000	> 5000	> 10000	> 10000	28
2) <i>Nezara viridula</i>							
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	30
Fenitrotiom	500	3	384	2233	77	447	7
Fosfamidom	600	3	25	361	4	60	7
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Paratim metílico	480	3	15	67	3	14	15
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7

Continua...

TABELA 27. Continuação.

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito ¹ sobre predadores	Toxicidade DL ₅₀		Índice de Segurança ²		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
3) <i>Piezodorus guildinii</i>							
Carbaril	800	1	590	2166	74	271	3
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	30
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7
4) <i>Euschistus heros</i>							
Endossulfam	350	1	173	368	49	105	30
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Paratim metílico	480	3	15	67	3	14	15
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7

¹ 1 = 0 - 20%; 2 = 21 - 40%; 3 = 41 - 60%; 4 = 61 - 80%; 5 = 81 - 100% de redução populacional de predadores.

² Índice de segurança (I.S.) = 100 x DL₅₀/dose de i.a.; considera o risco de intoxicação em função da formulação e da quantidade de produto a ser manipulado - quanto menor o índice, menor a segurança.

³ Lagartas equivalentes (igual a 50 lagartas, mortas por Baculovirus). Para aplicação aérea, seguir as orientações contidas no texto deste documento.

⁴ Dose do produto comercial.

⁵ Inseticida recomendado apenas na formulação Suspensão Concentrada.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomico, consultar a relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

13. DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE

13.1 Considerações Gerais

Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja estão as doenças que, em geral, são de difícil controle.

Quase 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura. Por outro lado, doenças tradicionais, de menor importância em uma região, tem atingido proporções de epifitias nas regiões mais quentes e úmidas dos cerrados, onde a temperatura é mais elevada e as chuvas são normalmente mais intensas e frequentes. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra.

Sob condições favoráveis, somente as doenças foliares de final de ciclo, causadas pela *Septoria glycines* (mancha parda ou septoriose) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar), podem reduzir o rendimento em mais de 20%, o que equivaleria a uma perda anual de cerca de quatro milhões de toneladas de soja. Isso explica, em parte, a baixa produtividade média da soja no país (1800 kg/ha). As perdas são maiores no Cerrado, onde as condições climáticas são mais favoráveis, principalmente, se os danos por outras doenças (ex. o cancro da haste, a antracnose, os nematóides de galhas e a podridão de Sclerotinia) e as reduções de qualidade das sementes forem acrescentadas.

A maioria dos patógenos é transmitida através das sementes e, portanto, o uso de sementes sadias ou o tratamento das sementes é essencial para a prevenção ou redução das perdas. Como na maioria dos casos a identificação das doenças e a avaliação das perdas exigem treinamentos especializados, elas podem passar despercebidas ou serem atribuídas a outras causas.

A expansão de áreas irrigadas no Cerrado tem possibilitado o cultivo da soja no outono/inverno, para a produção de sementes, e de outras espécies como o feijão, a ervilha, a melancia e o tomate. Na soja, o cultivo

de outono/inverno favorece a sobrevivência dos fungos causadores da antracnose, do cancro da haste, da podridão de Sclerotinia e dos nematóides de galhas e de cisto. O cultivo do feijão, da ervilha, da melancia e do tomate, que são também afetados pela podridão de Sclerotinia, podridão radicular e pela mela de Rhizoctonia (*R. solani*) e nematóides de galhas, aumenta esses patógenos para a safra seguinte de soja. Medidas simples, como o tratamento de sementes e a rotação de culturas, evitam o agravamento desses problemas.

A monocultura e a adoção de práticas de manejo inadequados tem favorecido o surgimento de novas doenças e agravado as de menor importância. Além disso, o uso de sementes contaminadas, originadas de diferentes áreas de produção e a recomendação de novas variedades, não testadas previamente para as doenças existentes em outras regiões, têm sido frequentes causas de introdução e aumento de novas doenças ou de raças de patógenos.

Os exemplos mais evidentes de doenças que foram disseminadas através das sementes são a antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*), a seca da haste e vagem (*Phomopsis* spp.), a mancha púrpura e o crestamento foliar (*Cercospora kikuchii*), a mancha "olho-de-rã" (*Cercospora sojina*), a mancha parda (*Septoria glycines*) e o cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*). O simples tratamento de sementes com fungicidas, poderia ter impedido ou retardado a disseminação desses patógenos.

A recente descoberta (safra 1991/92), na região dos cerrados, do nematóide de cisto (*Heterodera glycines Ichinohe*), um dos mais temidos inimigos da soja, traz um novo desafio para a pesquisa e a cultura da soja no Brasil.

13.2. Doenças identificadas no Brasil

As seguintes doenças da soja foram identificadas no Brasil. Suas ocorrências podem variar de esporádicas ou restritas à incidência generalizada a nível nacional. São relacionados os nomes comuns e seus respectivos agentes para as doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides.

13.2.1. Doenças fúngicas

Crestamento foliar e mancha púrpura da semente	<i>Cercospora kikuchii</i>
Mancha foliar de <i>Alternaria</i>	<i>Alternaria</i> sp.
Mancha foliar de <i>Ascochyta</i>	<i>Ascochyta</i> sp.
Mancha parda	<i>Septoria glycines</i>
Mancha "olho-de-rã"	<i>Cercopsora sojina</i>
Mancha foliar de <i>Myrothecium</i>	<i>Myrothecium roridum</i>
Oídio	<i>Microsphaera diffusa</i>
Ferrugem	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>
Míldio	<i>Peronospora manshurica</i>
Mancha foliar de <i>Phyllosticta</i>	<i>Phyllosticta</i> sp.
Mancha alvo e podridão de raiz	<i>Corynespora cassiicola</i>
Antracnose	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>
Necrose da base do pecíolo	<i>Colletotrichum</i> sp. (?)
Seca da haste e da vagem	<i>Phomopsis</i> spp.
Seca da vagem	<i>Fusarium</i> spp.
Mancha de levedura	<i>Nematospora corily</i>
Podridão branca da haste	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Podridão parda da haste	<i>Phialophora gregata</i>
Cancro da haste	<i>Diaporthe phaseolorum</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (teleom.); <i>Phomopsis phaseoli</i> f. sp. <i>meridionalis</i> (anam.)
Podridão negra da raiz	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão radicular de <i>Cylindrocladium</i>	<i>Cylindrocladium clavatum</i>
Tombamento e murcha de <i>Sclerotium</i>	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Tombamento, morte em reboleira	<i>Rhizoctonia solani</i> [diversos e grupos de anastomose; <i>Thanatephorus cucumeris</i> (teleom.)]
Podridão negra da raiz e da base da haste	<i>Rhizoctonia solani</i>

Podridão vermelha da raiz (síndrome da morte súbita - SDS)	<i>Fusarium solani</i>
Podridão radicular de <i>Rosellinia</i>	<i>Rosellinia</i> sp.

13.2.2. Doenças bacterianas

Crestamento bacteriano	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>glycinea</i>
Pústula bacteriana	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>glycines</i>
Fogo selvagem	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>

13.2.3. Doenças causadas por vírus

Mosaico comum da soja	SMV (vírus do mosaico da soja)
Queima do broto	TRSV (vírus da necrose branca do fumo)
Mosaico amarelo do feijoeiro	BYMV (vírus do mosaico amarelo do feijoeiro)
Mosaico cálico	AMV (vírus do mosaico da alfafa)

13.2.4. Doenças causadas por nematóides

Nematóides de galhas	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>Meloidogyne javanica</i> <i>Meloidogyne arenaria</i>
Nematóide de cisto	<i>Heterodera glycines</i>

13.3. Principais doenças e medidas de controle

O controle das doenças através de resistência genética é a forma mais eficaz e econômica (Tabela 28), porém, para a maioria das doenças, ou não existem cultivares resistentes (ex. podridão branca de *Sclerotinia*, tombamento e podridão radicular de *Rhizoctonia solani*) ou o número de cultivares resistentes é limitado (ex. nematóides de galhas e, possivelmente, nematóide de cisto). Portanto, a manutenção das doenças ao nível de convivência econômica, depende da ação multidisciplinar, em que a resistência genética deve ser parte de um sistema integrado de manejo da cultura.

Mancha "olho-de-rã" (*Cercospora sojina*)

Identificada pela primeira vez em 1971 a mancha "olho-de-rã" chegou a causar grandes prejuízos na Região Sul e no Cerrado. No momento, ela está sob controle, sendo raramente observada. Na região dos cerrados, a devastação causada pela *C. sojina* nas cultivares EMGOPA-301 e Doko (1987/88 e 1988/89), provocou a substituição dessas cultivares pela "Cristalina", que hoje é cultivada em mais de 60% das áreas de soja.

Devido a capacidade do fungo em desenvolver raças mais virulentas (22 raças já foram identificadas no Brasil) é importante que, além do uso de cultivares resistentes, haja também a diversificação regional de cultivares, com fontes de resistência distintas.

Na Tabela 28 são apresentadas as cultivares recomendadas no Brasil, com as respectivas reações a uma mistura das seis raças mais prevalentes (coluna A) e a raça Cs-15 (coluna B). A raça Cs-15 é patogênica à cultivar Santa Rosa e às cultivares originadas de cruzamentos com a "Santa Rosa", como a BR-27 (Cariri). Essa raça está, atualmente, restrita a algumas regiões de Mato Grosso (Campo Novo dos Parecis e Barra do Garça) e do Maranhão (Balsas), onde a cultivar BR-27 (Cariri) é cultivada.

Além do uso de cultivares resistentes, o tratamento da semente com fungicidas, de forma sistemática, é fundamental para evitar a reintrodução do fungo *C. sojina* em áreas onde não esteja presente.

Mancha parda ou septoriose (*Septoria glycines*) e crestamento foliar (*Cercospora kikuchii*)

Tanto a mancha parda como o crestamento foliar, estão disseminados por todas as regiões produtoras de soja do país, porém, são mais sérias nas regiões mais quentes e chuvosas do Cerrado. Seus efeitos são mais visíveis após os estádios de completa formação de vagem (R6) e início da maturação (R7.1). Ambas ocorrem na mesma época e, devido às dificuldades que apresentam nas avaliações individuais, são consideradas como um "complexo de doenças de final de ciclo". Além do crestamento foliar, o fungo *C. kikuchii* causa a mancha púrpura na semente, reduzindo a qualidade e a germinação.

A predominância de uma ou de outra doença pode ser notada, a campo, pela coloração das folhas na fase de maturação. Quando o amarelamento natural das folhas é rapidamente substituído por pequenas manchas de coloração parda com halo amarelo ou crestamento castanho-claro, a predominância é da septoriose; e quando a coloração das folhas muda rapidamente para o castanho-escuro ou castanho-avermelhado, a predominância é de crestamento de *Cercospora*. Em ambos os casos, a mudança de coloração das folhas é seguida de rápida desfolha, enquanto as vagens ainda estão verdes. A desfolha força a maturação antes que haja a completa formação dos grãos. A deficiência de granação pode atingir até 30% em relação a uma planta sadia.

No momento, a redução da incidência dessas doenças só é possível através da integração do tratamento químico das sementes com a incorporação dos restos culturais e a rotação da soja com espécies não suscetíveis como o milho.

Cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. meridionalis; *Phomopsis phaseoli* f. sp. meridionalis)

Identificado pela primeira vez na safra 1988/89 no Sul do estado do Paraná e em área restrita no Mato Grosso, na safra seguinte foi encontrado em todas as regiões produtoras de soja do país. Na safra 1991/92, milhares de hectares de soja dos estados do Paraná, Santa Catarina e, inclusive do Paraguai, tiveram suas produções drasticamente reduzidas por esta doença. Somente na área de abrangência da Cooperativa COAMO, no Paraná, e em dois municípios de Santa Catarina, foi estimada uma perda de 706.000 sacas de soja a um valor aproximado de US\$ 9,5 milhões (US\$ 13,5/60 kg, setembro de 1992)(COAMO, 1992).

Uma vez introduzido na lavoura através de sementes e de resíduos contaminados em máquinas e implementos agrícolas, o fungo multiplica-se nas primeiras plantas infectadas e, posteriormente, durante a entressafra, nos restos de cultura. Iniciando com poucas plantas infectadas no primeiro ano, o cancro da haste pode causar perda total na safra seguinte.

TABELA 28. Reação das cultivares de soja ao cancro da haste, mancha "olho-de-rã", mosaico comum da soja (SMV), crestamento bacteriano e nematóides de galhas (*M. javanica* e *M. incognita*). EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1993.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			<i>M.</i> <i>jav.</i>	<i>M.</i> <i>inc.</i>
Andrews	R	MS	R	R	S	S	S	S
BABR-31	MR(MS)	S	R	R	S	-	-	-
Bossier	S	S	S	S	S	S	S	S
Bragg	S	S	S	S	S	S	MR	MR
BR-EMGOPA 312 (Potiguar)	-	S	R	R	-	-	-	-
BR-1	R	R	S	R	S	R	S	S
BR-2	R	MS	S	S	R	R	S	-
BR-3	R	S	R	R	R	S	S	-
BR-4	R	MS	S	S	R	R	S	MR
BR-5	R	MR	S	S	S	R	S	MR
BR-6 (Nova Bragg)	S	S	S	R	S	S	R	-
BR-7	MS	S	S	S	S	S	S	S
BR-8 (Pelotas)	S	S	R+S	R	S	R	S	R
BR-9 (Savana)	R	S	R	R	R	S	S	S
BR-10 (Teresina)	MR	S	S	S	S	S	S	S
BR-11 (Carajás)	MR(S)	MS	S	S	S	S	S	S
BR-12	MR	S	R	S	R	S	S	MR
BR-13 (Maravilha)	S	S	S	R	S	S	S	R
BR-14 (Modelo)	R	MS	R	R	R	S	S	S
BR-15 (Mato Grosso)	MR(S)	MS	S	R	R	S	S	S
BR-16	R	MS	R	R	R	S	S	S
BR-23	AS	AS	-	R	S	S	S	MR
BR-24	S	S	-	R	R	S	S	-
BR-27 (Cariri)	R(MS)	S	S	R	S	S	S	R
BR-28 (Seridó)	S	S	-	R	R	S	S	S
BR-29 (Londrina)	MS	S	R	R	R	S	S	R
BR-30	MR	S	R	R	R	S	R	MR
BR-31	-	-	-	-	R	S	-	-
BR-32	-	-	S	R	R	S	-	R
BR-35 (Rio Balsas)	-	MS	-	-	-	S	-	-

Continua...

TABELA 28. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			<i>M.</i> <i>jav.</i>	<i>M.</i> <i>inc.</i>
BR-36	MS	S	R	R	R	S	-	-
BR-37	MR	S	R	R	R	S	-	-
BR-38	MR	MS	R	R	R	S	-	-
BR-40 (Itiquira)	-	S	R	R	R	S	-	-
CAC-1	R	R	R	R	-	R	-	-
CAC/BR-43	-	MR	-	-	-	-	-	-
Campos Gerais	MR	MS	R	R	R	R	S	-
CEP-10	S	MS	S	I	S	S	S	MR
CEP-12 (Cambará)	MR(S)	S	S	S	S	S	S	S
CEP-16 (Timbó)	R	MS	S	R	R	S	S	S
CEP-20 (Guajuvira)	R	R	R	R	S	S	S	R
Cobb	MS(MR)	AS	S+R	S+R	S	S	S	R
Coker 136	-	-	-	R	S	S	S	S
COPERSUCAR-I (SP-1)	MR	S	R	R	-	-	R+S	-
COPERSUCAR-II (SP BR-41)	-	MS	-	R	-	-	S	-
Cristalina	MS	S	R	R	S	S	S	S
Davis	MS	MS	R	R	R	S	S	-
Década	-	-	S	S	S	S	S	-
Doko	R	R	S	S	S	S	S	S
Doko-RC	R	R	R	R	-	-	-	-
Dourados	R	R	R	R	S	S	S	S
EMBRAPA-1 (IAS 5-RC)	MS	MS	R	R	S	S	S	-
EMBRAPA-2	MS	MS	R	R	R	-	-	-
EMBRAPA-3	MS	MS	R	R	-	S	-	-
EMBRAPA-4 (BR 4-RC)	MS	MS	R	R	S	S	-	-
EMBRAPA-5	-	S	R	R	S	-	-	-
EMBRAPA-9 (Bays)	-	MS	R	R	R	S	-	-
EMBRAPA 25	-	AS	-	-	-	-	-	-
EMBRAPA 26	-	MR	-	-	-	-	-	-
EMGOPA 301	MR	MR	S	S	S	S	R	S
EMGOPA 302	R	R	R	R	S	S	S	S
EMGOPA 303	S	MS	R+S	R	S	S	S	S
EMGOPA 304 (Campeira)	MR	MR	R	R	R	S	S	-

Continua...

TABELA 28. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. jav.	M. inc.
EMGOPA 305 (Caraíba)	MR	AS	R	R	R	S	S	S
EMGOPA 306 (Chapada)	MR	AS	R	R	S	S	MR	R
EMGOPA 307 (Caiapó)	-	MS	R	R	S	S	S	S
EMGOPA 308 (Serra Dourada)	-	AS	R	R	S	S	-	-
EMGOPA 309 (Goiana)	-	MR	R	R	R	S	-	-
EMGOPA 310	-	MR	R	R	S	S	-	-
EMGOPA 311	-	MR	R	R	S	-	-	-
EMGOPA 312	-	MS	R	R	S	R	-	-
EMGOPA 313	-	MS	R	R	R	S	-	-
FT-1	S	MS	R	R	S	S	S	S
FT-2	S	MS	R+S	R	S	S	S	S
FT-3	MS	MS	I	R	S	S	S	S
FT-4	S	MS	R	R	S	S	S	S
FT-5 (Formosa)	MS	MS	R+S	R	R	S	S	S
FT-6 (Veneza)	S	MS	I	R	S	R	S	S
FT-7 (Tarobá)	R	MS	R	R	R	R	S	S
FT-8 (Araucária)	MS	S	I	R	R	S	S	S
FT-9 (Inaê)	MR	MS	R	R	S	S	S	S
FT-10 (Princesa)	MS	S	R+I	R	R	S	S	S
FT-11 (Alvorada)	S	S	R	R	S	S	S	S
FT-12 (Nissei)	R	R	R+S	R	S	S	S	S
FT-13 (Aliança)	R	-	R	R	R	S	S	S
FT-14 (Piracema)	MS	S	R	R	R	S	S	S
FT-15	S	-	R	R	S	S	S	S
FT-16	AS	S	R	R	S	S	S	MR
FT-17 (Bandeirante)	S	S	R	R	S	S	S	S
FT-18 (Xavante)	S	MS	I	R	S	S	S	S
FT-19 (Macachá)	MS	MS	I	R	S	S	S	S
FT-20 (Jaú)	MR	MR	R+S	R	R	S	S	S
FT-25500-Cristal	-	S	R	R	-	-	-	-
FT-Abyara	R	MS	R	R	R	S	S	MR
FT-Bahia	S	MS	R	R	R	S	-	-
FT-Canarana	S	MS	R	R	S	S	S	S
FT-Canavieira	R	MR	-	-	-	-	-	-

Continua...

TABELA 28. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. jav.	M. inc.
FT-Cometa	R	MR	R:S	R	S	R	R	MR
FT-Estrela	R	R	R	R	S	S	S	S
FT-Eureka	MS	AS	R	R	S	S	S	MR
FT-Fronteira	-	AS	-	-	-	-	-	-
FT-Guaíra	MS	MR	R	R	R	S	S	-
FT-Iracema	MS	-	R	R	-	S	-	-
FT-Iramaia	MR	-	-	-	-	-	-	-
FT-Jatobá	MR	S	R	R	S	S	-	-
FT-Líder	MR	-	-	-	-	-	-	-
FT-Manacá	MS	MS	R	R	R	S	S	-
FT-Maracaju	MS	S	R	R	R	R	S	S
FT-Saray	MR	-	R	R	-	-	-	-
FT-Seriema	MR	MS	R	R	S	S	S	S
FT-100	-	S	-	-	-	-	-	-
FT-45263	-	-	R	R	-	-	-	-
GO BR-25 (Aruanã)	-	MS	R	R	R	S	S	MR
Hardee	S	-	S	S	S	S	S	S
IAC-2	R	MR	S	R	S	S	S	S
IAC-4	S	MS	S	S+R	S	R	S	S
IAC-5	S	MS	S	S	S	S	S	S
IAC-6	S	S	S	S	S	S	S	S
IAC-7	S	AS	S	R:S	S	S	S	S
IAC-8	S	MS	S	S	S	S	S	R
IAC-9	MS	MS	S	S	R	S	S	S
IAC-10	-	-	S	S	S	S	-	-
IAC-11	MS	MS	R	R	R	R	S	S
IAC-12	R	MR	S	R	S	S	S	R
IAC-13	-	R	I	R	S	S	S	R
IAC-14	-	MS	I	R	R	S	S	S
IAC-15	-	S	R	R	S	R	-	-
IAC-16	-	R	I	S	S	R+S	-	-
IAC-17	-	R	R	S	S	S	-	-
IAC-18	-	-	-	-	S	-	-	-
IAC-100	R	MR	I	R	S	S	S	S

Continua...

TABELA 28. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. jav.	M. inc.
IAC-Foscarin 31	R	R	I	R	R	S	S	-
IAC PL-1	-	-	-	-	-	S	-	-
IAS-3 (Delta)	-	-	S	R	R	S	S	S
IAS-4	MS	AS	S	S	R	R	S	-
IAS-5	MR	S	S	S	S	R	S	-
Industrial	-	-	-	R	S	S	S	S
Invicta	MR	AS	I	R	R	S	S	MR
IPAGRO-20	R	AS	R	R	S	S	S	S
IPAGRO-21	R	S	S	S	S	R+S	S	S
Ivaí	MS	MS	S	S	R	R	S	S
Ivorá	R	MS	R	R	R	R	S	S
J-200	AS	S	S	S	S	S	S	S
Lancer	MS	S	R+S	R	R	S	S	-
LC 72-749	-	S	S	S	S	R	-	-
MG BR-22 (Garimpo)	S	S	R	R	S	S	S	S
Mineira	-	-	-	S	S	S	S	S
Missões	-	-	S	S	S	R	S	-
MS BR-17 (São Gabriel)	MR	MR	R	R	S	S	S	S
MS BR-18 (Guavira)	AS	S	I	R	S	R+S	S	S
MS BR-19 (Pequi)	MR	MS	-	-	S	S	S	R
MS BR-20 (Ipé)	MR	S	R	R	S	R+S	S	S
MS BR-21 (Burity)	MS	MS	R	R	S	S	S	S
MS BR-34 (EMPAER-10)	-	S	R	R	S	R+S	MR	R
MS BR-39 (Chapadão)	-	S	S	R	S	S	-	-
MS BR-44	AS	-	-	-	-	-	-	-
MT BR-45 (Paiaguás)	-	R	-	-	-	-	-	-
Nova IAC-7	R	MS	R	R	S	S	S	S
Numbaira	MR	MR	R	R	-	R	S	S
OCEPAR 2 = Iapó	S	MS	R	R	R	R	S	S
OCEPAR 3 = Primavera	R	MR	R	R	S	S	S	S
OCEPAR 4 = Iguacu	MS	MS	R	R	S	S	S	R
OCEPAR 5 = Piquiri	MS	S	R	R	S	S	S	S
OCEPAR 6	R	MR	R	R	R	S	S	S
OCEPAR 7 = Brilhante	MR	S	R	R	S	S	S	-

Continua...

TABELA 28. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. jav.	M. inc.
OCEPAR 8	S	S	I	R	S	S	S	R
OCEPAR 9 = SS1	S	MS	R	R	S	S	S	S
OCEPAR 10	-	-	R	R	S	R+S	-	-
OCEPAR 11	AS	MR	R	R	S	R+S	-	-
OCEPAR 12	-	-	-	-	-	-	-	-
OCEPAR 13	-	MR	-	-	R	S	-	-
OCEPAR 14	-	R	-	-	R	S	-	-
Paraná	S	AS	R	R	S	R	S	S
Paranagoiana	MS	MS	R	R	S	R	S	S
Paranaíba	MS	S	R	R	R	S	S	S
Pérola	S	MS	S	S	R	S	S	S
Planalto	R	MS	S	S	R	S	S	S
RS-5 (Esmeralda)	R	MS	-	-	S	S	S	R
RS-6 (Guassupi)	-	R	R	R	S	S	MR	MR
RS-7 (Jacuí)	MS	S	R	R	R	S	MR	MR
RS-9 (Itaúba)	-	AS	-	-	S	-	-	-
Sant'Ana	-	-	R	R	S	S	S	S
Santa Rosa	R	MS	S	R	S	S	S	S
São Carlós	-	-	R	R	R	S	S	S
São Luiz	-	-	-	S	S	S	S	S
Sertaneja	S	MS	I	R	S	S	S	S
Sulina	-	-	R	R	S	S	S	S
Tiaraju	R	MS	R	R	S	S	S	S
Timbira	MS	MS	S	S	S	S	S	S
Tropical	MS	S	R	S	S	S	S	R
UFV-1	S	MS	S	S	S	S	S	S
UFV-2	-	-	R	R	S	S	-	-
UFV-3	-	-	-	S+R	S	S	-	-
UFV-4	-	-	R	R	S	S	S	S
UFV-5	MS	-	R	R	S	S	S	S
UFV-6 (Rio Doce)	-	-	-	R	S	S	-	-
UFV-7 (Juparanã)	R	MR	S	R	S	S	S	S
UFV-8 (Monte Rico)	AS	-	S	R+S	S	S	S	S
UFV-9 (Sucupira)	R	R	S	R	S	S	S	S

Continua..

TABELA 28. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. jav.	M. inc.
UFV-10 (Uberaba)	S	S	I	R	S	S	S	S
UFV-15 (Uberlândia)	S	S	R	R	S	S	S	MR
UFV-Araguaia	R	-	R	R	S	S	S	S
UFV-ITM-1	R	MS	R	R	S	S	R	R
União	R	S	S	S	R	S	S	S
Viçosa	S	S	S	S	S	S	S	S
Vila Rica	-	MS	S	S	S	S	S	S

¹ **Cancro da haste:** Campo: avaliações feitas sob condições naturais de infecção; diferenças de reações (entre parênteses) indicam variações entre locais. Palito: reação a inoculação com palito de dente, em casa-de-vegetação. Reação: R (resistente) = 0 a 25 % de plantas mortas; MR (moderadamente resistente) = 26 % a 50 % de plantas mortas; MS (moderadamente suscetível) = 51 % a 75 % de plantas mortas; S (suscetível) = 76 % a 90 % de plantas mortas; e AS (altamente suscetível) = mais de 90 % de plantas mortas (Yorinori, J.T. EMBRAPA-CNPSo, *Com. Tec.* 44, 1992, 4ª reimpressão; Yorinori, J.T. et al. *Resumos... Sem. Nac. Pesq. Soja*, 5. EMBRAPA-CNPSo, 1989. pp. 22-3)

² **Mancha "olho-de-rã":** Cs-15: reação à raça Cs-15 (Cariri), patogênica à cultivar Santa Rosa; Mist.: reação à mistura de seis raças de *C. sojina* mais prevalentes no Brasil. Reação: (escala de 0 = sem sintoma a 4 = mais de 75 % da área foliar infectada): R (resistente) = nota de 0 a 2; I (intermediária) = nota 3; e S (suscetível) = nota 4.

³ **SMV:** S (suscetível) = plantas com sintomas de mosaico; R (resistente) = plantas sem sintomas ou com reação de hipersensibilidade, com lesões necróticas localizadas (Almeida, A.M.R. Resultados de Pesq. Soja 1988/89. EMBRAPA-CNPSo, 1989. pp. 124-5).

⁴ **Crestamento bacteriano:** Reação a *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* raça R3 (mais comum no Brasil); (Ferreira, L.P. Resultados de Pesq. Soja 1988/89. EMBRAPA-CNPSo, 1989. pp. 139-40)

⁵ **Nematóide de galhas:** Reações baseadas em intensidades de galhas e presença de ootecas, avaliadas a campo e em casa-de-vegetação (Antonio, H. et al. Resultados de Pesq. Soja 1988/89. EMBRAPA-CNPSo, 1989. pp. 139-52).

O fungo é altamente dependente das chuvas para disseminar os esporos dos restos de cultura para as plântulas em desenvolvimento. Quanto mais freqüentes as chuvas nos primeiros 40-50 dias após a semeadura, maior a quantidade de esporos do fungo que serão liberados dos restos de cultura e atingirão as hastes das plantas. Após esse período, a soja estará suficientemente desenvolvida e a folhagem estará protegendo o solo e os restos de cultura do impacto das chuvas, portanto, liberando menos inóculos.

Além das condições climáticas, os níveis de danos causados à soja dependem da suscetibilidade e do ciclo da cultivar e do momento em que ocorrer a infecção. Como o cancro da haste é uma doença de desenvolvimento lento, (demora de 50 a 80 dias para matar a planta), quanto mais cedo ocorrer a infecção e quanto mais longo for o ciclo da cultivar, maiores serão os danos. Nas cultivares mais suscetíveis, o desenvolvimento da doença é mais rápido, podendo matar toda a lavoura, causando perda total. Nas infecções tardias (após 50 dias da semeadura) e em cultivares mais resistentes, haverá menos plantas mortas, com a maioria afetada parcialmente.

O controle da doença exige a integração de todas as medidas capazes de reduzir o potencial de inóculo do patógeno na lavoura: uso de cultivares resistentes, tratamento de semente, rotação/sucessão de culturas, manejo do solo com a incorporação dos restos culturais, escalonamento de épocas de semeadura, menor espaçamento entre as linhas, (com populações de plantas ajustadas) e adubação equilibrada. Não se deve utilizar o guandu e o tremoço como adubo verde antes da cultura da soja. Na Tabela 28 estão apresentadas as reações das cultivares comerciais brasileiras ao cancro da haste, baseadas em avaliações a campo, sob condições naturais e no teste do palito, em casa-de-vegetação.

Antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*).

A antracnose é uma das principais doenças do Cerrado. Sob condições de alta umidade, ela causa o apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Pode causar perda total da produção mas, com maior freqüência, causa alta redução do número de vagens e induz a planta à retenção foliar e haste verde. Geralmente, ela está associada com a ocorrência de diferentes espécies de *Phomopsis*, que causam a seca da vagem e da haste.

Além das vagens, a antracnose infecta a haste e outras partes da planta, causando manchas castanho-escuras. É também possível que seja uma das principais causadoras da necrose da base do pecíolo que, nos últimos anos, tem sido responsável por severas perdas de soja no Cerrado.

Em anos com período prolongado de chuvas após a semeadura da soja, em plantio direto sobre a resteva do trigo, é comum a morte de plântulas nos primeiros trinta dias. Em alguns casos, é necessário o replantio.

A alta intensidade da antracnose nas lavouras do Cerrado é atribuída à maior precipitação e altas temperaturas, porém, outros fatores como o excesso de população, cultivo contínuo da soja, estreitamento nas entrelinhas (35-43 cm), uso de sementes infectadas e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, são também responsáveis pela maior ocorrência da doença.

A redução da incidência de antracnose, nas condições dos cerrados, só será possível através da rotação de culturas, maior espaçamento entre as linhas (50-55 cm), população adequada (300.000 a 350.000 plantas/ha), tratamento químico de semente (Tabela 19) e manejo adequado do solo, principalmente, com relação à adubação potássica.

Seca da haste e da vagem ou *Phomopsis* da semente (*Phomopsis sojae* e outras espécies)

É uma das doenças mais tradicionais da soja e, anualmente, junto com a antracnose, é responsável pelo descarte de grande número de lotes de sementes. Seu maior dano é observado em anos quentes e chuvosos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o retardamento de colheita por excesso de umidade. Em solos com deficiência de potássio, o fungo causa sério abortamento de vagens, geralmente associado com a antracnose, resultando em haste verde e retenção foliar. Na safra 1990/91, o prolongamento das chuvas no Cerrado, até meados de maio, fez com que extensas áreas de produção de semente fossem descartadas. Cultivares precoces com maturação no período chuvoso, são severamente danificadas.

Sementes armazenadas sob condições de temperaturas amenas durante a entressafra, mantém por mais tempo a viabilidade do *Phomopsis sojae* e de outras espécies.

Sementes superficialmente infectadas por *Phomopsis*, quando semeadas em solo úmido, geralmente emergem, porém, o fungo desenvolvido no tegumento impede que os cotilédones se abram e não permite que as folhas primárias se desenvolvam. O tratamento da semente com fungicida elimina o problema.

Para o controle da seca da haste e da vagem, devem ser seguidas as mesmas recomendações dadas para a antracnose.

Mancha alvo e podridão da raiz (*Corynespora cassiicola*).

A doença está presente em todas as regiões produtoras de soja do país, porém, normalmente, não é facilmente visualizada, estando escondida nas folhas baixas. Surtos severos têm sido observados esporadicamente desde as zonas mais frias do Sul às chapadas do Cerrado.

Cultivares suscetíveis podem sofrer completa desfolha prematura, apodrecimento das vagens e intenso manchamento nas hastes. Através da infecção na vagem, o fungo atinge a semente e, dessa forma, pode ser disseminado para outras áreas.

A podridão de raiz causada pelo fungo *C. cassiicola* é também comum, principalmente em áreas de plantio direto. Todavia, severas infecções em folhas, vagens e hastes, geralmente não estão associadas com a correspondente podridão de raiz. Maiores estudos são necessários para esclarecer se o fungo que causa a mancha foliar é o mesmo que infecta o sistema radicular. A podridão de raiz é mais freqüente e está aumentando com a expansão das áreas em plantio direto.

A infecção na raiz é caracterizada por uma podridão seca que se inicia por uma mancha de coloração vermelho-arroxeadada no tecido cortical e evolui para uma coloração negra. Em plantas mortas e em solo úmido, o fungo produz abundante esporulação, cobrindo a raiz com uma fina camada de conídios negros. Essa esporulação é característica de *C. cassiicola* e permite identificar com facilidade as plantas mortas pelo fungo.

As cultivares brasileiras apresentam alto grau de resistência à mancha alvo, porém, o mesmo parece não ocorrer com relação à podridão radicular, necessitando de estudos mais detalhados.

Para controle, recomenda-se as mesmas práticas citadas para o cancro-da-haste.

Podridão de Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Uma das mais antigas doenças da soja, a podridão de Sclerotinia, merece preocupação com a expansão da cultura nas regiões altas do Cerrado. Atualmente, a doença representa alto risco para as poucas áreas do Cerrado, aptas à produção de sementes de boa qualidade, localizadas nas chapadas, onde as chuvas são abundantes e as temperaturas amenas nos meses de janeiro e fevereiro. A situação torna-se mais grave quando se faz a sucessão de culturas com espécies suscetíveis como a ervilha, o feijão, o tomate e a batata, e até safras contínuas de soja. Uma vez introduzido, não se erradica mais o patógeno.

Para o controle da doença, além das práticas tradicionais de cultivo e manejo do solo, deve-se dar especial ênfase ao tratamento químico das sementes, tanto da soja como das outras espécies cultivadas, a fim de evitar a introdução do fungo em áreas onde ainda não esteja presente. Além disso, em áreas onde ocorre a doença (região Sul e regiões do Cerrado com altitudes superiores a 800 m), recomenda-se fazer a rotação/sucessão de soja com espécies resistentes como o milho, aveia branca ou trigo e eliminar as plantas daninhas que, na maioria, são hospedeiras e multiplicadoras do fungo.

Podridão parda da haste (*Phialophora gregata*).

Na safra 1988/89 foi constatada em Passo Fundo, RS, e municípios vizinhos, uma alta incidência de morte prematura de plantas, atingindo até 100 % em algumas lavouras.

Na safra 1991/92, além da reincidência severa no Rio Grande do Sul, a doença foi constatada também na região de Chapecó, em Santa Catarina.

A doença é de desenvolvimento lento, matando as plantas após a fase de floração. Os sintomas característicos são a podridão seca da raiz, de coloração castanha, acompanhada de escurecimento castanho-escuro a arroxeadado da medula, em toda a extensão da haste e seguida de murcha, amarelecimento das folhas e freqüente necrose entre as nervuras das folhas,

caracterizando a folha "carijó". Essa doença não produz sintoma externo na haste.

Observações preliminares têm indicado a existência de cultivares comerciais com alto grau de resistência na região Sul, porém, não se dispõe de informações sobre as cultivares recomendadas para o Cerrado.

As experiências com a doença nos Estados Unidos, onde o problema é importante e tem exigido grandes e prolongados investimentos, parecem indicar que esse será mais um desafio a ser enfrentado na produção de soja no Brasil.

A não constatação da doença no Cerrado exige a adoção de medidas preventivas, como o tratamento com fungicidas das sementes introduzidas do Sul e a limpeza completa dos caminhões, máquinas e implementos agrícolas que se movimentam do Sul para a região do Cerrado, nas épocas de plantio e colheita.

Em áreas onde a soja for afetada, recomenda-se fazer a rotação com milho ou o plantio de cultivares de soja que não tenham sido afetadas na região.

Podridão radicular vermelha (*Fusarium solani*)

Essa doença foi observada pela primeira vez em São Gotardo (MG) na safra 1981/82. Ao contrário da morte em reboleira causada por *R. solani*, a nova doença ocorre de forma generalizada na lavoura.

Nas safras 1990/91 e 1991/92 a doença foi observada com alta freqüência em diversas lavouras nos municípios de Presidente Olegário e São Gotardo, em Minas Gerais, e em Arapoti, Ponta Grossa e Ventania, no Paraná. Em março de 1992, foi também observada, em Planaltina, DF.

O sintoma de infecção na raiz inicia-se com uma mancha avermelhada, mais visível na raiz principal, geralmente localizada um a dois centímetros abaixo do nível do solo. Essa mancha se expande, circunda a raiz e passa da coloração vermelho-arroxeadado, para um castanho-avermelhado a quase negro. Essa necrose acentuada localiza-se mais no tecido cortical, enquanto que o lenho da raiz adquire uma coloração, no máximo, castanho-clara, estendendo-se pelo tecido lenhoso da haste a vários centímetros acima do nível do solo. Nessa fase, observa-se na parte aérea, o amarelecimento

premature das folhas e, com maior frequência, uma acentuada necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha "carijó".

Observações em São Gotardo, na safra 1991/92, mostraram variações na expressão do sintoma foliar entre duas variedades. A cultivar UFV-10 apresentou 100% das plantas infectadas com folha "carijó", enquanto que a "CAC-1", apresentou apenas amarelecimento prematuro das folhas, com raras ocorrências de folha "carijó". Estudos realizados até o momento têm apontado como provável causa da doença, um isolado de *Fusarium*, morfológicamente semelhante a *F. solani*, causador da doença da soja conhecida como a "síndrome da morte súbita" ("sudden death syndrome"- SDS) nos Estados Unidos. Testes de patogenicidade com diferentes métodos de inoculação, realizados no CNPSO, em Londrina, reproduziram os sintomas de campo.

A rotação de cultura com o milho parece ser eficiente no controle da doença.

Podridão negra da raiz e da base da haste (*Rhizoctonia solani*)

Essa doença foi constatada pela primeira vez na safra 1987/88 em Ponta Porã (MS), em Rondonópolis (MT) e em São Gotardo (MG). Na safra 1989/90, foi constatada em Campo Novo dos Parecis, em Mato Grosso, em ocorrência esporádica. Na safra 1990/91 foi constatada em Lucas do Rio Verde, em Campo Verde e em Alto Garça no Mato Grosso, e em Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul.

A incidência da doença variou de algumas plantas mortas a extensas reboleiras, onde se misturavam plantas mortas e plantas sem sintomas. A morte das plantas começa a ocorrer a partir da fase inicial de desenvolvimento das vagens. A ocorrência da doença, até o momento, está restrita à região dos cerrados e associada com anos de intensas precipitações.

O sintoma inicia-se por uma podridão castanha e aquosa da haste, próximo ao nível do solo e estende-se para baixo e para cima, assemelhando-se bastante com a podridão de *Phytophthora*, doença ainda não constatada no Brasil. Em fase posterior, o sistema radicular adquire coloração castanho-escura, o tecido cortical fica mole e solta-se com facilidade, expondo um lenho firme e de coloração branca a castanho-clara. Na parte superior, as

plantas infectadas apresentam clorose, as folhas murcham e ficam pendentes ao longo da haste. Na parte inferior da haste principal a podridão evolui, atingindo vários centímetros acima do nível do solo. Inicialmente, de coloração castanho-clara e de aspecto aquoso, posteriormente, torna-se negra. A área necrosada, geralmente, apresenta um ligeiro afinamento em relação a parte superior. O tecido cortical necrosado destaca-se com facilidade, dando a impressão de uma podridão superficial. Outro sintoma observado é a formação de uma espécie de cancro em um dos lados da base da haste, com a parte afetada deprimida, estendendo-se a vários centímetros acima do nível do solo.

Estudos sobre a etiologia da doença, realizados no CNPSO, resultaram no isolamento de diversas colônias de *Fusarium* e de *Rhizoctonia solani*, porém, somente os isolados de *Rhizoctonia* reproduziram os sintomas observados em campo.

Necrose da base do pecíolo (púlvino) (*Colletotrichum* ?)

Uma morte foliar frequentemente notada em soja atraiu maior atenção na safra 1990/91 pela alta incidência e ocorrência generalizada na cultivar Cristalina. Danos severos foram notados em Mato Grosso (Rondonópolis e Campo Novo dos Parecis) e no Paraná (Arapoti e São Miguel do Iguçu). Sua ocorrência está relacionada com períodos de alta pluviosidade e alta temperatura.

A anormalidade tem sido observada a partir da fase inicial de granação (R5.2/R5.3), em plantas aparentemente sadias ou associadas com sintomas típicos de antracnose na haste e na vagem. O sintoma inicia-se por um ponto castanho-escuro a castanho-avermelhado, na parte mais volumosa da base do pecíolo, aparentemente, de dentro para fora. Sob alta umidade, apresenta aspecto de podridão mole e ao secar, perde a turgescência, o tecido retrai-se e, ao final, a base do pecíolo fica fina e de cor avermelhada a negra; a folha adquire uma coloração amarelada a castanha, seca e cai ou fica pendente ao longo da haste. É comum a necrose expandir-se para a haste, resultando em sintoma semelhante ao da antracnose ou da fase inicial do cancro da haste. Com maior frequência, porém, ocorre a rápida necrose da base do pecíolo e a queda da folha, deixando no local da inserção do

pecíolo, apenas uma leve cicatriz de coloração avermelhada. Em casos severos tem ocorrido a seca prematura de toda a parte aérea, antes da granação.

Observações em campo e em casa-de-vegetação parecem indicar uma relação entre a incidência do fungo e alta umidade e elevadas temperaturas. Possivelmente, por desequilíbrio ou deficiência nutricional temporária provocada pelas altas precipitações.

No momento, não há nenhuma recomendação de controle. Observações de campo em Rondonópolis, Mato Grosso, destacaram as cultivares FT-Estrela e Doko-RC, como resistentes, enquanto que a "Cristalina" foi altamente suscetível. Observações preliminares parecem indicar que as cultivares com alta resistência ao cancro da haste são mais resistentes à podridão da base do pecíolo.

Nematóides de galhas (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*)

Os nematóides de galhas estão entre os principais fatores responsáveis pela redução de rendimento em soja. Lamentavelmente, sua importância não é devidamente valorizada.

O controle através de cultivares resistentes apresenta possibilidades limitadas, pois, poucas são as que apresentam resistência. Entre as 191 cultivares recomendadas no Brasil, além de diversas que não foram testadas para reação aos nematóides, apenas cinco [Bragg, BR-6 (Nova Bragg), BR-30, EMGOPA 301 e FT-Cometa], são resistentes a *M. javanica* e cerca de 30 apresentam diferentes graus de resistência a *M. incognita*. A espécie *M. javanica* é a mais disseminada no Cerrado e a *M. incognita* é de distribuição mais restrita, porém, apresenta diferentes raças que podem afetar a reação de uma cultivar considerada resistente (Tabela 28).

O controle mais eficiente e duradouro dos nematóides de galhas é obtido através da rotação/sucessão de culturas e adubação verde, com espécies resistentes, e do manejo do solo. O plantio de espécies suscetíveis como o feijão, a ervilha e o tomate, em sucessão com a soja, aumenta os danos na soja.

Em áreas infestadas por *M. javanica*, recomenda-se a rotação com o milho, o amendoim, o algodão, fazendo-se a adubação verde após a soja com espécies adaptadas a cada região, tais como a *Crotalaria spectabilis*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. juncea*, *C. paulinea* e *Stylobium atterimum* (mucuna preta).

A movimentação de máquinas e implementos agrícolas de uma lavoura para outra, é a forma mais eficiente de disseminação de nematóides. Portanto, é essencial que os mesmos sejam limpos dos resíduos de solo e de plantas, antes de passarem de uma área para outra.

Nematóide de cisto (*Heterodera glycines*)

O nematóide de cisto da soja foi identificado no Brasil, pela primeira vez, na safra 1991/92, na região dos cerrados e representa uma séria ameaça para a sojicultura nacional. Identificado inicialmente nos municípios de Nova Ponte, Iraí de Minas, Romaria (MG), Chapadão do Céu e Aporé (GO), já se encontra disseminado na região dos cerrados. Novos focos foram identificados este ano, safra 1992/93: Jaciara, Primavera do Leste, Diamantino, Tangará da Serra e Campo Novo dos Parecis (MT), Chapadão do Sul e Costa Rica (MS), elevando para 13 o número de municípios com infestação confirmada. Nestes locais, as perdas de produção devidas ao nematóide de cisto variaram de 20 a 80%.

A extensão da disseminação ainda não foi determinada, mas é possível que a distribuição do nematóide já seja muito mais ampla do que o observado até o momento. A extensão da ocorrência e o potencial de perdas que poderá causar à soja brasileira só serão visíveis nas safras futuras. Em Campo Verde, Nova Ponte e Chapadão do Céu, extensas áreas tiveram perdas quase totais pela ação direta do nematóide, que causou a morte e a redução da carga das plantas e, indiretamente, pela alta infestação de plantas daninhas nas áreas afetadas, cujo controle foi economicamente inviável.

As plantas atacadas morrem prematuramente ou apresentam redução do porte e do número de vagens, tornam-se cloróticas e com sintoma característico de deficiência de manganês. O sistema radicular das plantas afetadas fica reduzido e nota-se a presença típica dos minúsculos cistos (fêmeas) do nematóide, que ficam aderidos à raiz, com menos de um milíme-

tro de diâmetro, com formato de limão, ligeiramente alongado. Inicialmente, de coloração branca, posteriormente os cistos adquirem a coloração amarela e marrom. Cada cisto abriga no seu interior de 200 a 600 ovos que podem sobreviver por mais de sete anos sob condições adversas, antes da eclosão das larvas. Em solo úmido as larvas eclodem entre as temperaturas de 20°C a 30°C e completam o ciclo em quatro semanas, a contar da penetração na raiz a deposição de ovos.

Variabilidade do nematóide – O nematóide de cisto é altamente variável, desenvolvendo novas raças quando submetido à pressão de seleção pelo plantio de cultivares resistentes. Dezesesseis raças já são conhecidas nos Estados Unidos.

Disseminação -- A disseminação do nematóide pode dar-se através dos equipamentos agrícolas, das sementes mal beneficiadas que contenham partículas de solo e materiais inertes contaminados, pelo vento, pela água e até pelos pássaros que, ao coletarem alimentos do solo podem ingerir junto os cistos. Estes não são digeridos no trato intestinal dos pássaros e podem ser depositados, a longas distâncias, através das fezes.

Hospedeiros – O nematóide de cisto possui uma gama limitada de hospedeiros, porém, além da suscetibilidade do feijão (*Phaseolus vulgaris*), da ervilha (*Pisum sativum*) e do tremoço (*Lupinus albus*), não se conhece a reação de outras espécies de plantas que são recomendadas para rotação/sucessão de culturas e adubação verde no Brasil. Algumas plantas daninhas podem favorecer a multiplicação do nematóide na entressafra.

Controle – O controle mais eficiente e econômico é através de cultivares resistentes. Todavia, não se tem ainda nenhuma informação quanto à possibilidade de existirem cultivares resistentes entre as que estão em uso no Brasil. Todas as cultivares avaliadas até o momento mostraram-se suscetíveis (Kiihl, EMBRAPA-CNPSO, Londrina, 1992, dados não publicados).

Para o controle do nematóide de cisto, é essencial que se adotem medidas urgentes para restringir a disseminação e reduzir o potencial de inóculo nas áreas afetadas. As medidas restritivas seriam a de evitar a movi-

mentação de pessoas, de animais, de sementes e grãos, de veículos e implementos agrícolas, das áreas infestadas para outras localidades. Lamentavelmente, essas medidas são de pouca viabilidade prática, dada a extensão do país e à complexidade das situações existentes no dia-a-dia das atividades agrícolas.

Medidas mais concretas que devem ser adotadas nas áreas infestadas a partir da safra 1992/93, é a substituição de cultivos anuais por pastagens ou a rotação de cultura com o milho. Qualquer medida que restrinja a expansão do nematóide além das áreas atualmente infestadas, será tempo ganho para que as pesquisas e a assistência técnica possam implementar as medidas já praticáveis e o desenvolvimento de estratégias mais duradouras que permitam a convivência com o nematóide, sem prejuízos significativos à cultura da soja no Brasil.

Na atual situação, as medidas mais urgentes a serem adotadas são:

- a. divulgação mais ampla possível do problema;
- b. não cultivar soja, por pelo menos dois anos, em áreas com alta população de nematóide, e por um ano, em áreas de baixa infestação, fazendo rotação com arroz, milho, sorgo ou pastagem;
- c. não colher para semente lavouras contaminadas ou próximas a elas;
- d. deixar o solo coberto durante a entressafra para evitar a disseminação do nematóide através da erosão (pluvial e/ou eólica);
- e. não utilizar ou trafegar com veículos, máquinas e implementos agrícolas, de áreas infestadas para áreas não contaminadas, antes que seja feita a completa lavagem dos mesmos;
- f. proceder correto beneficiamento da semente, de modo a eliminar as partículas de solo e de materiais inertes que poderão conter cistos (seguir as instruções contidas no Comunicado Técnico nº 50, EMBRAPA-CNPSO, Londrina, 1992);
- g. vistoriar as lavouras, em vários pontos da propriedade, examinando as raízes das plantas para a presença dos cistos, entre 35-40 dias do plantio à fase de floração;
- h. em áreas suspeitas, coletar amostras de raízes, juntamente com o solo, retirando-as cuidadosamente com o uso de uma pá e enviar para exame de laboratório; coletar amostras de diferentes pontos da propriedade ou de

- cada quadra, individualmente, no caso de áreas grandes;
- i. não fazer o plantio de soja de safrinha após a soja normal; e
 - j. não deixar a área infestada por plantas daninhas.

14. RETENÇÃO FOLIAR ("haste verde")

A retenção foliar e/ou "haste verde" da soja é conseqüência de distúrbio fisiológico produzido por qualquer fator que interfira na formação ou enchimento dos grãos. Dentre estes fatores estão os danos por percevejos, deficiência hídrica na floração e no período de desenvolvimento de vagens, excesso de umidade no período de maturação e desequilíbrio nutricional da soja. A retenção foliar é quando as vagens e os grãos já estão maduros, e as folhas e/ou haste permanecem verdes dificultando a colheita.

A planta da soja, em condições de estresse provocado pela seca, tende a abortar flores e vagens. Em casos extremos de seca, durante a fase final de floração e na formação das vagens, pode ocorrer o abortamento de quase todas as flores restantes e vagens recém formadas. Nestes casos, a falta de carga nas plantas poderá provocar uma segunda florada, normalmente estéril e, conseqüentemente, causar retenção foliar pela ausência de demanda para os produtos da fotossíntese.

A situação pode se agravar ainda mais com a ocorrência de excesso de chuvas no período de maturação. O excesso de umidade, durante este período, propicia a manutenção do verde das hastes e vagens, além de facilitar o aparecimento de retenção foliar, mesmo em lavouras com carga satisfatória e livres de danos de percevejos. Estes fatos costumam ser mais comuns em cultivares mais sensíveis a este fenômeno. A umidade excessiva durante a maturação, também pode causar a germinação das sementes nas próprias vagens e/ou o apodrecimento das sementes e vagens ainda verdes.

As causas mais comuns observadas de retenção foliar e haste verde em soja, têm sido os danos causados por percevejo e desequilíbrio nutricional relacionado a potássio. No caso dos percevejos, o não acompanhamento da evolução da população dos insetos na lavoura com o rigor preconizado pelos princípios do Manejo de Pragas tem levado, muitas vezes,

a um controle não eficiente. Isso é mais comum em lavouras semeadas após a época recomendada ou quando se usa cultivares tardias. Nestas condições, normalmente há migração de altas populações de percevejos de lavouras em estágio final de maturação para as lavouras com vagens ainda verdes. Quanto às causas de ordem nutricional, tem sido observado, em lavouras e em experimentos, uma associação entre baixos níveis de potássio no solo e/ou altos valores principalmente acima de 50 da relação $(Ca + Mg)/K$ com a ocorrência de retenção foliar ou senescência anormal da planta de soja. Isto porque nessas condições é comum ocorrer baixo pagamento de vagens, vagens vazias e formação de frutos partenocárpicos (ver Mascarenhas et al.¹).

Não existem soluções para o problema já estabelecido; no entanto, há uma série de práticas recomendadas que podem evitá-lo. São práticas simples que, se todos os produtores já as tivessem adotadas, certamente os problemas de retenção foliar seriam minimizados.

O primeiro cuidado é com o manejo do preparo e da fertilidade do solo, de acordo com as recomendações técnicas, para que as raízes possam ter um desenvolvimento normal, alcançando profundidades razoáveis para a extração de água durante os períodos de seca e para manter o equilíbrio necessário entre os nutrientes.

Outros cuidados são: melhorar as condições físicas do solo para aumentar sua capacidade de armazenamento de água e facilitar o desenvolvimento das raízes; escalonar as épocas de semeadura e as variedades para diminuir os riscos de perda da lavoura por fatores climáticos adversos; fazer avaliação da população de percevejos com maior cuidado e freqüência, seguindo as recomendações do Manejo de Pragas. Por não usarem rotineiramente o método do pano de batida (prática eficiente para se determinar a população de percevejos), os produtores ora aplicam inseticidas desnecessariamente, ora pulverizam a lavoura depois do dano concretizado. É bom lembrar que, neste caso, os danos, uma vez constatados, são irreversíveis.

¹ MASCARENHAS, H.A.A. et al. Deficiência de potássio em soja no Estado de São Paulo: melhor entendimento do problema e possíveis soluções. *O Agrônomo*. Campinas, v.40, nº 1, p.34-43, 1988.

15. COLHEITA

Constitui uma importante etapa no processo produtivo da soja principalmente pelos riscos a que está sujeita a lavoura destinada ao consumo ou à produção de sementes.

A colheita deve ser iniciada tão logo a soja atinja o estágio R8 (ponto de colheita) a fim de evitar perdas na qualidade do produto. Para tanto, o agricultor deve estar preparado, com antecedência, com suas máquinas, armazéns, etc, pois uma vez atingida a maturação de colheita, a tendência é a deterioração dos grãos e debulha em intensidade proporcional ao tempo que a soja permanecer no campo.

15.1. Fatores que afetam a eficiência da colheita

Durante o processo de colheita, é normal que ocorram algumas perdas, porém, é necessário que estas sejam sempre reduzidas a um mínimo para que o lucro seja maior. Para se reduzir perdas, é necessário que se conheçam as suas causas, sejam elas físicas ou fisiológicas. A seguir, são abordadas algumas das causas de perdas na colheita.

Mau preparo do solo – Um solo mal preparado pode causar prejuízos na colheita devido a desníveis no terreno que provocam oscilações na barra de corte da automotriz, fazendo com que haja um corte desuniforme e muitas vagens deixam de ser colhidas. A presença de paus, pedras, podem danificar a barra de corte atrasando a colheita. A quebra de facas da barra de corte prejudica o funcionamento desta, deixando muitas plantas sem serem cortadas.

Inadequação da época de semeadura, espaçamento e densidade – A semeadura em época pouco indicada pode acarretar baixa estatura das plantas e baixa inserção das primeiras vagens. O espaçamento e/ou densidade de semeadura inadequada podem reduzir o porte ou aumentar o acamamento o que, conseqüentemente, fará com que haja mais perdas na colheita.

Cultivares não adaptadas – O uso de cultivares mal adaptadas a determinadas regiões, pode prejudique o bom desenvolvimento da colheita, interferindo em características como altura de inserção de vagens e índice de acamamento.

Ocorrência de plantas daninhas – A presença de plantas daninhas faz com que a umidade permaneça alta por muito tempo, prejudica o bom funcionamento da máquina, exigindo maior velocidade no cilindro batedor, resultando em maior dano mecânico às sementes facilitando maior incidência de fungos. Além disso, em lavouras infestadas, a velocidade deve ser reduzida.

Retardamento da colheita – Muitas vezes, a espera de baixos teores de umidade para se efetuar a colheita pode ser surpreendida por chuvas inesperadas ou orvalho que elevam a incidência de patógenos ou provocam a deterioração fisiológica no caso de sementes. Quando a lavoura é para consumo não é menos grave o problema, pois a deiscência de vagens pode ser aumentada e há casos de reduções acentuadas na qualidade do produto.

Umidade inadequada na colheita – Colher a soja quando o teor de umidade for de 13% a 15%, dá mais segurança para minimizar a ocorrência de danos mecânicos e perdas na colheita. Sementes colhidas com teor de umidade superior a 18% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes, e colhidas abaixo de 13% estão suscetíveis ao dano mecânico imediato.

Sugere-se adotar, como critério, o índice de 3% de sementes partidas no graneleiro como parâmetro para fins de regulação do sistema de trilha da colhedora.

Má regulação e condução da máquina – Este é o ponto principal do problema de perdas na colheita. O trabalho harmônico entre o molinete, barra de corte, velocidade de avanço, cilindro e peneiras, é fundamental para uma colheita eficiente.

Levantamentos ao nível de propriedades têm demonstrado índices bastante elevados de perdas na colheita (a perda aceitável é de 1 saco de soja/ha).

O molinete tem a função de recolher as plantas sobre a plataforma à medida que são cortadas pela barra de corte. Sua posição deve atender a

um melhor recolhimento do material cortado, não deixando que plantas cortadas caiam fora da plataforma e também não deixando de recolher plantas acamadas.

A barra de corte deve trabalhar o mais próximo possível do solo, visando deixar o mínimo de vagens presas na resteva da lavoura. A velocidade de avanço deve ser sincronizada com a velocidade das lâminas e do molinete. O deslocamento deve ser de 4 a 5 km/h, porém, devem ser considerados os casos individualmente. Em lavoura com qualquer tipo de problemas (desnível no solo, presença de plantas daninhas, maturação desuniforme, acamamento, baixa inserção de vagens, etc.), o cuidado deve ser redobrado.

No cilindro bateador as perdas não são muito grandes, porém, quando a lavoura é para semente, a velocidade é fator preponderante para reduzir perdas por dano mecânico na semente. Neste caso, é necessário que se regule a velocidade do cilindro duas vezes durante o dia, uma vez que a umidade da semente é reduzida nas horas mais quentes e pode sofrer maiores danos. Velocidades muito altas do cilindro podem provocar a fragmentação das sementes até níveis de 25 a 30% o que se constitui em perda grave.

Associada à velocidade do cilindro está a abertura do côncavo que pode reduzir a quebra de grãos.

Enfim, pode-se considerar como perdas na colheita não só as sementes que não são recolhidas ao armazém, mas também o material que é recolhido com sérios danos, com alta taxa de sementes quebradas e trincadas, e redução na germinação e vigor, no caso de sementes.

15.2. Avaliação de perdas

Tendo em vista as várias causas de perdas ocorridas numa lavoura de soja, os tipos ou fontes de perdas podem ser definidos da seguinte maneira:

- a) perdas antes da colheita, causadas por deiscência ou pelas vagens caídas no solo antes da colheita;
- b) perdas por trilha, separação e limpeza, constituídas pelos grãos que tenham passado através da colhedora;

- c) perdas causadas pela plataforma de corte que inclui a perda por debulha, a perda devido à altura de inserção e a perda por acamamento.

Embora as origens das perdas sejam diversas e ocorram tanto antes quanto durante a colheita, em torno de 80% das perdas ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras (molinete, barra de corte e caracol), 12% são ocasionadas pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) e 3% são causadas por deiscência natural.

Para avaliar perdas ocorridas, principalmente durante a colheita, recomenda-se a utilização do método volumétrico, utilizando, para tal, o copo medidor de perdas. Este copo correlaciona volume com peso, permitindo uma determinação direta de perdas em kg/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo (Fig. 9).

O método consiste em se coletar ce uma área conhecida, os grãos de soja que permaneceram no solo. Esta área é delimitada por uma armação com dois pedaços de madeira (cabo de vassoura) de 0,50 m de comprimento e com largura igual a da plataforma de corte da colhedora. Esta armação, na sua maior extensão (largura da plataforma de corte) pode ser delimitada por barbante comum, unindo as extremidades dos dois cabos. O copo medidor está disponível gratuitamente na EMBRAPA-CNPSO, Londrina-PR.

15.3. Como evitar perdas

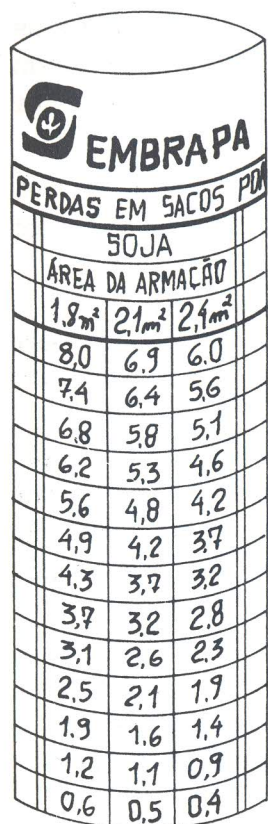
Como foi descrito anteriormente, cerca de 80-85% das perdas ocorrem nos mecanismos de corte e alimentação. Entretanto, na grande maioria dos casos, as perdas serão mínimas se forem tomados os seguintes cuidados:

- a) Troque as navalhas quebradas, alinhe os dedos das contra-navalhas substituindo os que estão quebrados e ajuste as folgas da barra de corte. A folga entre uma navalha e a guia da barra de corte é de aproximadamente 0,5 mm. A folga entre as placas de desgaste e a régua da barra de corte é de 0,6 mm;
- b) Opere mantendo a barra de corte o mais próximo possível do solo. Este cuidado é dispensável na utilização de combinadas com plataformas flexíveis, que automaticamente controlam a altura de corte;

- c) Use velocidade de trabalho entre 4 a 5 km/h. Este cuidado é importante pois a maioria das combinadas possui uma velocidade padrão da barra de corte correspondendo, em movimento retilíneo contínuo, a 4,8 km/h. Portanto, velocidades superiores a esses valores tenderão a maiores perdas devido a um impacto extra e à raspagem da haste, com possível arranquio de vagens, antes do corte. Para determinar a velocidade da combinada de forma prática, conte o número de passos largos (cerca de 90 cm) tomados em 20 segundos, caminhando na mesma velocidade e ao lado da combinada. Multiplique o número encontrado por 0,16 para obter a velocidade em kg/h.
- d) Use velocidade do molinete cerca de 25% superior à velocidade da máquina combinada. Para ajustar a velocidade ideal faça uma marca em um dos pontos de acoplamento dos travessões na lateral do molinete e regule a velocidade do mesmo para cerca de 9,5 voltas em 20 segundos (molinetes com 1 a 1,2 metros de diâmetro), e para cerca de 10,5 voltas em 20 segundos (molinetes com 90 cm de diâmetro). Outra forma prática de ajustar a velocidade ideal do molinete é pela observação da ação do mesmo. Caminhando-se ao lado da combinada, a velocidade ideal é obtida quando o molinete toca suavemente e inclina a planta ligeiramente sobre a plataforma antes da mesma ser cortada pela barra de corte;
- e) A projeção do eixo do molinete deve ficar de 15 cm a 30 cm à frente da barra de corte e a altura do molinete deve permitir que os travessões com os pentes toquem na metade superior da planta, preferencialmente no terço superior, quando a uniformidade da lavoura assim permitir. Dessa forma, o impacto dos travessões contra as plantas será mais suave e evitará o tombamento das plantas para a frente da combinada quando no momento do corte.

Geralmente, as perdas na trilha, na separação e na limpeza representam de 12% a 15% das perdas totais, conforme já foi descrito. Porém, em certos casos, podem superar até mesmo as perdas da plataforma de corte. Entretanto, estas perdas são praticamente eliminadas tomando-se os seguintes cuidados:

- a) Confira e/ou ajuste as folgas entre o cilindro trilhador e o côncavo. Regule as aberturas anterior e posterior entre o cilindro e o côncavo, que devem ser as maiores possíveis, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha satisfatória do material colhido;
- b) Ajuste a velocidade do cilindro trilhador, que deve ser a menor possível, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha normal do material colhido;
- c) Mantenha limpa e desimpedida a grelha do côncavo;
- d) Mantenha limpo o bandejão, evitando o nivelamento da sua superfície pela criação de crosta formada pela umidade e por fragmentos da poeira, de palha e de sementes.
- e) Ajuste a abertura das peneiras. A peneira superior deve permitir a passagem dos grãos, espiguetas ou pedaços de vagens. A abertura da peneira inferior deve ser um pouco menor que a da peneira superior permitindo apenas a passagem dos grãos. A abertura da extensão da peneira superior deve ser um pouco maior do que a abertura da peneira superior, permitindo a passagem de cachos ou vagens inteiras;
- f) Ajuste a velocidade do ventilador. A velocidade deve ser suficiente para soprar das peneiras e para fora da combinada a palha miúda e todo o material estranho mais leve do que as sementes e que estão misturados às mesmas.



PERDAS EM SACOS POR HECTARE					
SOJA			TRIGO		
ÁREA DE ARMAÇÃO*			ÁREA DE ARMAÇÃO*		
1,8m ²	2,1m ²	2,4m ²	1,8m ²	2,1m ²	2,4m ²
8,0	6,9	6,0	8,6	7,4	6,5
7,4	6,4	5,6	7,9	6,8	6,0
6,8	5,8	5,1	7,3	6,2	5,5
6,2	5,3	4,6	6,6	5,7	5,0
5,6	4,8	4,2	6,0	5,1	4,5
4,9	4,2	3,7	5,3	4,5	4,0
4,3	3,7	3,2	4,6	4,0	3,5
3,7	3,2	2,8	4,0	3,4	3,0
3,1	2,6	2,3	3,3	2,8	2,5
2,5	2,1	1,9	2,6	2,3	2,0
1,9	1,6	1,4	2,0	1,7	1,5
1,2	1,1	0,9	1,3	1,1	1,0
0,6	0,5	0,4	0,7	0,6	0,5

* Área de armação= largura da plataforma x 0,5 metro.

Como medir as perdas

1. Coletar os grãos que estão no solo dentro da armação.
2. Depositar os grãos no copo.
3. Verificar a perda na coluna correspondente à área de armação utilizada.

Ex.: Utilizando-se uma armação de 2,1m² e o nível dos grãos de soja ficando sobre a linha entre 4,8 e 4,2, a perda é de 4,2 sacos de soja por hectare.

Fig. 9. Copo medidor e tabela impressa com os valores de perdas em relação à área da amostra. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR. 1993.

Fonte: Mesquita & Gaudêncio, 1982. (EMBRAPA-CNPSO. Com. Técnico, 15.)

O patrocínio do documento
 "RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A
 CULTURA DA SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO
 BRASIL – 1993/94"
 representa mais um esforço de integração
 das empresas públicas e privadas para
 encurtar a distância e o tempo entre a
 geração e a utilização das tecnologias de
 produção de soja.

Reconhecendo esse esforço, a EMBRAPA-
 CNPSO agradece e congratula-se com o
 patrocinador desta publicação.

QUANDO OS PERCEVEJOS DA SOJA ATINGIREM O NÍVEL DE DANO ECONÔMICO, FAÇA ECONOMIA APLICANDO AZODRIN.



Para o controle dos percevejos da soja usar 375 ml/ha. Para a dosagem mais econômica, com 0,5% de sal de cozinha, veja instruções nesta publicação.

Siga sempre as instruções do Engenheiro Agrônomo. Ele o orientará sobre a aplicação correta, os cuidados com a saúde humana, dos animais e com o meio ambiente. Lembre-se também de sempre utilizar roupa protetora, luva, chapéu, bota, máscara, etc. quando estiver manuseando o produto.



PLANTANDO CONFIANÇA