



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA

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

Centro Nacional de Pesquisa de Soja – CNPSo

Londrina, PR

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL – 1994/95



SO
1t
4
2007.01407

RECOMENDAÇÕES técnicas para a
1994 LV-2007.01407

Londrina, PR

1994



40790-1



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

presidente

ITAMAR AUGUSTO CAUTIERO FRANCO

ministro da agricultura, do abastecimento e da reforma agrária
SINVAL GUAZELLI

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

presidente

MURILO FLORES

diretores

ELZA ANGELA BATTAGGIA BRITO DA CUNHA

JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES

ALBERTO DUQUE PORTUGAL

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

chefe

FLÁVIO MOSCARDI

chefe adjunto técnico

ÁUREO FRANCISCO LANTMANN

chefe adjunto de apoio

SÉRGIO ROBERTO DOTTO

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Setor de Editoração do CNPSO

Caixa Postal 1061 – CEP 86.001-970

Fone: (043) 320-4166 – Fax: (043) 320-4186

Londrina, PR

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

Impresso no 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
— 1994/95 —

Londrina, PR.
1994

Embrapa	
Unidade:	<i>de Sede</i>
Valor aquisição:
Data aquisição:
N.º N. Fiscal/Fatura:
Formação:
N.º Oca:
Origem:	<i>Doação</i>
N.º Registro:	<i>01407/07</i>

comitê de publicações

CARLOS CAIO MACHADO
ÁLVARO M.R. ALMEIDA
BEATRIZ S. CORRÊA-FERREIRA
IVAN CARLOS CORSO
JOSÉ RENATO B. FARIAS
NORMAN NEUMAIER
SARA PICCININI DOTTO

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

tiragem

4.000 EXEMPLARES

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR).
Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil – 1994/95. Londrina, 1994. 127p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 77).

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

APRESENTAÇÃO

Esta publicação traz as principais recomendações técnicas para o cultivo da soja, para a safra 1994/95, dirigidas aos Estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Minas Gerais e Bahia. Apresenta também, as listagens das cultivares de soja para os Estados do Paraná, São Paulo e para os estados das regiões Norte e Nordeste, particularmente Maranhão e Piauí.

As recomendações aqui contidas foram revisadas na XVI Reunião de Pesquisa de Soja, da Região Central, realizada em Dourados, MS e representam a contribuição de trabalho integrado das instituições de pesquisa e de assistência técnica e de extensão rural, públicas e privadas e das empresas produtoras de insumos que atuam naquelas regiões.

Os 24,4 milhões de toneladas de soja, produzidas durante a safra 93/94, representam um marco na produção de grãos do país e é evidente que essa produção reflete o uso de tecnologias desenvolvidas e perfeitamente adaptadas às mais diversas regiões do Brasil. Só a continuidade da adoção de tecnologias, aliadas ao seu aperfeiçoamento, poderão garantir a manutenção e o aumento dessa produção.

ÁUREO FRANCISCO LANTMANN
Chefe Adjunto Técnico do CNPSo

SUMÁRIO

PERSPECTIVA PARA A CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CERRADOS	7
RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	21
1. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS	21
1.1. Exigências hídricas	21
1.2. Exigências térmicas e fotoperiódicas	23
2. ROTAÇÃO DE CULTURAS	24
2.1. Seleção de espécies para rotação de culturas	25
2.2. Planejamento da propriedade	26
3. MANEJO DO SOLO	26
3.1. Manejo de resíduos culturais	27
3.2. Preparo do solo	28
3.3. Alternância do uso de implementos no preparo do solo	30
3.4. Rompimento da camada compactada	30
3.5. Semeadura direta	32
4. CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO	32
4.1. Acidez do solo	32
4.2. Calagem	33
4.3. Qualidade do calcário e condições de uso	35
4.4. Correção da acidez subsuperficial	36
4.5. Exigências minerais e adubação para a cultura da soja	36
4.5.1. Exigências minerais	36
4.5.2. Diagnóstico foliar	37
4.6. Adubação	39
4.6.1. Adubação fosfatada	39
4.6.2. Adubação potássica	41
4.6.3. Adubação com micronutrientes	42
4.6.4. Adubação foliar com macro e micronutrientes	42

5.	CULTIVARES	42
6.	CUIDADOS NA AQUISIÇÃO E NA UTILIZAÇÃO DA SEMENTE .	56
	6.1. Qualidade da semente	56
	6.2. Armazenamento da semente	57
7.	TRATAMENTO DE SEMENTES	59
	7.1. Quando e como tratar	61
8.	INOCULAÇÃO	63
9.	ÉPOCA DE SEMEADURA	65
	9.1. Semeadura na entressafra	66
10.	POPULAÇÃO DE PLANTAS E ESPAÇAMENTO	66
	10.1. Cálculo da quantidade de sementes	68
11.	CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	69
12.	MANEJO DE PRAGAS	84
13.	DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE	94
	13.1. Considerações gerais	94
	13.2. Doenças identificadas no Brasil	96
	13.2.1. Doenças fúngicas	96
	13.2.2. Doenças bacterianas	97
	13.2.3. Doenças causadas por vírus	97
	13.2.4. Doenças causadas por nematóides	97
	13.3. Principais doenças e medidas de controle	98
14.	RETENÇÃO FOLIAR ("haste verde")	119
15.	COLHEITA	121
	15.1. Fatores que afetam a eficiência da colheita	121
	15.2. Avaliação de perdas	124
	15.3. Como evitar perdas	126

Perspectivas do aumento da oferta brasileira de soja no mercado mundial: a potencialidade dos cerrados.

Antonio C. Roessing, Luiz César A. Guedes e Heveraldo C. Mello

O crescimento da produção mundial das oleaginosas mais importantes, nos últimos 14 anos, foi de 2,5% ao ano, em média. O crescimento da produção mundial de outras oleaginosas, exceto soja, no mesmo período, apresentou uma taxa anual média de crescimento de aproximadamente 3%, liderada pela colza e palma, cujo principal produto é o óleo. A colza apresentou um crescimento de 7,80% ao ano e a palma de 7,50%, contribuindo para a elevação da taxa média de crescimento do segmento "outras oleaginosas" (Fig. 1). A palma não é apresentada na Fig. 1 porque suas estatísticas aparecem apenas como óleo e não sementes de oleaginosas (oilseeds).

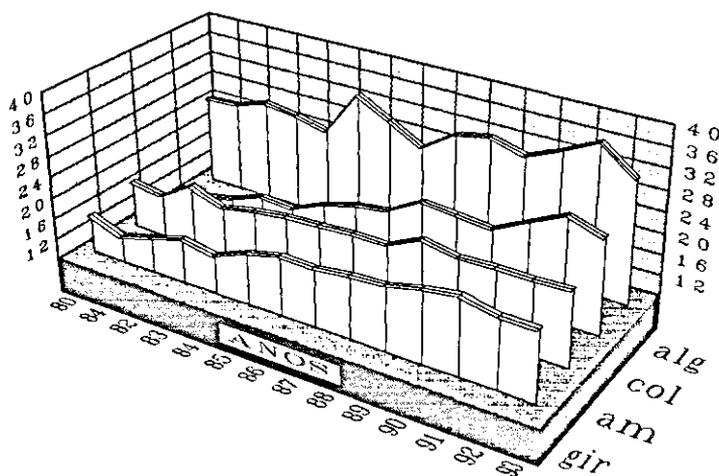


Fig. 1. Produção mundial das principais oleaginosas, exceto soja - milhões de toneladas.

O algodão e o amendoim apresentaram, nos últimos 14 anos, uma taxa média anual de crescimento na produção igual a 2,3%, taxa essa muito semelhante à da soja. Considerando-se a taxa de crescimento de todas as oleaginosas, inclusive soja, baseando-se nos últimos 14 anos, estima-se que nos próximos 10 anos, a produção mundial de oleaginosas chegará a 284 milhões de toneladas, partindo dos 224 milhões na safra 1993/94, ou seja, um acréscimo de 60 milhões de toneladas.

A produção mundial de soja, nos últimos 14 anos, cresceu a uma taxa média anual⁽¹⁾ 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 150 milhões de toneladas.

Essa estimativa está baseada no crescimento da produção dos últimos 14 anos e lastreada na suposição da manutenção das políticas macroeconômicas dos principais países importadores e produtores, da manutenção da estrutura de distribuição de renda dos países em desenvolvimento e sub-desenvolvidos, a não descoberta de novas utilizações e substitutos protéicos para os produtos do complexo e, ainda, na ausência de qualquer processo biotecnológico revolucionário na criação de aves e suínos e na produção de soja.

A sustentação desse nível de demanda de soja e outras oleaginosas tem origem nos seus dois produtos originários do esmagamento, ou seja, o óleo e o farelo. Embora o óleo seja um importante produto do complexo das oleaginosas, o principal responsável pelo crescimento da produção desses vegetais tem sido os farelos proteicos. A sua relação direta com o consumo de carnes, principalmente de aves e suínos, comprova que a demanda desse produto é derivada da demanda mundial de carnes (Fig. 2).

¹ Essa taxa foi calculada através da fórmula $V = Ae^{rt}$, 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**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil/ Ed. da Universidade de São Paulo, 2. ed. 1982, págs 253-4.

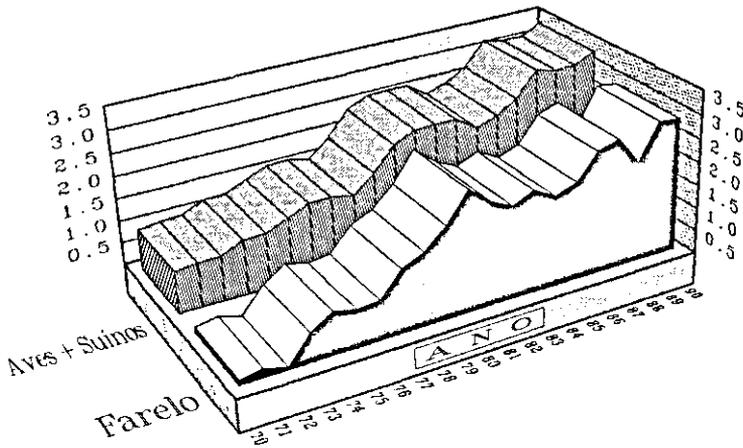


Fig. 2. Produção de carnes e farelo de soja no Brasil – 1970/1990 - milhões de toneladas.

A sustentação da demanda de soja e outras oleaginosas depende também, embora em menor escala, da demanda mundial de óleos vegetais comestíveis. Em relação à produção de óleos, os maiores crescimentos apresentados são da produção do óleo de colza e palma. Apesar da produção e consumo mundiais do óleo de soja ultrapassarem o óleo de palma em cerca de 4 milhões de toneladas (estimativa de 17,70 milhões de toneladas de óleo de soja e 13,70 milhões de toneladas de óleo de palma para 1994), a comercialização mundial do óleo de palma é mais do que o dobro da comercialização do óleo de soja (nove milhões de toneladas de óleo de palma contra apenas quatro milhões de toneladas de óleo de soja).

No entanto, esse fato não preocupa no sentido de concorrência com o óleo de soja. Ao contrário, provavelmente num futuro próximo, os consumidores de óleo de palma deverão passar a consumir óleo de soja por suas melhores características em termos de ácidos graxos insaturados. O grande concorrente do óleo de soja é o de canola (colza), que está ocupando mercado nos países de altas rendas por suas excelentes características em relação à ausência de colesterol.

Nesse contexto, quais serão os países que sustentarão e contribuirão para acréscimos na demanda mundial?

Normalmente, quando se pensa em aumento da demanda de soja, pensa-se na União Européia, o maior consumidor mundial de farelo de soja. No entanto, os países pertencentes a esse bloco não têm mantido um crescimento desejável na demanda. O leste europeu, que inicialmente acenava com aumentos substanciais de importações, não vem mantendo sequer suas importações de cinco anos atrás. Porém, outros blocos de países tem aumentado significativamente as importações de farelo de soja, tais como a Ásia e Oceania e o Norte da África (Fig. 3)

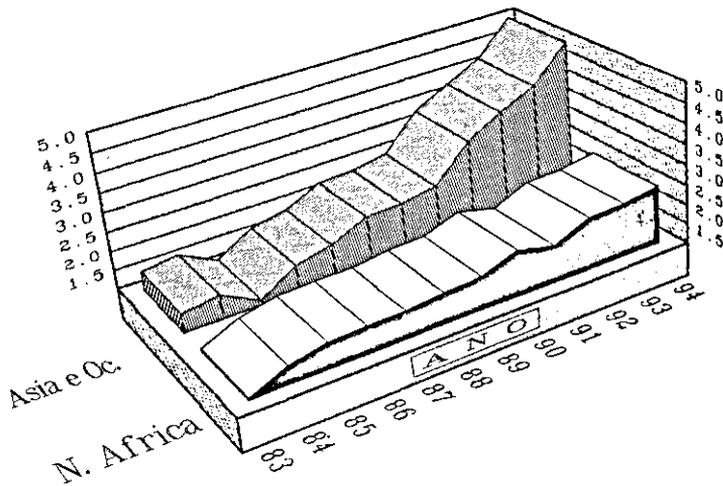


Fig. 3. Evolução das importações de farelo de soja – período 1983/94.

O nível de demanda visto anteriormente, indica um acréscimo de 36 milhões de toneladas daqui a dez anos, baseado na última safra mundial, cujo volume está em torno de 116 milhões de toneladas, ou seja, 3,6 milhões de toneladas por ano, ao nível mundial. Considerando que o Brasil participa com um percentual de, aproximadamente, 20% da produção mundial de soja, isso significa um acréscimo anual de produção de 720.000 toneladas, ou ainda, a incorporação de 360.000 ha de soja por ano, considerando um rendimento de 2.000 kg/ha, imutável através desse tempo.

Caso a área seja mantida constante, o rendimento deveria sofrer um acréscimo de, aproximadamente, 2,6% 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, prevalecendo, no caso brasileiro, o aumento de área. Caso cheguemos a uma área de 14,18 milhões de hectares no ano 2.003, com uma produtividade de 2.200 kg/ha, na média brasileira, o que é perfeitamente viável, produziremos 31,196 milhões de toneladas de soja, satisfazendo o aumento da demanda mundial do produto, baseando-se no pressuposto que a participação brasileira na produção mundial continue sendo de cerca de 20% e que, acima de tudo, não haja um aumento significativo na demanda interna.

No entanto, apesar do Brasil participar com 20% 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 36,00 milhões de toneladas que a demanda mundial irá 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, construção e recuperação do solo⁽²⁾ e investimentos em infraestrutura, principalmente na região dos cerrados.

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 toneladas nos últimos 15 anos, embora tenha havido um ano em que sua produção ultrapassou 60 milhões de toneladas (1979/80), porém, após essa supersafra, não chegou mais a atingir 60 milhões de toneladas, muito embora as previsões para a safra 1994 sejam de cerca de 63 milhões de toneladas.

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

² O termo "construção do solo", mais utilizado para solos de cerrados, deve ser aqui entendido como correção de acidez, fertilização e aplicação de métodos contra erosão.

cêrca de 88,8 bilhões de dólares em 1991. Essas transferências foram discutidas na Rodada do Uruguai do GATT (Acordo Geral de Tarifas e Comércio), atual OMC (Organização Mundial de Comércio) principalmente entre os Estados Unidos e a CEE (Comunidade Econômica Européia), atual União Européia, que no mesmo ano transferiu para o setor agrícola 157,4 bilhões de dólares.

Além disso, para maior produção, é necessário realocação de recursos, o que é discutível se os Estados Unidos querem fazer em relação a produção de soja.

A China direciona sua produção para o mercado interno e não possui tradição no mercado internacional de soja. Além disso, sua produção nunca ultrapassou 12 milhões de toneladas desde 1986, embora os dados preliminares apontem para uma safra de 15,31 milhões de toneladas para 1993/94.

O Paraguai produz apenas 1,5% da soja mundial. 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 por outras culturas, principalmente o milho.

Pode-se observar que a partir de 1985, o aumento da área e produção de soja deu-se em detrimento principalmente do sorgo e milho (Fig. 4). As áreas disponíveis para aumentos de produção de soja possuem sérias limitações climáticas, com precipitações anuais de 600 a 700 mm, não proporcionando competitividade internacional na produção.

A área do pampa úmido está com 96% da sua capacidade ocupada. 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, além de ter que honrar os compromissos assumidos.

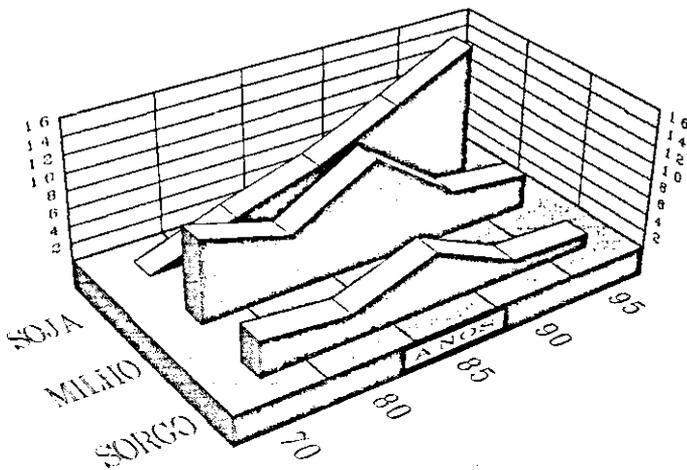


Fig. 4. Produção agrícola da Argentina – milhões de toneladas

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.

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 milhões de hectares, proporcionando uma produção conservadora de 3,0 milhões de toneladas de soja ao ano.

O crescimento dessa produção se dará num contexto muito favorável, representado pela disponibilidade de infra-estrutura de transporte intermodal, existente no complexo Carajás e pela localização estratégica do porto

Ponta da Madeira, em 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.

Até agora mostramos a produção e a tendência da soja e de outras oleaginosas, para os próximos anos, e o potencial dos cerrados para suprir grande parte da demanda de soja. Porém, em que ambiente de comportamento de preços essa produção deverá ocorrer?

Não se deve esperar, a longo prazo, a manutenção de preços nos patamares de 11 a 12 dólares a saca de 60 kg, caso o comportamento dos preços mantenha a tendência dos últimos 30 anos (Fig. 5). Esse comportamento não se deu somente com a soja, mas com diversas outras "commodities" como cacau, café, açúcar e borracha.

Caso essa tendência venha a se manter para os próximos 10 anos, podemos estimar que no ano 2.003, os preços da soja estarão em torno de 180 a 190 dólares a tonelada, CIF Roterdã.

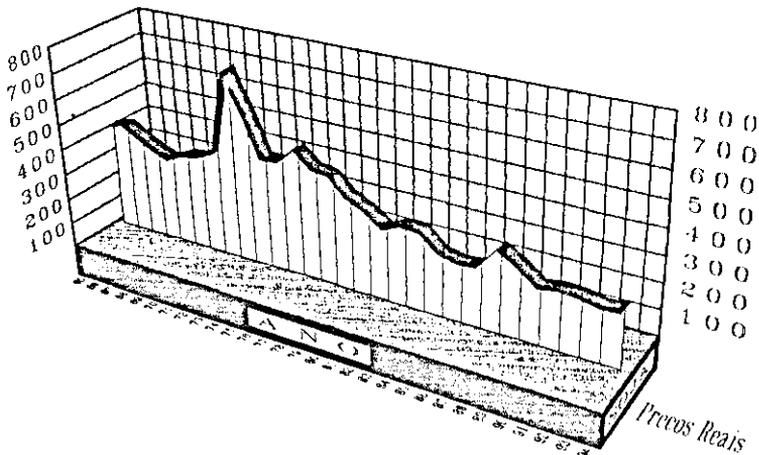


Fig. 5. Preços internacionais da soja – US\$/toneladas - CIF Roterdã.

Apesar da esperança de que alguns blocos de países sustentem a demanda, como já vimos anteriormente, a análise histórica dos preços da soja não permite excesso de otimismo. Basta compararmos os preços reais médios nas últimas décadas e principalmente no início da década de 90 (Tabela 1).

TABELA 1. Comportamento do preço da soja – Cr\$/60 kg.

Período	mínimo	médio	máximo
Década/70	7.358,00	<u>10.791,00</u>	22.017,00
Década/80	3.967,00	8.361,00	18.074,00
1990/94	3.082,00	<u>4.313,00</u>	5.289,00
12 meses	3.720,00	4.315,00	4.915,00
1994	4.561,00	4.561,00	4.561,00
março/94		3.753,00	

Fonte: IBGE (1992).

Diante desse comportamento de preços, de que forma o produtor vem se ajustando para manter-se na atividade e como deverá proceder no futuro para continuar produzindo em condições de competitividade? E essa competitividade é mais viável na região sul, com toda sua infraestrutura montada ou na região dos cerrados, cujo rendimento tem sido bem maior?

Para responder a essas questões, podemos começar analisando as diferenças no custo de produção do Paraná, Argentina e Rondonópolis (Tabela 2). Podemos observar que, apesar do custo total em Rondonópolis superar os custos do Paraná e Argentina, seu custo médio, ou seja, custo por unidade produzida (sacas de 60 kg) é menor que no Paraná e apenas US\$ 0,14 maior que o custo argentino, mantendo portanto condições de competitividade.

Sem sombra de dúvida, um dos principais fatores responsáveis pela manutenção do produtor na atividade tem sido a utilização de tecnologia, não só na área agrícola como também na área industrial. A situação do cultivo no Brasil Central, além das condições químicas do solo que têm, necessariamente, que ser corrigidas (fertilidade e acidez), as condições de inferioridade

TABELA 2. Custos de produção de soja – US\$. Paraná, Argentina e Rondonópolis.

Item	Paraná 2,2 t/ha	Argentina 2,5 t/ha	Rondonópolis 2,7 t/ha
Insumos	132,66	107,55	142,81
Máq. e Implementos	63,00	55,45	170,83*
Mão-de-obra	30,31	42,97	–
Custo Financeiro	22,12	36,00	22,12
Depreciação	60,00	38,57	–
Seguro	14,00	34,10	14,00
Imp. s/ terra	2,75	5,49	2,10
Custo Total	324,84	320,00	351,86
Custo/saca	8,85	7,67	7,81

Fonte: DERAL-PR, IPARDES-PR, Econ. Rural-CNPSO

* Inclui M.O. e Depreciação.

em infraestrutura, quando comparado com a região sul, obriga os produtores a empregar a tecnologia de produção conhecida e a buscar as últimas novidades existentes na pesquisa.

Outro fator que está se tornando primordial no processo produtivo de soja é o fator "escala de produção". Como a receita líquida, por unidade produzida, está cada vez menor, é necessário que se produza em larga escala para se obter um resultado econômico satisfatório. Nesse pormenor, a região dos cerrados obtém clara vantagem em relação à região sul.

Existem, no-entanto, alguns fatores que penalizam o produtor de soja, independente da região em que produza, apontando-se como um dos principais, a defasagem cambial. Como a soja é uma mercadoria de exportação, pertencente ao grupo das "commodities", é comum seu preço ser medido apenas em dólares. Neste caso, não havendo muita atenção e acompanhamento da evolução da taxa de câmbio, poderá haver a falsa impressão de que a remuneração está em níveis satisfatórios quando isso não é verdade. O exame da Tabela 3 mostra que, apesar do preço da soja ter aumentado em dolar, em reais a remuneração não acompanhou a variação em moeda estrangeira, o que significa defasagem cambial. Nota-se que, em fevereiro de 1993, a saca de soja alcançava o preço de US\$ 10,50, o que

TABELA 3. Preços reais da soja CR\$, R\$ e US\$ por 60 kg.

Meses	CR\$	R\$	US\$
<u>Fev/93</u>	<u>4655,00</u>	<u>13,97</u>	<u>10,50</u>
Mar	4068,00	12,21	9,59
Abr	3747,00	11,25	8,89
Mai	3720,00	11,17	9,05
Jun	3845,00	11,54	9,40
Jul	4506,00	13,52	11,09
Ago	4915,00	14,75	12,42
Set	4113,00	12,35	10,56
Out	4303,00	12,92	10,90
<u>Nov</u>	<u>4659,00</u>	<u>13,98</u>	<u>12,08</u>
Dez	4683,00	14,06	12,06
Jan/94	4561,00	13,69	11,77

Preços reais de janeiro/94.

representava R\$ 13,97³. Em novembro de 1993, a saca de soja valia US\$ 12,08, 15% acima do valor relativo a fevereiro/93. No entanto, o produtor estava recebendo praticamente o mesmo valor (R\$ 13,98) por saca. Na verdade o produtor deveria receber R\$ 16,06. A diferença (R\$ 2,09) é devido a defasagem cambial.

Após essas considerações pode-se colocar a questão: depois da soja colhida, o que o produtor pode fazer para melhorar a sua renda e, conseqüentemente, a sua competitividade?

Em relação ao preço da soja a resposta é óbvia. Absolutamente nada! O produtor de soja é um tomador de preços no mercado, ou seja, enfrenta um dos poucos segmentos econômicos que opera em concorrência perfeita. Pode aumentar ou diminuir em níveis extremos sua produção que os preços não se modificarão nem um centavo. No entanto, ainda restam algumas estratégias a serem adotadas pelo produtor, a curto e médio prazos.

³ Como os preços estão deflacionados para jan/94, utilizou-se a URV de Jan/94 (CR\$ 333,17) para transformar os valores de Cr\$ em R\$. Nota-se que em jan/94 o dólar valia mais que o Real. De jan/94 a jun/94 o cruzeiro real não foi desvalorizado como deveria, acumulando uma defasagem média de 20%.

A curto prazo é necessário o conhecimento do comportamento histórico dos preços, eliminando-se naturalmente as sazonalidades, ou seja, períodos atípicos de comportamento de preços. Pode-se afirmar, com base na variação estacional de preços, tomada em diferentes períodos, que o comportamento dos preços da soja segue uma curva ascendente a partir de agosto até fevereiro do ano subsequente, vindo a cair justamente no período de comercialização, março, abril, maio e junho, voltando a crescer nos próximos meses. Esse comportamento ocorre com outros produtos agrícolas, principalmente o milho (Fig. 6).

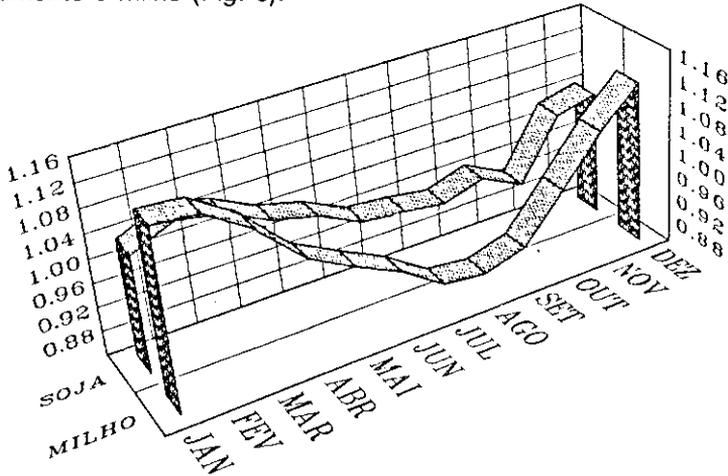


Fig. 6. Variação estacional do preço do milho e da soja – período: Jan/80 a Mar/94.

A evolução dos preços dos insumos mais importantes no sistema de produção de soja também é um indicador importante na tomada de decisão do produtor na hora de comercializar sua safra. Caso haja a oportunidade de bons negócios logo após a colheita e dependendo das necessidades imediatas do produtor, embora o preço da soja possa estar relativamente baixo, é possível realizar uma comercialização vantajosa, pelo menos vendendo uma parte da produção. Nos últimos dois anos, 1992 e 1993, embora a soja tenha perdido em termos de reajuste de preço para os principais indicadores da economia, em relação a alguns dos principais insumos, seu reajuste foi vantajoso conforme tivemos a oportunidade de ver (Tabela 3).

Outra estratégia de curto prazo é o conhecimento da variação do preço do frete durante os meses do ano. O produtor de soja é fortemente afetado pelo preço do frete que tende a situar-se em patamares bem mais altos na época da comercialização. Justamente contrapondo-se ao comportamento dos preços da soja. Esses preços, somando-se às despesas portuárias, oneram muito o produtor (Fig. 7).

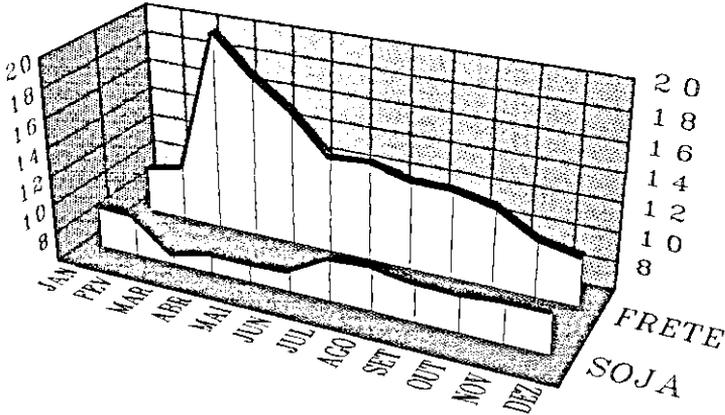


Fig. 7. Comparação do preço da soja e do frete – US\$.

Dentre as estratégias de médio e longo prazos estão a melhor administração da propriedade e o emprego de tecnologia.

Na verdade, a maior participação do produtor na administração da propriedade deve sempre vir acompanhada do emprego de tecnologia mais apurada. Um bom preparo do solo, o uso de cultivar adequada, um bom tratamento fitossanitário para se ter uma boa lavoura e uma colheita com os devidos cuidados para evitar ao máximo as eventuais perdas, são cuidados que, certamente, contribuem para um melhor resultado econômico.

Para que os produtores tenham sempre à sua disposição tecnologias que visem melhor resultado econômico é necessário que não haja solução de continuidade nos dispêndios governamentais em pesquisa, como tem acontecido nos últimos anos (Fig. 8). Na verdade, a manutenção das pesquisas em soja não requer muitos investimentos. As Fig. 9 e 10 mostram que,

com o valor de apenas uma média de 221.000 sacas de soja de 60 kg ou, 6.320 ha (0,05% da produção nacional da safra 1993/94, ou da área plantada), foram mantidos os gastos em pesquisa de soja no período 1975 a 1992, considerando-se os itens pessoal, custeio e investimento.

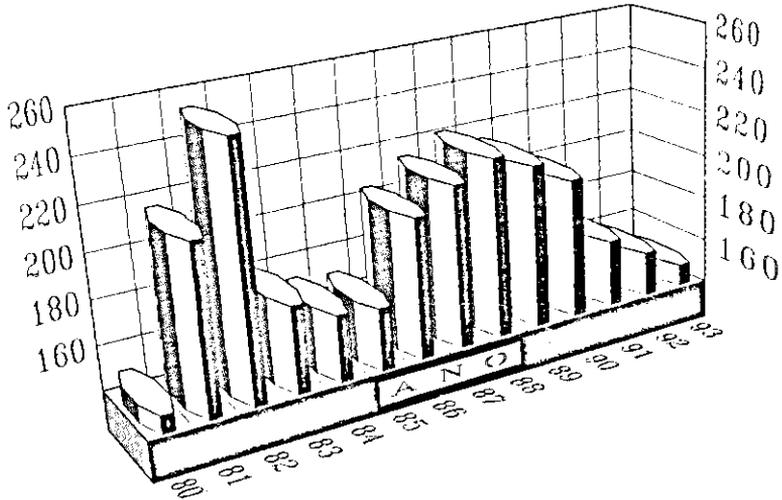


Fig. 8. Despesas do governo federal na função agricultura – ciência e tecnologia – milhões de dólares.

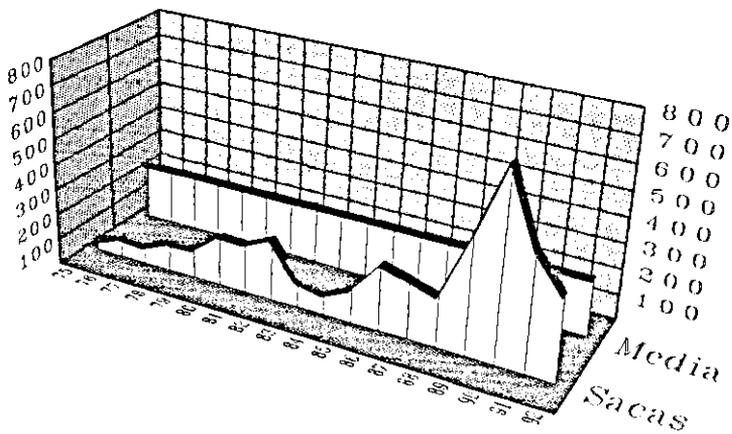


Fig. 9. Financiamento da pesquisa de soja – 1.000 sacas de 60 kg.

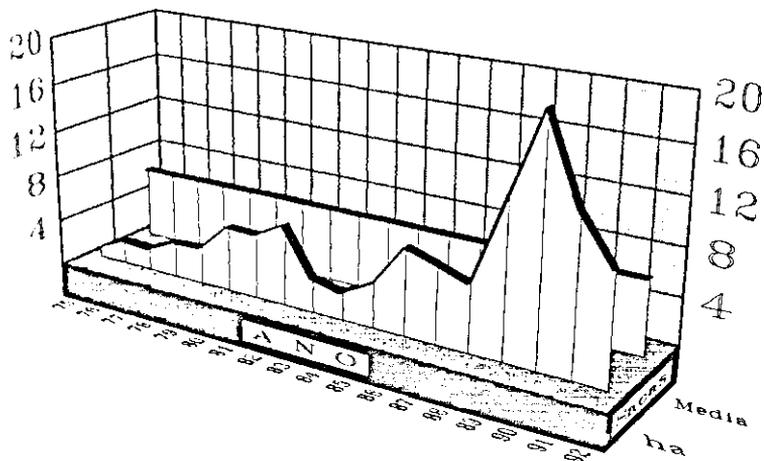


Fig. 10. Financiamento da pesquisa de soja – 1.000 hectares.

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

1. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

1.1. 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 Fig. 11 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.

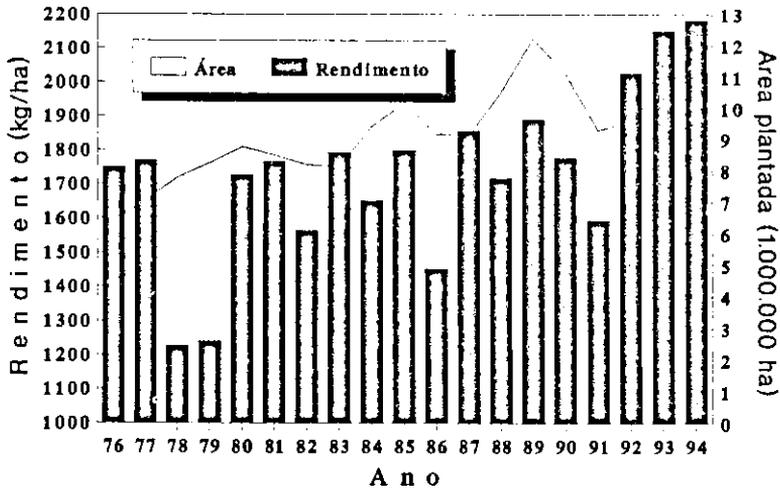


Fig. 11. Rendimento médio e área cultivada com soja no Brasil no período de 1975/76 a 1993/94.

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 excesso quanto 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 na 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. Déficits hídricos expressivos, durante a floração e enchimento de grãos, provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas e, como consequência, 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 rendimento, a necessidade de água na 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.

1.2. Exigências térmicas e fotoperiódicas

As temperaturas a que a soja melhor se adapta estão entre 20°C e 30°C, 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 a emergência. A faixa de temperatura do solo adequada para sementeira varia de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma emergência rápida e uniforme.

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, predispõem 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 semeadura.

2. ROTAÇÃO DE CULTURAS

A monocultura ou mesmo o sistema contínuo de sucessão trigo-soja, com o passar dos anos, tende a provocar a degradação física, química e biológica do solo e queda da produtividade das culturas. Também proporciona condições mais favoráveis para o desenvolvimento de doenças, pragas e plantas daninhas. Nas regiões de cerrados 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; e 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 exequível e economicamente viável.

As espécies vegetais envolvidas na rotação de culturas, devem ser considerados do ponto de vista de 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 plantas fixadoras de nitrogênio, com sistema radicular profundo e abundante, para promover a reciclagem de nutrientes.

Para a 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 infestadas com nematóides das galhas 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 o planejamento do 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. 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 sementeira, ao desenvolvimento e a 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.

3.1. 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 sementeira 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, à recuperação do solo e à 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.

3.2. 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. O solo deve ser preparado com o mínimo de movimentação, não implicando isso, numa diminuição da profundidade de trabalho, mas sim numa redução do número de operações, deixando rugosa a superfície do solo e mantendo os resíduos culturais, total ou parcialmente, sobre a superfície.

Em áreas onde o solo foi sempre 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 de 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 para que façam um pequeno adensamento na linha de semeadura.

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

Quando o preparo é efetuado com o solo muito úmido, pode haver formação de camada subsuperficial compactada além de haver possibilidade do solo 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 destorroamento 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 a 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.

3.3. 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, além da observância do teor adequado de umidade 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 profundidade de trabalho, a cada safra agrícola e, se possível, utilizar alternadamente os implementos de discos e os implementos de dentes.

3.4. 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 muito 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.

A presença de camada compactada no solos pode acarretar 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 muito úmidos, há aderência deste nos componentes ativos dos implementos e em solos secos há maior dificuldade de penetração (arado de discos). Para escarificador ou subsolador, a condição 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 o 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.

3.5. 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 com culturas que possibilitem boa cobertura morta e que sejam constituídas 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.

4. CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

4.1. Acidez do solo

A reação do solo pode ser ácida, básica ou neutra. Nos solos situados em regiões sob clima tropical e subtropical predominam solos com reação ácida.

Os nutrientes têm sua disponibilidade determinada por vários fatores, entre eles o valor do pH, medida da concentração (atividade) de íons hidrogênio na solução do solo. Assim, em solos com pH excessivamente ácido ocorre diminuição na disponibilidade de nutrientes como fósforo, cálcio,

magnésio, potássio e molibdênio e aumento da solubilização de íons como zinco, cobre, ferro, manganês e alumínio que, dependendo do manejo do solo e da adubação utilizados, podem atingir níveis tóxicos às plantas.

A Fig. 12 ilustra a tendência da disponibilidade dos diversos elementos químicos às plantas em função do pH do solo. A disponibilidade varia como conseqüência do aumento da concentração e solubilidade dos diversos compostos na solução do solo. A mudança de pH é um dos fatores que tem grande influência sobre a concentração e solubilidade destes compostos na solução do solo.

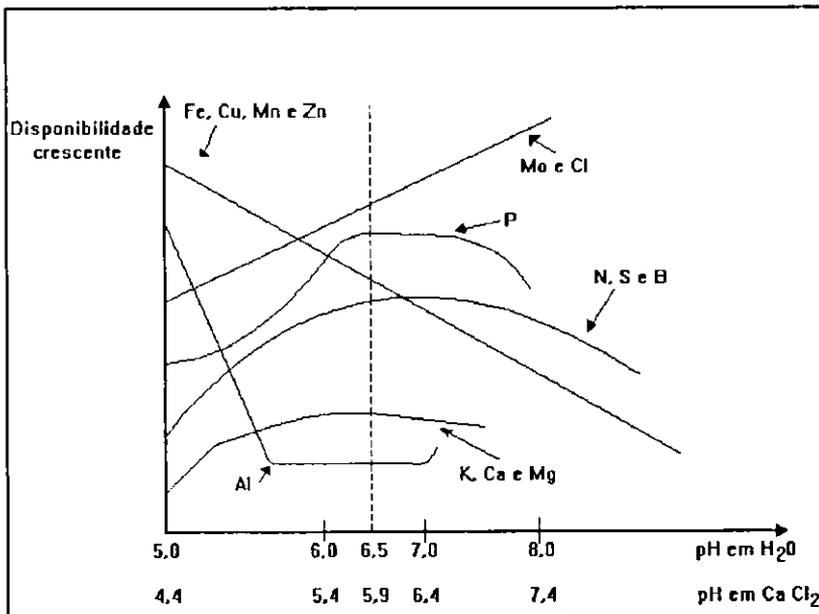


Fig. 12. Relação entre o pH e a disponibilidade dos elementos no solo.

4.2. Calagem

A determinação da quantidade de calcário a ser aplicada ao solo pode ser feita, segundo duas metodologias básicas, conforme o tipo de solo:

- neutralização do alumínio e suprimento de cálcio e magnésio; e
- 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 cerrados.

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 seguinte 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, expresso 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 sul do Mato Grosso do Sul a recomen-

dação deve ser feita para a saturação em bases atingir 60%. Nos demais estados da Região Central, formados basicamente por solos sob vegetação de cerrados, o valor adequado de saturação é de 50%.

4.3. 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 ($\text{CaO} + \text{MgO} > 38\%$), dando preferência ao uso de calcário dolomítico ($> 12,0\% \text{MgO}$) ou magnesianos (entre 5,1% e 12,0% MgO); no caso de haver interesse no uso de calcário calcítico, aplicar fontes de Mg para atender o suprimento do nutriente;
- 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; e
- na escolha do corretivo, em solos que contenham menos de 0,8 meq de Mg, deve ser dada preferência para materiais que contenham o magnésio (calcário dolomítico e ou magnesiano) a fim de evitar que ocorra um desequilíbrio entre os nutrientes. Como os calcários dolomíticos encontrados no mercado contém teores de magnésio elevados, deve-se acompanhar a evolução dos teores de Ca e Mg no solo e, caso haja desequilíbrio, pode-se aplicar calcário calcítico para aumentar a relação Ca/Mg.

4.4. Correção da acidez subsuperficial

Os solos dos cerrados 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 35cm 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 freqüente a ocorrência de veranicos.

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 cálcio, magnésio e potássio 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, minimizar 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 cm a 50 cm, indicar 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 efetiva de cátions). 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 são de no mínimo cinco anos.

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

4.5. Exigências minerais e adubação para a cultura da soja

4.5.1. Exigências minerais

A absorção de nutrientes por uma determinada espécie vegetal é influenciada por diversos fatores, entre eles as condições climáticas como

chuvas e temperaturas, as diferenças genéticas entre cultivares de uma mesma espécie, o teor de nutrientes no solo e dos diversos tratos culturais. Contudo, alguns trabalhos apresentam as quantidades médias de nutrientes contidos em 1.000 kg de restos culturais de soja e em 1.000 kg de grãos de soja, como os dados apresentados na Tabela 4.

TABELA 4. Quantidade de nutrientes absorvidos pela cultura da soja.

Parte da planta	kg	N	P ₂ O ₅	S	K ₂ O	Ca	Mg	B	Cl	Mo	Cu	Fe	Mn	Zn	Co	Al	
		kg/ha							g/ha								
Grãos	1000	51	10	5,4	20	3,0	2,0	20	237	5	10	70	30	40	-	15	
Restos Culturais	1000	32	5,4	10	18	9,2	4,7	-	23	2	-	-	-	-	-	172	

Fonte: Borkert (1986), Cordeiro (1977), Bataglia e Mascarenhas (1977).

Observa-se, através destes dados, que a maior exigência da soja refere-se ao nitrogênio e ao potássio, seguindo-se o cálcio, o magnésio, o fósforo e o enxofre. Nos grãos, a ordem de remoção, em porcentagem, é bastante alterada. O fósforo é o mais translocado (67%), seguido do nitrogênio (66%), do potássio (57%), do enxofre (39%), do magnésio (34%) e do cálcio (26%). Em relação aos micronutrientes, é importante observar as pequenas quantidades necessárias para a manutenção da cultura, porém, não se deve deixar faltar, pois são essenciais e sem eles não há bom desenvolvimento e rendimento de grãos.

4.5.2. Diagnose foliar

Além da análise do solo, para recomendação de adubação, existe a possibilidade complementar da Diagnose Foliar, principalmente para micronutrientes pois não há, no momento, níveis críticos destes micronutrientes no solo.

Basicamente, a Diagnose Foliar consiste em analisar, quimicamente, as folhas e interpretar os resultados conforme a Tabela 5. As folhas a serem coletadas são a 3ª ou a 4ª, a partir do ápice de, no mínimo, 40 plantas no talhão, no início da floração. Para evitar a contaminação com poeira de solo nas folhas, sugere-se que estas sejam mergulhadas em uma bacia plástica com água, simplesmente para a remoção de resíduos de poeira e em segui-

TABELA 5. Concentrações de nutrientes usadas na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja do terço superior no início do florescimento¹. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1985.

Elemento	Deficiente ou muito baixo	Baixo	Suficiente ou médio	Alto	Excessivo ou muito alto
..... %					
N	< 3,25	3,25 - 4,00	4,01 - 5,50	5,51 - 7,00	> 7,00
P	< 0,16	0,16 - 0,25	0,26 - 0,50	0,51 - 0,80	> 0,80
K	< 1,25	1,25 - 1,70	1,71 - 2,50	2,51 - 2,75	> 2,75
Ca	< 0,20	0,20 - 0,35	0,36 - 2,00	2,01 - 3,00	> 3,00
Mg	< 0,10	0,10 - 0,25	0,26 - 1,00	1,01 - 1,50	> 1,50
S	< 0,15	0,15 - 0,20	0,21 - 0,40	> 0,40	-
..... ppm					
Mn	< 15	15 - 20	21 - 100	101 - 250	> 250
Fe	< 30	30 - 50	51 - 350	351 - 500	> 500
B	< 10	10 - 20	21 - 55	56 - 80	> 80
Cu	< 5	5 - 9	10 - 30	31 - 50	> 50
Zn	< 11	11 - 20	21 - 50	51 - 75	> 75
Mo	< 0,5	0,5 - 0,9	1,0 - 5,0	5,1 - 10	> 10

¹ Valores de concentrações médias utilizadas para interpretação de análise de folhas de soja, nas Universidades de Purdue, Michigan, Minnesota, Missouri, Ohio e Wisconsin apresentados por Peck, 1979.

da colocadas para secar à sombra e após embaladas em sacos de papel (não usar plástico).

Caso haja deficiência de algum nutriente, dificilmente esta deficiência poderá ser corrigida, na mesma safra. A análise de folhas é mais uma "ferramenta auxiliar" para que o agrônomo possa fazer um quadro diagnóstico da lavoura e com maior segurança, efetuar a recomendação de calcário e adubos para a próxima safra.

4.6. Adubação

4.6.1. 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.

Para os estados que compreendem a região Central do Brasil, o método utilizado pelos laboratórios, para a extração de fósforo do solo, é o Mehlich I. Na Tabela 6 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 6. Interpretação de análise de solo para recomendação de adubação fosfatada (fósforo extraído pelo método Mehlich I).

Teor de argila (%)	Teor de P (mg/kg)			
	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.

Duas 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 7). No primeiro caso, recomenda-se aplicar a adubação corretiva total a lançar e incorporar o adubo

TABELA 7. Recomendação de adubação 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 ₂ O 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 6.

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 P₂O₅/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 7, 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 6), a qual, para a cultura da soja, é de 20 kg de P₂O₅/ha, para cada 1000 kg de grãos/ha. Na maioria dos casos, para produtividades maiores, a adubação de manutenção deve ser proporcionalmente aumentada.

4.6.2. Adubação potássica

A recomendação para adubação corretiva com potássio, de acordo com a análise do solo, é apresentada na Tabela 8. 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.

TABELA 8. Adubação corretiva de potássio para solos de Cerrados com teor de argila > 20%, de acordo com dados de análise de solo.

Teores de K extraível (mg/kg)	Adubação recomendada (kg K ₂ O/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 K₂O para cada tonelada de grão a ser produzida.

Como a cultura da soja retira grande quantidade de K nos grãos (aproximadamente 20 kg de K₂O/t de grãos), deve-se fazer uma manutenção de 60 kg/ha de K₂O. 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 de Cerrados, 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 100 kg/ha de K₂O), distribuídas em pequeno volume de solo, favorece as perdas por lixiviação.

4.6.3. Adubação com micronutrientes

Para a prevenção da deficiência em micronutrientes, em solos de Cerrados, 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.

4.6.4. 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 do Sul, sob diversas condições de solo, clima e métodos de aplicação. Portanto, o crédito agrícola não deve ser liberado para essa prática.

5. 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 9 a 20 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 semeadura 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 9. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná, safra 1994/95.

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	
	FT-7 (Tarobá)	BR-36	BR-30			
	FT-Corneta	Davis	BR-37			
	FT-Guaíra	EMBRAPA 4 (BR-4 RC)	BR-38			
	FT-Manacá	FT-6 (Veneza)	FT-2			
	FT-Saray	FT-9 (Inaê)	FT-3			
	OCEPAR 3-Primavera	FT-Líder	FT-10 (Princesa)			
	OCEPAR 10	Invicta	FT-Abyara			
	OCEPAR 14	OCEPAR 6	FT-Iramaia			
	OCEPAR 17 ⁵	OCEPAR 13	KI-S 702 ⁵			
		OCEPAR 18 ⁵	OCEPAR 16 ⁵			
	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	IAC-4 ^{1,2}	Paranagoiana ¹
		IAS 5 ²	BR-13 (Maravilha) ¹	BR-29 (Londrina) ¹		
		OCEPAR 5-Piquiri ¹	Bragg ^{1,2}	OCEPAR 2-Iapó ¹		
		Paraná ¹	OCEPAR 4-Iguaçu ¹	OCEPAR 9-SS1 ¹		
		OCEPAR 8 ¹				
		OCEPAR 11 ¹				

1 Cultivares que apresentam alta suscetibilidade à doença cancro da haste ao nível de campo.

2 Suscetíveis 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 Recomendadas a partir de 1994.

Nota: Saíram de recomendação, em 1994, as cultivares FT-8 (Araucária) e Sentanejá.

TABELA 10. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de São Paulo, safra 1993/94.

Grupo de maturação	Cultivares	
Superprecoce	FT-Cometa ¹	
Precoce	IAC Foscarin-31 ¹	IAS 5
	Paraná	Davis
	BR-4	FT-2
	FT-20 (Jaú)	OCEPAR 3-Primavera ¹
	FT-Guaíra	FT-Manacá
	IAC-16 ¹	Invicta
	OCEPAR 4-Iguaçu	SPS1-COPERSUCAR 1
	SPBR 42-COPERSUCAR-2	IAC-17
	KI-S 601	BR-16 ³
	EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	EMBRAPA 4 (BR-4-RC)
Semiprecoce	IAC-12	BR-5
	Bossier	São Carlos
	Stewart ²	FT-10 (Princesa)
	FT-17 (Bandeirantes)	IAC-100
	IAC-15	IAC-18
	FT-Abyara ³	KI-S 801
	KI-S 702	KI-S 602 RCH
Médio	IAC-4	IAC-8
	IAC-11	IAC-14
	Santa Rosa	UFV-1
	FT-5 (Formosa)	FT-11 (Alvorada)
	FT-16	OCEPAR 9-SS1
	IAC PL 1 ³	CAC-1 ³
	Dourados ³	IAC-19
Semitardio	FT-Bahia	FT-Cristalina
	FT-Seriema	

¹ Recomendada também em áreas de reforma de canaviais (rotação soja/cana).

² Recomendada apenas para a região de Holambra II.

³ Recomendada em caráter emergencial (permanece em teste).

Fonte: SAA/CATI – DEXTRU, Grupo Técnico de Leguminosas e Cereais.
SAA/CPA – IAC, Seção de Leguminosas.

TABELA 11. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Mato Grosso do Sul, safra 1994/95.

Cultivar	Grupo Precoce e Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio			
	Região	Região	Região	Região	Região	Região		
	CN	SO Sul	Cultivar	CN	SO Sul	Cultivar	CN	SO Sul
Bossier ¹	T	T	Andrews ⁴	T	T	BR-9 (Savana)	P	P
BR-5 ¹⁻⁴	-	T	CAC-1	P	P	CAC/BR-43 ³	P	T
BR-6 (Nova Bragg) ²	-	P	Dourados ¹	T	T	Doko ¹⁻⁴	T	T
BR-16 ³	-	T	FT-11 (Alvorada)	P	P	EMBRAPA 2	-	P
BR-37 ³	-	P	FT-14 (Piracema)	T	T	EMBRAPA 3	-	P
Bragg ¹⁻²	-	T	FT-18 (Xavante)	T	T	EMBRAPA 20 (Doko RC)	P	P
Davis	-	P	FT-19 (Macacha)	T	T	EMGOPA-313 ³	P	T
EMBRAPA 4 (BR-4 RC) ³	-	T	FT-Estrela	P	P	FT-Cristalina	P	P
EMBRAPA 25	-	P	FT-Fronteira ⁴	P	P	FT-Seriema	P	P
EMBRAPA 26	-	P	FT-Maracaju	-	T	MS BR-34 (EMPAER-10)	P	P
FT-2 ⁴	-	T	FT-Morena	P	P	UFV-1 ¹⁻⁴	T	T
FT-3 ⁴	T	T	FT 25500-Cristal	P	P	UFV-8 (Monte Rico) ¹⁻⁴	T	T
FT-5 (Formosa)	-	T	FT-45263	P	P	UFV-10 (Uberaba)	P	P
FT-10 (Princesa)	-	T	IAC-8 ¹	T	T			
FT-20 (Jauú)	-	T	MS BR-17 (São Gabriel)	P	P			
FT-Abyara ²	-	T	MS BR-18 (Guavira)	P	P			
FT-Jatobá	-	T	MS BR-39 (Chapadão)	P	P			
FT-Lider	-	T	MS BR-44	P	P			
FT-Manacá ²	-	T	MTBR-45 (Paiaguás) ³	P	T			

Continua...

TABELA 11. Continuação.

Grupo Precoce e Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio	
Cultivar	Região	Cultivar	Região	Cultivar	Região
	CN_SO_Sul		CN_SO_Sul		CN_SO_Sul
IAC-12 ¹	T - T	Santa Rosa	P P P		
IAS 5 ¹	- T T	Tiaraju ⁴	P P P		
MS BR-19 (Pequi)	P P P				
MS BR-20 (Ipê)	P P P				
MS BR-21 (Buriti)	P P P				
OCEPAR 4-Iguaçu	- - P				
OCEPAR 7-Brilhante	- - P				
OCEPAR 12	- - P				
UFV/ITM-1	P P P				
União ^{1,4}	- - 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 Recomendadas a partir de 1994.

4 Serão excluídas da recomendação em 1996, não devendo ser produzida semente dessas cultivares, para o estado, a partir da safra 1995/96.

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

CN= Região Centro-Norte; SO= Região Sudoeste; Sul= Região Sul.

TABELA 12. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Mato Grosso, safra 1994/95.

Cultivar	Precoce/Semiprecoce		Médio		Semitardio/Tardio		
	Região ¹		Cultivar		Região ¹		
	N	S	N	S	N	S	
BR-40 (Itiquira) ^{2,7}	P	P	CAC-1 ⁷	P	BR-15 (Mato Grosso)	T	T
FT-489 ⁷	P	P	FT-11 (Alvorada) ³	T	CAC/BR-43 ⁷	P	P
FT-Estrela	-	P	FT-101 ⁷	P	EMBRAPA 20 (Doko RC) ⁴	P	P
			IAC-8 ⁵	P	EMGOPA-305 (Caraiíba) ⁴	P	P
			MT BR-45 (Paiaguás)	P	EMGOPA-306 (Chapada) ^{2,5}	P	P
					EMGOPA-308 ^{2,7}	P	P
					EMGOPA-313 ⁶	P	P
					FT-Canarana	T	T
					FT-Cristalina	P	P
					FT-Seriema	P	P
					Nova IAC-7	P	P
					UFV-10 (Uberaba)	T	T

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

2 Cultivares exigentes em fertilidade do solo.

3 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.

4 Recomendadas também para Cerrado de primeiro ano de soja.

5 Suscetível a quebra em semeaduras tardias (dezembro), causando redução na produtividade.

6 Cultivar apropriada para término de semeadura (dezembro), devido ao menor decréscimo da produtividade.

Obs.: a) No planejamento da cultura, recomenda-se a preferência pelo uso de cultivares resistentes ao cancro da haste, cuja incidência, no estado, tem aumentado nos últimos anos.

b) Saíram de recomendação, em 1994, as cultivares BR-10 (Teresina), BR-11 (Carajás), EMGOPA-301, FT-Iracema, IAC-6, IAC-7, IAC-9 e Tropical.

7 Recomendadas em 1994.

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

TABELA 13. Cultivares de soja recomendadas para a região sul de Goiás¹, e o Distrito Federal, safra 1994/95.

Grupo de Maturação	Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (inverno)
			1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
Precoce	FT-Eureka ²⁻⁴	-	-	P	P	-
	EMGOPA-302 ²	-	-	P	P	-
	EMGOPA-304 (Campeira) ²	-	T	P	P	-
	EMGOPA-309 (Goiana)	-	T	P	P	-
	FT-Estrela ²	-	-	P	P	-
	BR-40 (Itiquira)	-	T	P	P	-
	FT-100 ²	-	-	P	P	-
	IAC-8 ³	P	P	-	P	P
	FT-102 ²⁻⁶	-	-	P	P	-
Médio	UFV-1 ³⁻⁵	-	-	P	P	-
	UFV-9 (Sucupira) ⁵	P	T	-	-	-
	FT-11 (Alvorada)	-	-	P	P	-
	Nova IAC-7	T	P	P	P	T
	Numbaíra	-	-	P	P	P
	FT 25500-Cristal	-	-	P	P	-
	UFV-5	-	-	P	P	-
	EMGOPA-301 ³⁻⁵	T	T	-	-	T
	BR-15 (Mato Grosso)	-	T	P	P	-
	BR-9 (Savana)	P	P	P	P	P
	EMBRAPA 20 (Doko RC)	P	P	T	T	P
	Doko ³⁻⁵	T	T	T	T	T
EMGOPA-313 (Anhanguera)	T	P	P	-	-	

Continua...

TABELA 13. Continuação.

Grupo de Maturação	Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (inverno)
			1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
Médio	EMGOPA-307 (Caiapó)	T	P	P	P	-
	EMGOPA-305 (Caraíba)	P	P	P	-	-
	FT-Canarana	-	P	P	P	-
	FT-Cristalina	-	P	P	P	-
	EMGOPA-303 ³⁻⁵	-	T	-	-	-
	FT-Seriema	-	-	P	P	-
	FT-101 ⁶	-	T	P	P	-
Tardio	EMGOPA-308 (Serra Dourada)	-	T	P	P	P
	GO BR-25 (Aruaná) ⁵	T	-	-	-	-
	Paranaojoiana ⁵	T	-	-	-	-
	FT-104 ⁶	-	P	P	P	-
	EMGOPA-306 (Chapada)	-	T	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 Saíram 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 1994.

Notas: São recomendadas especificamente para os municípios de Quirinópolis, Gouvelândia e Acreúna, para cultivo em solos férteis, as cultivares IAS 5 e EMBRAPA 1 (IAS 5 RC), em população de 600 a 800 mil plantas/ha, e as cultivares BR-4 e EMBRAPA 4 (BR-4 RC), em população de 500 a 600 mil plantas/ha.

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

TABELA 14. Cultivares de soja recomendadas para a região norte de Goiás¹, e o estado de Tocantins, safra 1994/95.

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 (Caraíba)	T	P	P	P	P
EMGOPA-306 (Chapada)	-	-	-	-	T ³
GO BR-25 (Aruanã)	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.

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

TABELA 15. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Minas Gerais, safra 1994/95.

Classe	Grupo de Maturação ¹			
	Semiprecoce (M)	Médio (N)	Semimaduro (O)	Tardio (P)
Preferencial	BR-16 ²⁻³ FT-Eureka OCEPAR 3-Primavera OCEPAR 19-Cotia ³ Paranaíba	FT-Estrela MG BR-22 (Garimpo) OCEPAR 15-Paracatu	CAC-1 FT-11 (Alvorada) FT-100 IAC-8 MG BR-42 (Kage) MT BR-45 (Paiguás) ³ Santa Rosa UFV-15 (Uberlândia)	BR-9 (Savana) BR-15 (Mato Grosso) CAC BR-43 EMBRAPA 20 (Doko RG) FT-Cristalina FT-Seriema FT-104 ³ UFV-1 UFV-5 UFV-10 (Uberaba)
Tolerada	-	FT-3	-	Doko Numbaira

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

2 Recomendada para plantio ao sul do paralelo 18°S.

3 Recomendadas em 1994.

TABELA 16. Cultivares de soja recomendadas para o Estado da Bahia, safra 1994/95.

Classe	Grupo de Maturação		
	Médio (106 a 125 dias)	Semitardio (126 a 130 dias)	Tardio (mais de 130 dias)
Preferencial	BA BR-31 ¹ CAC-1 ³ EMBRAPA 20 (Doko RC) FT-Bahia FT-Cristalina	IAC-7	BR-27 (Cariri) Paranagoiana
Tolerada	FT-Estrela ²⁻³ IAC-8 J-200 ¹	-	-

¹ Sairão de recomendação em 1996, não devendo ser produzida sementes dessas cultivares, para o estado, a partir da safra 1995/96.

² Recomendada para semeadura entre 22/11 e 15/12 em áreas irrigadas e solos férteis.

³ Recomendadas em 1994.

Nota: Sairam de recomendação, em 1994, as cultivares Doko e Tropical.

TABELA 17. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Rondônia, safra 1994/95.

Classe	Grupo de Maturação		
	Precoce (até 110 dias)	Médio (de 111 a 125 dias)	Tardio (mais de 125 dias)
Preferencial	-	EMBRAPA 20 (Doko RC) ¹ FT-Cristalina ¹	-
Tolerada	IAC-8 ²	BR-15 (Mato Grosso) ¹⁻² Doko ³⁻⁴ Tropical ³	BR-10 (Teresina) ³⁻⁴ BR-11 (Carajás) ³⁻⁴ Timbira ⁴

¹ Recomendadas em 1994.

² Apresentam limitações de altura de planta, devendo ser semeadas na segunda quinzena de dezembro, em áreas férteis ou de cerrado corrigido e com um ou mais anos de cultivo.

³ Cultivares suscetíveis à mancha "olho-de-rã", raça Cs-15; recomendadas para cerrados de 1º ano (parcialmente corrigido), não devendo ser cultivares em sucessão a tais cultivares.

⁴ Sairão de recomendação em 1995, não devendo ser produzida semente, para o estado a partir da safra 1994/95.

TABELA 18. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Maranhão, safra 1994/95.

Grupo de Maturação	Classe de Recomendação	
	Preferencial	Tolerada
Precoce (até 110 dias)	BR-9 (Savana) BR-35 (Rio Balsas) BR EMGOPA-312 (Potiguar) EMGOPA 308 (Serra Dourada) FT-Cristalina	FT-Canarana
Médio (de 111 a 125 dias)	EMBRAPA 30 (V.R. Doce) ² EMBRAPA 31 (Mina) ² EMBRAPA 32 (Itaqui) ² EMBRAPA 33 (Cariri RC) ²	Paranagoiana
Tardio ¹ (mais de 125 dias)	EMBRAPA 9 (Bays) EMBRAPA 34 (Teresina RC) ²	BR-28 (Seridó) ³

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

² Recomendadas em 1994.

³ Cultivar suscetível à doença mancha "olho-de-rã", raça Cs-15, recomendada apenas para o início da época de semeadura e em áreas sem sucessão à mesma.

Nota: Saíram de recomendação, em 1994, as cultivares BR-10 (Teresina), BR-27 (Cariri) e Tropical.

TABELA 19. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Piauí, safra 1994/95.

Grupo de Maturação	Classe de Recomendação	
	Preferencial	Tolerada
Precoce (até 110 dias)	BR-9 (Savana) ² BR-35 (Rio Balsas) BR EMGOPA-312 (Potiguar) FT-Cristalina ²	-
Médio (de 111 a 125 dias)	EMBRAPA 30 (V.R. Doce) ² EMBRAPA 31 (Mina) ² EMBRAPA 33 (Cariri RC) ²	BR-27 (Cariri) ³⁻⁴ Tropical ³
Tardio ¹ (mais de 125 dias)	EMBRAPA 9 (Bays) ² EMBRAPA 34 (Teresina RC) ²	BR-10 (Teresina) ³⁻⁴ BR-28 (Seridó) ³

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

² Recomendadas em 1994.

³ Cultivares suscetíveis à doença mancha "olho-de-rã", não devendo serem cultivadas em sucessão às mesmas.

⁴ Sairão de recomendação em 1995, não devendo ser produzida semente dessas cultivares, para o estado, a partir da safra 1994/95.

TABELA 20. Cultivares de soja recomendadas para as regiões Norte e Nordeste do Brasil¹, safra 1994/95.

Grupo de Maturação	Classe de Recomendação	
	Preferencial	Tolerada
Precoce	–	–
Médio	EMBRAPA 33 (Cariri RC) ³	BR-27 (Cariri) ⁴ Tropical ⁴
Tardio ²	EMBRAPA 34 (Teresina RC) ³ Timbira	BR-28 (Seridó) ⁴

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.

³ Recomendadas em 1994.

⁴ Cultivares suscetíveis à doença mancha "olho-de-rã", não devendo serem cultivadas em sucessão às mesmas.

6. 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.

6.1. 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 germinação. 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 21.

6.2. Armazenamento das sementes

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;

TABELA 21. Padrões de Semente Fiscalizada de Soja em diversos estados brasileiros.

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

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

Fonte: F.C. Krzyzanowski, C.T. nº 52 – EMBRAPA-CNPSo - 1992.

- não empilhar as sacas 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; e
- dentro do armazém a temperatura não deve ultrapassar 25°C e a umidade relativa não deve ultrapassar 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.

7. 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 regulação 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 na 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 a 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 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 + thiabendazol é recomendado como medida preventiva à disseminação e à introdução deste patógeno em áreas ainda não contaminadas.

Com a recente constatação da doença do cancro da haste, causado pelo fungo *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 em 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 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 proporcionar 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 de *C. truncatum*, entre os

fungicidas atualmente recomendados (Tabela 22), a mistura carboxin + thiram foi a que apresentou melhor desempenho nos testes realizados *in 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 22).

7.1. Quando e como tratar

O tratamento das sementes 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 ml a 250 ml de solução adesiva açucarada (ver item 8- 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 22) 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 das sementes, 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, a o nível de campo, não foi observado efeito prejudicial dos fungicidas recomendados na Tabela 22.

TABELA 22. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja, e seus efeitos no controle dos principais patógenos¹. XVI 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 ♦ (Captan 750 TS)	150g 200 g	D	R	R	B	D	+	+	+
2 Carboxin + thiram ♦ (Vitavax-Thiram PM) ♦ (Vitavax-Thiram 200 SC) ⁵	75 + 75g ou 50 + 50 ml 200 g 250 ml	R	MB	B	B	R	+	+	+
3 Thiabendazol ⁶ ♦ (Tecto 100)	20 g 200 g	MB	D	MB	MB	MB	+	+	-
4 Thiram ⁴ ♦ (Rhodiauran 700) ♦ (Rhodiauran 500 SC)	210 g ou 140 ml 300 g 280 ml	R	B	B	R	D	+	-	+
5 Thiabendazol + thiram ⁷ ♦ (Tecto + Rhodiauran)	17 g + 70 g 170 g + 100 g 170 g + 140 ml	MB	B	MB	MB	MB	+	+	+
6 Thiabendazol + PCNB ⁷ ♦ (Tecto + Plantacol)	15 g + 112,5 g 150 g + 150 g	MB	B	MB	MB	MB	+	+	?

¹ Fonte: Henning et al., 1994.

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

³ R.s.= *Rhizoctonia solani*; Asp.= *Aspergillus* spp. e Pyt.= *Pythium* ssp. 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.

♦ Produtos comerciais que foram testados pela EMBRAPA-CNPSo e suas respectivas doses.

8. 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 semeadura, 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 recomendação da dose de inoculante turfoso será de 500 a 1000 g por 50 kg de sementes.

A inoculação deve ser feita da seguinte maneira:

- a) 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;
- b) misturar 500 a 1000 ml dessa solução adesiva com 500 a 1000 g de inoculante turfoso;
- c) misturar com 50 kg de sementes utilizando-se o tambor giratório e após espalhá-las, em camadas de 10 a 30 cm, sobre uma superfície seca, à sombra. Um procedimento alternativo é misturar a solução açucarada à semente e, logo em seguida, para que a semente não absorva água, adicionar o inoculante;
- d) deixar secar à sombra por algumas horas; e
- e) semear no mesmo dia ou, no máximo, até quatro dias após, desde que as sementes fiquem em ambiente fresco e protegidas do sol.

Procedimento para a inoculação conjunta com o tratamento de sementes:

- a) misturar as sementes com a solução açucarada utilizando 500 ml por 50 kg de semente;
- b) aplicar o fungicida logo em seguida e misturar bem na quantidade recomendada no item 7- Tratamento de Sementes;
- c) aplicar o inoculante turfoso na dose recomendada (500 a 1000 g);
- d) deixar secar, à sombra, por algumas horas; e
- e) semear no mesmo dia. Caso isso não seja possível, repetir a inoculação no dia da semeadura.

Cuidados com o inoculante:

- a) não usar inoculante com prazo de validade vencido. Na embalagem consta a data de vencimento;
- b) 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; e
- c) os melhores inoculantes disponíveis, até o momento, são aqueles à base de turfa;

Cuidados com a inoculação:

- a) fazer a inoculação à sombra e, preferencialmente, pela manhã; e
- b) a semeadura deve ser interrompida quando o depósito de sementes se aquecer em demasia, 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 leguminosá. 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.

9. 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. Semeadura 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 a população e com as cultivares.

O período preferencial para a semeadura da soja é o mês de novembro. De modo geral, para a Região Central 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 semeaduras realizadas até 20 de dezembro. Nas áreas mais ao norte, as melhores produções são obtidas em semeaduras de novembro e dezembro. No entanto, para semeaduras 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, semeaduras 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 semeadura entre 1º e 20 de novembro.

9.1. Semeadura 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 semeaduras a partir de 15 de maio, principalmente nas áreas mais ao sul para que a colheita não coincida 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 13 e 14).

10. 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 e clima, 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 semeadura 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 semeaduras 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 cm 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 de modo a ter 16 plantas por metro linear, no espaçamento de 40 cm, 20 plantas no espaçamento de 50 cm e 24 plantas no espaçamento 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). Semeaduras muito profundas dificultam a emergência da soja, principalmente quando há compactação superficial do solo.

Para germinar a semente de soja, 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 média do solo estiver abaixo de 20°C, porque isso prejudica a germinação e a emergência. A faixa de temperatura de solo, adequada para semeadura da soja, está entre 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para que a emergência seja rápida e uniforme. 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 7). Temperaturas elevadas, superiores a 40°C, também pode prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

10.1. 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 de 500 sementes, sem escolher. Estas sementes deverão ser semeadas no campo, que já está preparado, em fileiras de 15 m. 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 dias após a semeadura), considerando-se apenas as vigorosas. Calcula-se em seguida a porcentagem 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^o de plantas que se deseja/m;

E = Espaçamento utilizado em cm; e

G = % de emergência a campo.

Assim sendo, a quantidade de sementes a ser utilizado vai depender do tamanho da semente (variável entre as cultivares) e do poder germinativo. 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 a 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.

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 23 e 24).

É fundamental que se conheçam as especificações do produto antes de sua utilização. A regulação correta do equipamento de pulverização

TABELA 24. Comportamento¹ de plantas daninhas em soja face à aplicação de herbicidas de pré e pós-emergência no Estado do Paraná. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR, 1994.

	Aclifluoren sódio	Aclifluoren sódio + Bentazon	Alachlor	Alachlor + trifluralin	Bentazon	Chloromuron-ethyl	Chloromuron-ethyl + diuron	Clometholm	Clozoxazole	Cyaziflup + metolachlor	Fenoxaprop-p-ethyl	Fluaziflup-p-butyl	Fluaziflup-p-butyl + fomesafen	Fomesafen	Fomesafen	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	Linuron	Metolachlor	Metribuzin	Metribuzin + metolachlor	Oryzalin	Pendimethalin	Propaquizafop	Sethoxydin	Trifluralin	Trifluralin + metribuzin	
<i>Acanthospermum australe</i> (Carapicho-rasteiro)	R	R	R	M ²	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	M	-	S	R	R	M	R	R	R	R	R	R	R
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carapicho de carneiro)	S	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	S	S	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Bidens pilosa</i> (Pião-preto)	M	S	M	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	R	R	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Cassia tora</i> (Fedegoso)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carapicho)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeiraba)	M	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Cyperus rotundus</i> (Tirica)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Desmodium purpureum</i> (Carapicho beijo-de-boi)	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	R	R	S	R	-	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	R	R	S	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eileusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	R	R	-	R	-	S	R	M	-	S	-	S	-	R	-	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim-bravo)	M	M	R	R	-	R	R	R	R	R	R	R	R	M	S ³	M	S ³	S	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Galinsoga parviflora</i> (Pião-branco)	S	S	S	R	-	R	R	S	-	R	-	R	-	S	-	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-violão)	M	M	R	M	S	R	R	M	M	R	R	R	R	M	S	S	S	S	S	R	R	M	R	R	R	R	R	R	R

Continua...

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 25 e 26 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 26.

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.

TABELA 25. Alternativas para o controle químico* de plantas daninhas na cultura da soja. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1994/95.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Classe Toxicol- ógica 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 prepara- do. No sistema convencional, se não chover, incorporar superficialmente
Bentazon	Basagran 600	600	0,72	1,2	PÓS	II	Aplicar com ervas no estágio 2-6 fo- lhas conforme a espécie. Para carra- picho rasteiro, utilizar 2,0 l/ha com óleo mineral emulsionável. IS-90 ³
Bentazon + Acifluorfen-sódio	Doble	300 +80	0,6	2,0	PÓS	II	Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. IS-90 ³
			+0,16				
Chlorimuron-ethyl ⁵	Classic	250	0,015	0,06 a 0,08	PÓS	III	Aplicar com a soja no estágio de 3º trifólio e as ervas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie. Pode-se utilizar aplicações terrestres, com taxas de aplicação de até 100 l/ha de calda, utilizando-se bicos e tecnologia específicos.
			a 0,02				

Continua...

TABELA 25. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Classe Toxicol- ógica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Clethodin ⁵	Select 240	240	0,108 a	0,35 a 0,45	PÓS	III	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos ou 21 a 40 dias após a semeadura.
Clomazone	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 lar- ga. Não utilizar em solos com menos de 40% de argila e/ou com matéria orgânica inferior a 2%. Pode ser uti- lizado em pré-emergência ou incor- porado.
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 estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme a espécie.
Flumetsulan	Scorpion	120	0,105 a 0,140		PRÉ	IV	

Continua...

TABELA 25. 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 perfílios, conforme as espécies <i>Digitaria</i> spp. e <i>Echinochloa</i> spp. com até 2 perfílios. 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.
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 safinha em sucessão. IS-100 ³ .

Continua...

TABELA 25. 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			
Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante. Aplicar com as ervas no estágio 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	480 480	0,35 a 0,49	0,75 a 1,0 0,75 a 1,0	PPI/PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com teor de mat. 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.
Propaquizalop 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 estágio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies.

Continua...

TABELA 25. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Classe Toxicol- ógica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Trifluralin	Vários	445	0,53 a 1,07	1,2 a 2,4	PPI	II	Para o controle de gramínea, incor- porar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação.
	Tritic	480	0,72 a 0,96	1,5 a 2,0	PPI		
Trifluralin	Premerlin 600 CE	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	PRÉ	II	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, pro- ceder a incorporação superficial.

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-emergências 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 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, FT-1, FT-11, FT-12 e FT-21.
 • 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).
 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 26. Alternativas para o manejo de entre-safrá das plantas daninhas, com uso de produtos químicos* no Sistema de Semeadura Direta¹. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1994/95.

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 Herbitécnica	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
Para infestantes pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfíhos. Controla mal o capim-colchão.				
2. 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Éster ³	Diversos	-	0,8 a 1,1 ou	-
	Diversos	-	0,6 a 0,8	-
Para infestação pouco desenvolvida de folhas largas.				
3. Paraquat ²	Gramoxone	200	0,3	1,5
e	Paraquat Herbitécnica	200	0,3	1,5
	Diversos	-	0,8 a 1,1 ou	-
	Diversos	-	0,6 a 0,8	-
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfíhos. Controla mal o capim-colchão.				
4. Paraquat ²	Gramocil	200	0,4 a 0,6	2,0 a 3,0
+		+	+	
	Diuron com ou sem	100	0,2 a 0,3	-
	2,4-D amina ³ ou	-	0,8 a 1,1 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.				

Continua...

TABELA 26. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
5. Glyphosate	Roundup SAQC Glifosato Nortox Gliz/Glilon	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
<p>Para infestação mista de gramíneas anuais e folhas largas com desenvolvimento igual ou superior ao item 4. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 l/ha. No caso de ocorrência de gramíneas perenizadas (<i>C. brachiaria</i> e <i>C. amargoso</i>) a dose poderá chegar a 5 l/ha. Nesta situação recomenda-se inicialmente o manejo mecânico (roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha, forçando rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 cm de cultura no momento da dessecação.</p>				
6. Glyphosate e	Roundup Glifosato Nortox Gliz/Glilon	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
2,4-D amina ³ ou	Diversos	-	0,8 a 1,1	-
2,4-D Ester ³	Diversos	-	0,6 a 0,8	-
<p>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. No caso de ocorrência de gramíneas perenizadas (<i>C. brachiaria</i> e <i>C. amargoso</i>) a dose poderá chegar a 5 l/ha. Nesta situação recomenda-se inicialmente o manejo mecânico (roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha, forçando rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 cm de cultura no momento da dessecação.</p>				

Continua...

TABELA 26 Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
7. Glyphosate + 2,4-D amina ³	Command	162 + 203	0,65 a 0,97 + 0,81 a 1,2	4,0 a 6,0

Para infestação mista idêntica ao item 6, opção como produto formulado. Observar carência de 10 dias entre aplicação e plantio da cultura.

- 1 Para lavouras com período longo de entressafrá (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. Não utilizar formulação ester em áreas do norte e oeste do Paraná e Região do Cerrado.
- Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomico, consultar relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

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 [*Chrysodeixis (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, recomenda-se seguir os níveis críticos indicados na Tabela 27, para as principais pragas.

TABELA 27. Níveis de ação de controle para as principais pragas da soja.

S e m e a d u r a	C o l 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

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 1m 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 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 27).

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 28 a 31. 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-se, como veículo, a água, na quantidade de 15/l/ha e 20 gramas de lagartas mortas pelo vírus/ha ou 15 gramas da formulação em pó molhável/ha.

O preparo do material deve ser feito batendo-se 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 45; 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 ocorrerem 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.

TABELA 28. Inseticidas recomendados* para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta da soja), para o ano agrícola 1994/95. Comissão de Entomologia da XVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1994.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	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
Betafliflutrina	2,5	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020	II	01192-00
Carbaryl	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400	III	009186-00
	192	Carbaryl 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	Endosulfan 350 CE Defesa	CE	350	0,250	I	030983-88
	87,5	Thiodan CE	CE	350	0,250	II	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
Triodicarbe	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	Alsystin 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).

TABELA 29. Inseticidas recomendados* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*), para o ano agrícola 1994/95. Comissão de Entomologia da XVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1994.**

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 ^b	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 ÇE	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	II	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	II	010487
	350	Thiodan UBV	UBV	250	1,400	I	025487
Fenitrotion ⁴	500	Sumithion 500 CE	CE	500	1,000	II	005183-88
Metamidofós ²	300	Tamaron BR	SNAqC	600	0,500	II	004983-93
	300	Hamidop 600	SNAqC	600	0,500	I	035082-88
	300	Chevron Hamidop 600	SNAqC	600	0,500	I	006289
Monocrotofós	150	Nuvacron 400	SNAqC	400	0,375	I	000284-88
		Azodrin 400	SNAqC	400	0,375	I	010187-92

Continua...

TABELA 29. Continuação.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Comercial (kg ou l/ha)	Classe Toxicológica ⁶	Nº Registro SDSA
Paratiom metílico ⁵	480	Folidol 600	CE	600	0,800	I	003984-89
	480	Methyl Parathion 600 inseticida Agroceres	CE	600	0,800	I	025782-88
Tridlorfom	800	Dipterex 500	SNAqC	500	1,600	II	005286-88
	800	Tridlorfon 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 MAPA 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 MAPA. Para o caso do inseticida monocrotofos, 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 30. Inseticidas recomendados* para o controle de outras pragas da soja, para o ano agrícola de 1994/95.

Inseto-praga	Nome técnico	Dose (g i.a./ha)
<i>Epinotia aporema</i> (broca-das-axilas)	Metamidofós	300
	Paratiom metílico	480
<i>Chrysodeixis (Pseudoplusia)</i> <i>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; n° 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; n° 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 agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no MARA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

TABELA 31. 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 1994/95.

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito ¹ sobre predadores	Toxicidade DL ₅₀			Índice de Segurança ²			Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Oral	Dermal		
								Oral	
1) <i>Anticarsia gemmatalis</i>									
<i>Baculovirus anticarsia</i>	50 ³	1	-	-	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 ⁴	1	-	-	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Betaciflutrina</i>	2,5	2	655	> 5000	> 10000	> 10000	> 10000	> 10000	20
Carbaril	200	1	590	2166	295	1083	1083	1083	3
Diflubenzuron	15	1	4640	2000	> 10000	> 10000	> 10000	> 10000	21
Endossulfam	87,5	1	173	368	198	421	421	421	30
Permetrina SC ⁵	12,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000	> 10000	> 10000	60
Profenofós	80	1	358	3300	447,5	4125	4125	4125	21
Tiodicarbe	70	1	398	2450	569	3500	3500	3500	14
Triclorfom	400	1	580	2266	145	567	567	567	7
Triflumuron	15	1	> 5000	> 5000	> 10000	> 10000	> 10000	> 10000	28
2) <i>Nezara viridula</i>									
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	84	84	30
Fenitrotion	500	3	384	2233	77	447	447	447	7
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	38	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	224	224	21
Paratim metílico	480	3	15	67	3	14	14	14	15
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	283	283	7

Continua...

TABELA 31. Continuação.

Inseticida	Dose (g i.a./ ha)	Efeito ¹ sobre preda- dores	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
Paratiam 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.) = $100 \times \text{DL}_{50}/\text{dose de i.a.}$; 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 agrônomo, consultar a relação de defensivos registrados no MARA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

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 29 (ver observações no rodapé). O sistema consiste no uso de apenas 50% da dose recomendada do inseticida quando este 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.

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, as doenças foliares de final de ciclo, causadas por *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 a 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.

De um modo geral, têm sido observadas maiores incidências de doenças em solos com teores baixos de potássio.

A monocultura e a adoção de práticas de manejo inadequados têm 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>Cercospora 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 dematium</i> var. <i>truncata</i> (?)
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 grupos de anastomose; <i>Thanatephorus cucumeris</i> (forma perfeita)]
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 mos. 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, 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 por *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 à 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 32, 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 introdução do fungo *C. sojina* em áreas onde não esteja presente.

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

TABELA 32. 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-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	R	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	-	-
BR-36	MS	S	R	R	R	S	-	-
BR-37	MR	S	R	R	R	S	-	-
BR-38	MR	MS	R	R	R	S	-	-

Continua...

TABELA 32. 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.
BR-40 (Itiquira)	-	S	R	R	R	S	-	-
CAC-1	R	R	R	R	S	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	R	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	R	S	S	R
Coker 136	-	-	-	R	S	S	S	S
COPERSUCAR-I (SP-1)	MR	S	R	R	-	S	R+S	-
COPERSUCAR-II (SP BR-41)	-	MS	-	R	-	S	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	S	-	-	-
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	S	S	-	-
EMBRAPA-3	MS	MS	R	R	-	S	-	-
EMBRAPA-4 (BR 4-RC)	MS	MS	R	R	S/R	S	-	-
EMBRAPA-5	-	S	R	R	S	-	-	-
EMBRAPA-9 (Bays)	-	MS	R	R	R	S	-	-
EMBRAPA 25	-	AS	-	-	-	-	-	-
EMBRAPA 26	-	MR	-	-	-	-	-	-
EMBRAPA 30 (Vale do Rio Doce)	-	S	-	-	-	-	-	-
EMBRAPA 31 (Mina)	-	AS	-	-	-	-	-	-
EMBRAPA 32 (Itaqui)	-	S	-	-	-	-	-	-
EMBRAPA 33 (Cariri RC)	-	AS	-	-	-	-	-	-
EMBRAPA 34 (Teresina RC)	-	MS	-	-	-	-	-	-
EMGOPA 301	MR	MR	S	S	S	S	R	S
EMGOPA 302	R	R	R	R	S	S	S	S

Continua...

TABELA 32. Continuação.

Cultivar	Reação							Nematóide ⁵	
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.			
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. jav.	M. inc.	
EMGOPA 303	S	MS	R+S	R	S	S	S	S	
EMGOPA 304 (Campeira)	MR	MR	R	R	R	S	S	-	
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	S	S	-	-	
EMGOPA 310	-	MR	R	R	S	S	-	-	
EMGOPA 311	-	MR	R	R	S	-	-	-	
EMGOPA 312 (Potiguar)	-	MS	R	R	S	S	-	-	
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	S	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+l	R	S	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	R	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-100	AS	S	-	-	-	-	-	-	
FT-101	R	-	-	-	-	-	-	-	
FT-102	R	-	-	-	-	-	-	-	
FT-104	R	-	-	-	-	-	-	-	

Continua...

TABELA 32. 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-489	-	-	-	-	-	-	-	-
FT-25500-Cristal	-	S	R	R	-	-	-	-
FT-Abyara	R	MS	R	R	R	S	S	MR
FT-Bahia	S	MS	R	R	S	S	-	-
FT-Canarana	S	MS	R	R	S	S	S	S
FT-Canavieira	R	MR	-	-	-	-	-	-
FT-Cometa	R	MR	R:S	R	S	R	R	MR
FT-Estrela	R	R	R	R	R	S	S	S
FT-Eureka	MS	AS	R	R	S	S	S	MR
FT-Fronteira	-	AS	-	-	-	-	-	-
FT-Guaíra	MR	MR	R	R	R	S	S	-
FT-Iracema	MS	-	R	R	-	S	-	-
FT-Iramaia	MR	-	-	-	-	-	-	-
FT-Jatobá	MR	S	R	R	R	S	-	-
FT-Líder	MR	-	-	-	-	-	-	-
FT-Manacá	MS	MS	R	R	S	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-45263	-	-	R	R	-	-	-	-
GO BR-25 (Aruaná)	-	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	S	S	S	S
IAC-10	-	-	S	S	S	S	-	-
IAC-11	MS	MS	R	R	S	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	S	S	S	S
IAC-15	-	S	R	R	S	R	-	-

Continua...

TABELA 32. 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-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
IAC-Foscarin 31	R	R	I	R	R	S	S	-
IAC PL-1	-	-	-	-	S	S	-	-
IAS-3 (Delta)	-	-	S	R	S	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	R	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
KI-S 702	-	MR	-	-	-	-	-	-
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 (Buriú)	MS	MS	R	R	R	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

Continua...

TABELA 32. 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 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	-
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	R+S	-	-
OCEPAR 12	-	-	-	-	-	-	-	-
OCEPAR 13	-	MR	-	-	R	S	-	-
OCEPAR 14	-	R	-	-	R	S	-	-
OCEPAR 16	-	-	-	-	-	-	-	-
OCEPAR 17	-	-	-	-	-	-	-	-
OCEPAR 18	-	-	-	-	-	-	-	-
OCEPAR 19 (Cotia)	-	-	-	-	-	-	-	-
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 Carlos	-	-	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	-	-

Continua...

TABELA 32. 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-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
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
Viçoja	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).

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 amarelimento 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 por rápida desfolha, enquanto as vagens ainda estão verdes. A desfolha força a maturação antes que haja o completo "enchimento" 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.

O fungo é altamente dependente das chuvas para disseminar os esporos dos restos de cultura para as plântulas em desenvolvimento. Quanto mais frequentes 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 inóculo.

Além das condições climáticas, os níveis de danos causados à soja dependem da suscetibilidade, 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 utilizar o guandu e o tremoço como adubo verde antes da cultura da soja. Na Tabela 32 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 da soja nos cerrados. Sob condições de alta umidade, ela causa apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Pode causar perda total da produção mas, com maior frequência, causa alta redução do número de vagens e induz a planta à retenção foliar e haste verde. Geralmente, 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 às 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 de 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 22) 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 deficiên-

cia 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 de *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. Surto severos têm sido observados esporadicamente, desde as zonas mais frias do Sul às chapadas dos cerrados.

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, desse modo, 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. Mais 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 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 Branca da Haste (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Uma das mais antigas doenças da soja, a podridão branca da haste, merece preocupação com a expansão da cultura nas regiões altas dos cerrados. Atualmente, a doença representa alto risco para as poucas áreas dos cerrados, 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 dos cerrados 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, 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 nos cerrados 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 dos cerrados, nas épocas de semeadura e colheita.

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

Podridão vermelha da raiz (PVR) - (*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 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-arroxeadada para castanho-avermelhada a quase negra. Essa necrose acentuada localiza-se mais no tecido cortical, enquanto que o lenho da raiz adquire 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 prematuro das folhas e, com maior freqüência, 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 cultivares. A cultivar UFV-10 apresentou 100% das plantas infectadas com folha "carijó", enquanto que a "CAC-1" apresentou apenas amarelecimento prematuro das folhas, com rara ocorrência de folha "carijó". A causa da PVR é o fungo *Fusarium solani*, causador da mesma 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 não controla a doença.

Das 176 cultivares comerciais testadas pra resistência à PVR, nove foram resistentes – BR-9 (Savana), BR-27 (Cariri), EMBRAPA-1 (IAS 5-RC), EMBRAPA-9 (Bays), FT-5 (Formosa), FT-15, FT-Jatobá, Paranagoiana e Tropical – e 30 mostraram-se moderadamente resistentes – BR-4, BR-6 (Nova Bragg), BR-10 (Teresina), CAC-1, Davis, EMGOPA 310, FT-4, FT-7 (Tarobá), FT-8 (Araucária), FT-9 (Inaê), FT-10 (Princesa), FT-14 (Piracema), FT-20 (Jaú), FT-Guaíra, FT-Cometa, FT-Canarana, IAC-2, IAC-4, IAC-13, IAC-15, KI-S 601, FI-S 602, MS BR-17 (São Gabriel), MT BR-45 (Paiguás), OCEPAR 4=Iguaçu, OCEPAR 9=SS1, UFV-9 (Sucupira), UFV-15 (Uberlândia), União e Viçosa.

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 Parecís, Mato Grosso, em ocorrência esporádica. Na safra 1990/91, foi constatada em Lucas do Rio Verde, Campo Verde e em Alto Garça, 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 intensa precipitação.

O sintoma inicia-se por 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 ligeiro afinamento em relação à 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 dematium* var. *truncata* ?)

Uma morte foliar freqüentemente 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 Iguaçu). Sua ocorrência está relacionada com períodos de muita chuva 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 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 freqüência, 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 haver 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 32).

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. A semeadura 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 (NCS) foi identificado no Brasil, pela primeira vez, na safra 1991/92, na região dos cerrados e representa uma séria ameaça para a sojicultura nacional. 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. Nesses locais, as perdas de produção devidas ao nematóide de cisto variaram de 20 a 80%. Na safra 1993/94, diversos municípios foram acrescentados à lista de áreas infestadas (Tabela 33).

Na safra 1993/94, a área infestada foi estimada em cerca de 1.000.000 ha, com perda de até 100% em algumas lavouras.

TABELA 33. Evolução do nematóide de cisto da soja e municípios onde está presente no Brasil (agosto de 1994).

Estado	Localidades de ocorrência/ano		
	1991/92	1992/93	1993/94
GO	Chapadão do Céu		Mineiros Jataí (Serranópolis) Quirinópolis Goverlândia
MG	Iraí de Minas Monte Carmelo Nova Ponte Romaria		Indianópolis Pedrinópolis Santa Juliana
MT	Campo Verde	Jaciara Primavera do Leste Diamantino Tangará da Serra Cpos Novos dos Parecis	Chapada dos Guimarães Dom Aquino Novo São Joaquim São José do Rio Claro
MS	Chapadão do Céu	Costa Rica	Cassilândia
SP			Palmital Tarumã

Fonte: Observações de campo e análises de solo e raiz em laboratório, de amostras coletadas por pesquisadores, técnicos de diversas instituições e produtores.

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 milímetro de diâmetro, com formato de limão, ligeiramente alongado. Inicialmente, de coloração branca, posteriormente os cistos adquirem a coloração amarela a 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 à deposição de ovos.

Variabilidade do nematóide – O nematóide de cisto é altamente variável, desenvolvendo novas raças quando submetido à pressão de seleção pela semeadura de cultivares resistentes. Várias raças já são conhecidas nos Estados Unidos e no Brasil.

Disseminação – A disseminação do nematóide pode ocorrer 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, como a trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), podem favorecer a multiplicação do nematóide na entressafra.

Controle – O controle mais eficiente e econômico é através de cultivares resistentes. Para a Região Central ainda não existe cultivar resistente.

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 são evitar a movimentação de pessoas, de animais, de sementes mal beneficiadas 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, são 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 algodão, arroz, cana, girassol, milheto, milho, sorgo ou pastagem;
- c. não movimentar o solo durante a entressafra e mantê-lo coberto com espécies não-hospedeiras para evitar a disseminação do nematóide através da erosão (pluvial e/ou eólica);
- d. 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;
- e. em áreas infestadas por NCS, tomar cuidados especiais para evitar a coleta de torrões (por exemplo: não abaixar demais a plataforma) e proceder o correto beneficiamento da semente, de modo a eliminar as partículas

de solo e de materiais inertes que poderão conter cistos. Utilizar máquina de ar e peneira, espiral e mesa de gravidade, nessa ordem, conforme recomendado no Comunicado Técnico nº 5, EMBRAPA-CNPSO, Londrina, 1992.

- f. vistoriar as lavouras, em vários pontos da propriedade, examinando as raízes das plantas para a presença dos cistos, entre 35-40 dias da semeadura à fase de floração;
- g. em áreas suspeitas, coletar amostras de raízes, juntamente com solo, retirando 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;
- h. não semear soja de safrinha após a soja normal; e
- i. não deixar a área infestada por plantas daninhas.

14. RETENÇÃO FOLIAR ("haste verde")

A retenção foliar e/ou "haste verde" da soja é consequência de distúrbio fisiológico produzido por qualquer fator que interfira na formação ou no enchimento dos grãos. Dentre estes fatores estão os danos por percevejos, a deficiência hídrica na floração e no período de desenvolvimento de vagens, o excesso de umidade no período de maturação e o 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. Nesses 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 esse

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. Esses 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 o desequilíbrio nutricional relacionado ao 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 usam cultivares tardias. Nessas 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 observada, 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. Isso porque, nessas condições, é comum ocorrer baixo "pegamento" de vagens, vagens vazias e formação de frutos partenocárpicos (ver Mascarenhas et al.⁴).

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 adotado, 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.

⁴ 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.

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 cultivares para diminuir os riscos de perda da lavoura por fatores climáticos adversos; fazer avaliação da população de percevejos com maior cuidado e frequência, seguindo as recomendações do Manejo de Pragas. Por não usar rotineiramente o método do pano de batida (prática eficiente para determinar a população de percevejos), os produtores ora aplicam inseticidas desnecessariamente, ora pulverizam a lavoura depois do dano concretizado. É bom lembrar que, nesse caso, os danos, uma vez constatados, são irreversíveis.

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 reduzir perdas, é necessário que se conheçam as suas causas, sejam elas físicas ou fisiológicas. A seguir, são abordadas algumas das principais causas de perdas na colheita.

Mau preparo do solo – 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 corte desuniforme e muitas vagens deixem

de ser colhidas. A presença de paus e/ou 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, do espaçamento e da 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, prejudicando o bom funcionamento da máquina e exigindo maior velocidade no cilindro batedor, resultando em maior dano mecânico às sementes e, ainda, facilitando maior incidência de fungos. Além disso, em lavouras infestadas, a velocidade deve ser reduzida.

Retardamento da colheita – Em lavouras destinadas à produção de sementes, muitas vezes, a espera de menores teores de umidade para efetuar a colheita pode provocar a deterioração das sementes pela ocorrência de chuvas e conseqüente elevação da incidência de patógenos. Quando a lavoura for para produção de grãos o problema não é menos grave, pois a deiscência de vagens pode ser aumentada e havendo casos de reduções acentuadas na qualidade do produto.

Umidade inadequada na colheita – A soja, quando colhida com teor de umidade entre 13% a 15%, tem minimizados os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita. Sementes colhidas com teor de umidade superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes e quando

colhidas com teor abaixo de 12% 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 regulagem do sistema de trilha da colhedora.

Má regulagem 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 efetuados, ao nível de propriedades, têm demonstrado índices elevados de perdas na colheita sendo que a perda aceitável é de uma saca 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 nos restos da cultura que permanecem na 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 batedor as perdas não são muito grandes, porém, quando a lavoura é para semente, a velocidade é fator preponderante para reduzir perdas por dano mecânico. Neste caso, é necessário que se regule a velocidade do cilindro duas vezes ao longo do dia de colheita, uma vez que a umidade da semente é reduzida nas horas mais quentes e as sementes podem 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, no caso das sementes, o material que é recolhido com sérios danos, com alta taxa de sementes quebradas e trincadas e com redução na germinação e vigor.

15.2. Avaliação de perdas

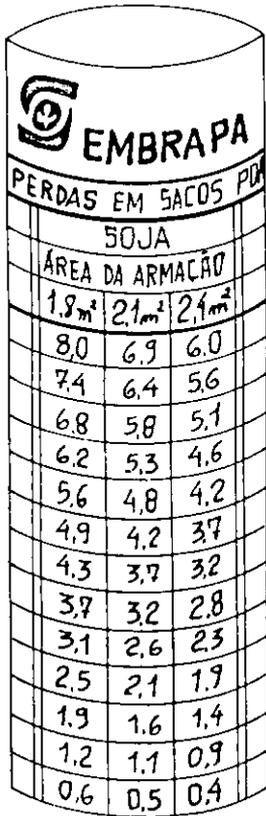
Tendo em vista as várias causas de perdas ocorridas numa lavoura de soja, os tipos ou fontes de perdas podem ser definidos da seguinte maneira:

- a) perdas antes da colheita, causadas por deiscência ou pelas vagens caídas no solo antes da colheita;
- b) perdas por trilha, separação e limpeza, que ocorrem nos grãos que tenham passado através da colhedora; e
- c) perdas causadas pela plataforma de corte que incluem as perdas por debulha, as perdas devidas à altura de inserção e as perdas por acamamento das plantas na lavoura.

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. 13).

O método consiste em coletar, de uma área recém 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



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. 13. Copo medidor e tabela impressa com os valores de perdas em relação à área da amostra. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR. 1994.
Fonte: Mesquita & Gaudêncio, 1982. (EMBRAPA-CNPSO. Com. Técnico, 15).

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, entre 80% a 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 causar maiores perdas devido ao 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 km/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 (molinete com 1m a 1,2m de diâmetro) e para cerca de 10,5 voltas em 20 segundos (molinete 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

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 o permitir. Desta forma, o impacto dos travessões contra as plantas será mais suave e evitará o tombamento das plantas para a frente da combinada 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 do 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.

IMPRESSO PELO SETOR DE EDITORAÇÃO
do Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Rod. Carlos João Strass (Londrina/Warta) Acesso Orlando Amaral
Fone: (043) 320-4166 - Fax: (043) 320-4186 - Telex 43208
Cx. Postal 1061 - 86.001-970 - Londrina, PR

Classic®.

Alta tecnologia em herbicida para a soja.

Classic® da DuPont a 60 gramas/ha proporciona um tratamento econômico e eficiente.

Classic® é um herbicida de alta tecnologia utilizado em baixíssima dosagem, facilitando seu transporte, a armazenagem e a aplicação.

- Classic® é o primeiro pós-emergente sistêmico para o controle de folhas largas, de 2 a 6 folhas, na cultura da soja.
- Classic® é formulado em grânulos dispersíveis em água, muito fácil de dosar, não desperdiça e oferece maior segurança durante o manuseio.

ATENÇÃO Este produto pode afetar a saúde do homem, animais e meio ambiente.

Leia o rótulo. Siga as instruções de uso. Utilize os equipamentos de proteção individual.

CONSULTE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.



Classic®

Herbicida

Você quer dividir sua soja com as plantas daninhas?

Então use Classic®. Alta tecnologia em herbicida

Classic® é:

- Sistêmico
- Pós-emergente
- De fácil dosagem
- Recomendado para aplicação no estágio de 2 a 6 folhas destas plantas daninhas

Algumas plantas daninhas controladas por Classic®:

- Carrapicho de Carneiro
- Picão Preto
- Corda de Viola
- Trapoeraba
- Desmódio

ATENÇÃO Este produto pode afetar a saúde do homem, animais e meio ambiente. Leia o rótulo. Siga as instruções de uso. Utilize os equipamentos de proteção individual. CONSULTE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.



TeleDuPont
0800-110-111
Ligação gratuita de todo o Brasil

Classic®

Herbicida

Classic® é marca registrada da DuPont