

*RECOMENDAÇÃO ESTÉCNICAS  
PARA ACULTURADA SOJIANA  
REGIÃO CENTRAL DO BRASIL  
1997/98*



**comitê de publicações**

CLARA BEATRIZ HOFFMANN-CAMPO  
IVANIA APARECIDA LIBERATTI  
FLÁVIO MOSCARDI  
JOSÉ DE BARROS FRANÇA NETO  
LÉO PIRES FERREIRA  
NORMAN NEUMAIER  
ODILON FERREIRA SARAIVA

**tiragem**

4000 exemplares  
Outubro/1997

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região Central do Brasil 1997/98**. Londrina: 1997. 171p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 106).

1. Soja - Recomendações técnicas - Brasil. 2. Soja - Pesquisa - Brasil. I. Título. II. Série.

CDD 633.3406081

## *APRESENTAÇÃO*

As Recomendações Técnicas para a Cultura da Soja na Região Central do Brasil são resultado do trabalho conjunto entre diversas instituições públicas de pesquisa, extensão rural e assistência técnica e empresas privadas ligadas ao setor agropecuário. Objetivam atender ao agronegócio soja nos estados do PR, SP, MS, MT, GO, RO, MA, BA, PI e DF, através da indicação de tecnologias que garantem a sustentação e a estabilidade de produção da soja no Brasil e tornam o produto competitivo internacionalmente.

Esta publicação foi atualizada na XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil realizada na UNESP, em Jaboticabal, SP, no período de 29 a 31 de julho de 1997. As recomendações aqui contidas são de caráter geral e devem ser adaptadas e interpretadas por técnicos, de acordo com as individualidades e as características de cada produtor e de cada propriedade, valorizando, assim, o uso de tecnologia, na busca da maximização da produção.

A competição da agricultura brasileira, ao nível internacional e diante do novo ambiente de globalização da economia, só terá condições de sucesso com uso de tecnologias que dêem sustentação à produtividade da soja.

*PAULOROBERTOGALERANI*  
***Chefe Adjunto Técnico***  
***Embrapa Soja***



## SUMÁRIO

SITUAÇÃO MUNDIAL DA SOJA .....	9
1. Produção .....	9
2. Exportações/Importações .....	10
3. Esmagamento .....	12
4. Estoques finais .....	13
5. Farelo de soja .....	13
6. Óleo de soja .....	14
7. Balanço de oferta e demanda mundial de soja no período de 1993/94 a 1996/97 .....	15
1. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS .....	24
1.1. Exigências Hídricas .....	24
1.2. Exigências Térmicas e Fotoperiódicas .....	25
2. ROTAÇÃO DE CULTURAS .....	27
2.1. Seleção de Espécies para Rotação de Culturas .....	28
2.2. Planejamento da Propriedade .....	29
2.3. Rotação de Culturas com a Soja no Sul do Maranhão .....	29
3. MANEJO DO SOLO .....	31
3.1. Manejo de Resíduos Culturais .....	31
3.2. Preparo do Solo .....	32
3.3. Alternância do Uso de Implementos no Preparo do Solo .....	34
3.4. Rompimento da Camada Compactada .....	34
3.5. Sistema de Semeadura Direta .....	36
4. CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO .....	44

4.1. Acidez do Solo .....	44
4.2. Calagem .....	44
4.3. Qualidade do Calcário e Condições de Uso .....	46
4.4. Correção da Acidez Subsuperficial .....	47
4.5. Exigências Minerais e Adubação para a Cultura da Soja .....	48
4.6. Adubação .....	49
5. CULTIVARES .....	55
6. CUIDADOS NA AQUISIÇÃO E NA UTILIZAÇÃO DE SEMENTE .....	70
6.1. Qualidade da Semente .....	70
6.2. Armazenamento das Sementes .....	71
7. TRATAMENTO E INOCULAÇÃO DE SEMENTES .....	73
7.1. Tratamento .....	73
7.2. Inoculação .....	76
7.3. Preparo da Semente .....	76
8. INSTALAÇÃO DA LAVOURA .....	81
8.1. Cuidados Relativos ao Manuseio das Sementes .....	81
8.2. Época de Semeadura .....	83
8.3. Semeadura na Entressafra .....	84
8.4. População de Plantas e Espaçamento .....	84
8.5. Cálculo da Quantidade de Sementes .....	86
9. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS .....	88
Informações Importantes .....	89
Semeadura Direta .....	102
Disseminação .....	102
Resistência .....	103
10. MANEJO DE PRAGAS .....	105
11. DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE .....	115
11.1. Considerações Gerais .....	115
11.2. Doenças Identificadas no Brasil .....	117
11.3. Principais Doenças e Medidas de Controle .....	119

12. RETENÇÃO FOLIAR (HASTER VERDE) .....	151
13. COLHEITA .....	153
13.1. Fatores que Afetam a Eficiência da Colheita .....	153
13.2. Avaliação de Perdas .....	156
13.3. Como Evitar Perdas .....	156
14. TECNOLOGIA DE SEMENTES .....	160
14.1. Seleção do Local .....	160
14.2. Avaliação da Qualidade .....	160
14.3. Remoção de Torrões para Prevenir a Disseminação do Nematóide de Cisto e do percevejo castanho .....	162
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	163

Branco

# **S** *ituação Mundial da Soja*

---

## **1. PRODUÇÃO**

A previsão para a safra mundial de 1996/97, realizada em abril/97, pelo USDA, é de 134 milhões de t, 7,4% acima da safra anterior. A produção de soja no Brasil deverá ser de 14% acima do volume produzido na safra de 1995/96, devendo situar-se no patamar de 26,5 milhões de t, podendo, no entanto, apresentar uma produção ainda maior devido à excelente produtividade média esperada no Estado do Paraná. O Paraguai deverá apresentar um aumento no volume produzido, chegando a quase 3,0 milhões de t. A Argentina deverá colher, em 1997, sua safra recorde, em torno dos 14 milhões de t. O volume total de soja produzida na América do Sul, em 1997, deverá alcançar 44,5 milhões de t, o recorde de produção desse grupo de países, uma vez que, considerando todos os países da América Latina, a produção sobe apenas para 44,88 milhões de t.

A produção total da Ásia, até as previsões de abril/97, devem apresentar queda de 1,2 milhões de t em relação à safra anterior, chegando a 19,5 milhões de t. Essa queda se deve à menor produção na Índia (4,5 milhões de t, em 95/96, para 3,8 milhões de t, em 96/97) e na China (13,5 milhões de t, em 95/96, para 13,0 milhões de t, em 96/97), não tendo nenhuma influência a variação de produção nos outros países da Ásia.

Os Estados Unidos produziram, na safra de 1996, 6 milhões de t a mais que na safra anterior (59 milhões de t, em 95, contra 64 milhões de t, em 96), volume esse incorporado na oferta mundial da safra de 96/97 dos países do hemisfério sul. Portanto, em termos mundiais, a temporada comercial de 1997 terá uma oferta de 64 milhões de t somada ao volume colhido em 1997 no hemisfério sul, totalizando 134 milhões de t.

A produção mundial de soja se resume nas produções americana, brasileira, argentina e asiática, perfazendo 93,3% do total. Os Estados Unidos são o maior produtor mundial, vindo, em segundo lugar, o Brasil, maior produtor da América Latina (Fig. 1).

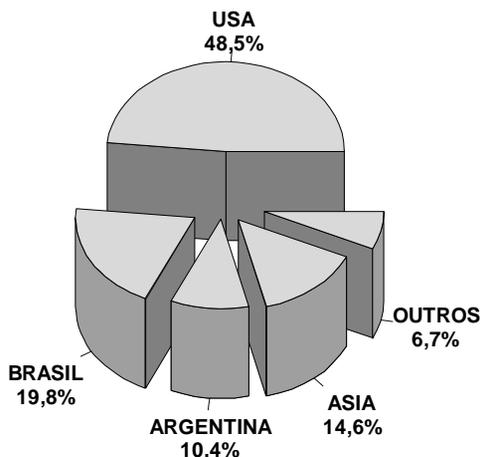


Fig. 1. Produção mundial de soja - maiores produtores.

## 2. EXPORTAÇÕES/IMPORTAÇÕES

As exportações/importações mundiais de soja, para 1996/97, deverão ter um acréscimo de 9,37% em relação à temporada anterior, passando de 32 milhões de t para 35 milhões de t. O panorama mundial de preços da soja é extremamente favorável à comercialização, pelo menos a médio prazo (ano safra 1996/97). A demanda deve continuar forte, decorrente, principalmente do aumento da demanda da Ásia, em particular da China, cuja produção não será suficiente para atender seu consumo interno, estando previsto 1,7 milhões de t de grãos de déficit. As importações da Ásia, como um todo, deverão chegar a 13 milhões de t.

A União Européia (U.E.), que sempre foi o bloco de países que mais importou soja, deverá importar, em 1997, apenas 1,6 milhões de t a mais que a Ásia, uma vez que não têm havido avanços significativos nas quantidades importadas pela U.E., ao passo que a Ásia tem aumentado regularmente seu

volume de importações.

Os países pertencentes à União Européia e à Ásia são responsáveis por 80% da comercialização mundial da soja, sendo os restantes 20% pulverizados entre uma série de outros países e blocos de países. Individualmente, os principais países importadores de soja estão descritos na tabela 1.

**TABELA 1. Principais países importadores de soja grão.**

Países	Importações em 1996 (milhões de t)
União Européia	14,70
Alemanha	3,00
Holanda	4,35
Espanha	2,64
Itália	1,11
Bélgica	1,21
Ásia	13,50
China	1,90
Japão	4,86
República da Coreia	1,40
Taiwan	2,57
América Latina	4,23
México	2,75

Fonte: USDA

Dessa forma, a perspectiva de demanda de soja para o futuro deve ser balizada pela demanda da Ásia, uma vez que a Europa do Leste não tem apresentado aumento de consumo, nem tampouco a Comunidade dos Estados Independentes (CEI), ex-União Soviética. No entanto, o consumo da União Européia é importante, mesmo não possuindo taxas de crescimento significativas. Na tabela 2 apresentam-se os dados de crescimento médio anual dos últimos sete anos da Ásia e U.E., referentes a algumas variáveis da demanda.

Examinando a tabela 2, percebe-se a importância do continente asiático na demanda de soja. Acredita-se que a taxa de crescimento de produção venha a cair nos próximos anos e a do consumo e da importação venha a aumentar. Desse modo, para o Brasil, a Ásia se constitui num excelente mercado para exportação de soja. Por outro lado, a U.E., nos próximos dez anos, deverá

produzir menos de 5% das suas necessidades de soja, importando o restante. Dessa forma, apesar de a taxa de crescimento do consumo ser pequena, é um importante mercado que não pode ser negligenciado.

**TABELA 2. Taxas médias anuais de crescimento da produção, importação e consumo de soja da Ásia e União Européia. Período 1990-1996.**

Continente/Bloco de países	Taxa de crescimento anual (%)		
	Produção	Importação	Consumo
Ásia	4,98	5,70	6,01
União Européia	-11,43	1,70	0,60

Fonte: Calculado através de regressão  $Y = Ae^{rt}$ , onde Y é variável dependente; A o termo constante; e a base dos logaritmos neperianos, r a taxa de crescimento e t o tempo. Os dados básicos são do USDA.

### 3. ESMAGAMENTO

O esmagamento mundial de soja, previsto em abril/97, deverá ser de 114,82 milhões de t, 2,20% acima da safra de 1995/96. Porém essa previsão deverá sofrer correções nos próximos meses, pois a tendência é de aumentar ainda mais o esmagamento nessa temporada comercial, quando comparada à temporada anterior.

A expectativa na Ásia é de acréscimo no esmagamento, tendo ainda que importar farelo de soja para fazer frente às suas necessidades. A estimativa de esmagamento de 21,20 milhões de t já é maior do que a do ano anterior e tende a aumentar. Apesar da diminuição do esmagamento na Índia, outros países deverão compensar essa queda, principalmente a China, cujo acréscimo no esmagamento deve se situar em torno de 1,3 milhões de t. A Argentina também deverá esmagar cerca de 1,2 milhões de t a mais do que na safra passada.

Na União Européia, a quantidade esmagada deverá sofrer acréscimo de pelo menos 700.000 t, porém não está previsto o aumento do consumo, que deverá se situar a um nível abaixo do nível atingido na temporada comercial 1995/96. Isto se deve à estabilidade no consumo de suínos e aves naquele bloco de países. Para se ter uma idéia, a taxa média de crescimento do consumo de carne de suínos e frango, no período 1990-97, foi de 0,44% ao ano e de 1,33% ao ano, respectivamente.

#### **4. ESTOQUES FINAIS**

Em relação a 1995/96, os estoques mundiais para 1996/97 deverão situar-se a um nível pouco inferior ao da temporada passada, (8,95 milhões de t, em 95, para 7,57 milhões de t, em 96/97) não havendo reposição, embora a oferta seja maior que a safra passada e os estoques estejam em níveis extremamente baixos. Os estoques americanos atingiram o nível mais baixo da história. Em 1985, o volume de estoques finais americanos era de 14,5 milhões de t, e a relação estoque/consumo era de 41%. Em 1997, os estoques estão ao nível de 3,8 milhões de t e a relação estoque/consumo é de 9%. Os estoques na Argentina e Brasil também encontram-se nos menores níveis dos últimos anos. Dessa forma, os estoques mundiais são suficientes para manter o esmagamento por 24 dias, uma vez que, a nível mundial, esmaga-se cerca de 314.570 t/dia.

Este quadro é um indicativo de manutenção de mercado firme, a médio prazo, pelo menos na temporada comercial de 1996/97, por conta da forte demanda. Porém, com o aumento do preço do farelo de soja e a existência de produtos substitutos, os preços deverão atingir um limite e declinar com a oferta da temporada de 1997/98, que poderá superar a demanda.

#### **5. FARELO DE SOJA**

A estimativa de produção mundial de farelo de soja para 1996/97, realizada em abril/97, é de 91 milhões de t, 2 milhões de t acima da temporada anterior. O consumo, em 1996, foi maior que a oferta, previsão que foi apontada no Informe Econômico Vol 02, n.02. Assim, para atender a demanda, foram esmagados cerca de 2 milhões de t dos estoques, que já se encontravam bastante baixos. Dessa forma, os preços mantiveram-se firmes na temporada de 1995/96 e deverão permanecer firmes em 1997. Desse aumento de consumo de farelo, o Brasil deve participar com cerca de 30%, dada a expectativa do aumento de produção de carnes de aves (400.000 t a mais para 1997), para atender o aumento da demanda interna, e como resultado da maior safra esperada, em 1997, e o acréscimo nas exportações de farelo. Os estoques mundiais de farelo de soja estão menores que na temporada comercial anterior. Porém, como o farelo de soja é um produto de difícil conservação, por períodos mais longos, os estoques

nunca foram suficientes para longos períodos de consumo e comercialização. Ao nível previsto para 1996/97, os estoques são suficientes para o consumo mundial durante 13 dias (o consumo mundial gira em torno de 260.000 t/dia).

As exportações mundiais de farelo de soja, para 96/97, estão estimadas em 32,63 milhões de t. A demanda de farelo de soja, para 1996/97, deverá permanecer forte, pois o mercado deverá continuar demandante, pelo menos até o início de 1998. Apesar do aumento da oferta, que está ocorrendo quando se somam as safras dos países do Hemisfério Norte colhidas no final de 1996, com as do Hemisfério Sul, colhidas até maio de 1997, os preços não deverão sofrer quedas significativas, pois os estoques mundiais se encontram bastante baixos e a perspectiva é de continuação de demanda firme.

As importações de farelo de soja, para 1996/97, estão estimadas em 32,67 milhões de t, praticamente iguais às exportações, devendo a pequena diferença ficar por conta da não coincidência da colheita nos Hemisférios Norte e Sul.

## 6. ÓLEO DE SOJA

A produção mundial de óleo de soja, para 1996/97, deverá ser de 20,47 milhões de t, pouco acima da de 1995/96. As exportações mundiais de óleo de soja estão previstas para 5,89 milhões de t, cerca de 540.000 t a mais que o volume da temporada comercial de 1995/96, quando foram exportados 5,35 milhões de t. Os exportadores de óleo de soja se resumem aos Estados Unidos, ao Brasil, à Argentina e à União Européia, com 90% do volume mundial comercializado. As previsões de exportações americanas, para 1997, são de 390.000 t a mais que no ano anterior e as exportações brasileiras deverão sofrer queda de aproximadamente 180.000 t refletindo, em parte, a decisão do governo brasileiro de retirar o ICMS para as exportações, o que provocou um aumento na intenção da exportação de grãos em detrimento do óleo e do farelo.

As importações globais deverão situar-se bem próximo às exportações (5,78 milhões de t), ficando a pequena diferença por conta da não coincidência do ano comercial entre os vários países produtores.

O consumo mundial deverá ser de 710.000 t a mais do que o do ano comercial de 1995/96, situando-se em torno de 20,49 milhões de t. No entanto,

prevê-se, nos próximos meses, aumento do consumo, pois a média de preços de outubro/95 a setembro de 96 foi de US\$ 575,00, ao passo que, de outubro de 95 a fevereiro de 97, a média de preços caiu para US\$ 524, uma queda de 9%, que deverá aquecer a demanda. De acordo com Sullivan et alii<sup>1</sup>, a elasticidade-preço da demanda de óleo, ao nível mundial, gira em torno de -0,40, o que significa que uma variação de preços de 10% resulta numa variação na demanda de 4%. Dessa forma, pode-se esperar, na temporada 1997, um acréscimo de demanda da ordem de 40.000 t, decorrente da queda dos preços.

O consumo médio mundial de óleo de soja, na temporada comercial de 1996/97, deverá ser de cerca de 56.160 t/dia. Os estoques finais mundiais estão ao nível de 2,23 milhões de t suficientes, portanto, para o consumo durante 40 dias.

## 7. BALANÇO DE OFERTA E DEMANDA MUNDIAL DE SOJA NO PERÍODO DE 1993/94 A 1996/97

Uma série histórica do balanço mundial de oferta e demanda dos produtos do complexo soja, desde 1979/80 pode ser encontrada no Informe Econômico, v. 01, n. 03, p. 15-20, dezembro de 1993, editado pela Embrapa Soja.

Os dados a partir de 93/94 até 1996/97 são apresentados nas tabelas 3 a 17.

**TABELA 3. Produção mundial de soja grão (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 95/96.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	54,07	59,61	50,92	68,49	59,24	64,84
Brasil	19,30	22,50	24,70	25,90	23,70	27,00
Argentina	11,15	11,35	12,40	12,65	12,64	13,50
China	9,71	10,30	15,31	16,00	13,50	13,00
Eu	1,54	1,27	0,81	1,03	0,94	1,07
Paraguai	1,30	1,75	1,80	2,20	2,40	2,70
Outros	10,32	10,55	11,81	11,51	12,34	11,88
Total	107,39	117,33	117,75	137,78	124,76	133,99

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 03-97, março de 1997. UE - União Européia.

<sup>1</sup> Sullivan, J.; Wainio, J.; & Roningen, V. A Database for Trade Liberalization Studies. USDA-ERS- Agriculture and Trade Analysis Division. AGES89-12. 1989, 152 p.

**TABELA 4. Exportação mundial de soja grão (10<sup>9</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	18,61	20,94	16,03	22,81	23,17	24,49
Brasil	3,87	4,06	5,43	3,57	3,30	5,20
Argentina	3,20	2,42	3,07	2,56	2,00	2,00
Paraguai	0,83	1,25	1,20	1,45	1,60	1,75
China	1,09	0,30	1,10	0,39	0,22	0,20
Outros	0,84	0,84	1,33	1,40	1,45	1,33
Total	28,44	29,81	28,16	32,18	31,74	34,97

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 5. Importação mundial de soja grão (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
UE	13,94	15,17	13,11	16,05	14,22	14,70
Alemanha	3,03	3,31	2,79	2,96	2,85	3,00
Holanda	4,05	4,26	4,14	4,62	4,37	4,35
Espanha	2,48	2,48	1,72	2,85	2,34	2,64
Itália	1,10	1,33	1,17	1,30	1,16	1,11
Bélgica	1,21	1,31	1,22	1,37	1,21	1,21
Portugal	0,64	0,56	0,53	0,95	0,65	0,62
Outros Eur. Oc.	0,30	0,10	0,29	0,40	0,38	0,38
Leste Europeu	0,31	0,30	0,28	0,27	0,30	0,33
Ex-URSS	0,63	0,23	0,10	0,06	0,07	0,06
Russia	0,42	0,17	0,07	0,04	0,05	0,04
Ucrania	0,18	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02
China	0,14	0,15	0,13	0,15	0,80	1,90
Japão	4,67	4,87	4,86	4,84	4,80	4,86
Coréia	1,33	1,13	1,16	1,38	1,40	1,40
Taiwan	2,45	2,51	2,50	2,60	2,63	2,57
Indonésia	0,49	0,53	0,71	0,62	0,70	0,75
México	2,10	2,14	2,20	1,87	2,65	2,75
Brasil	0,28	0,38	0,11	1,20	0,80	0,80
Outros	2,53	2,93	2,94	3,35	3,76	4,02
Total	29,17	30,42	28,37	32,79	32,51	34,52

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 6. Esmagamento mundial de soja grão (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	34,13	34,81	34,72	38,24	37,28	38,65
América Latina	26,77	28,44	31,90	33,49	36,83	36,92
Brasil	14,94	15,55	18,44	20,19	21,55	20,50
Argentina	7,70	8,49	8,77	8,69	10,20	10,85
México	2,60	2,67	2,64	2,33	2,65	2,87
UE	13,13	14,09	12,24	14,43	13,49	13,85
Outros Eur.Oc.	0,30	0,10	0,28	0,39	0,38	0,38
Ex-URSS	1,29	0,58	0,53	0,39	0,32	0,43
Leste Europeu	0,61	0,53	0,42	0,45	0,49	0,55
Ásia	13,94	15,85	19,56	19,66	20,48	20,83
Japão	3,55	3,79	3,70	3,76	3,70	3,75
China	3,39	4,49	7,61	8,09	7,45	8,30
Taiwan	2,23	2,32	2,24	2,34	2,34	2,27
Outros	2,10	2,36	2,42	2,88	3,10	3,21
Total	92,26	96,75	102,06	109,92	112,36	114,82

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 7. Estoques finais mundiais de soja grão (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	7,58	7,96	5,69	9,11	4,99	3,80
Brasil*	0,69	1,28	1,36	1,26	0,30	0,50
Argentina	0,30	0,26	0,46	0,67	0,58	0,41
Outros	2,96	2,03	1,72	2,06	2,77	2,27
Total	11,53	11,53	9,23	13,10	8,64	7,08

Fonte: PS&D-View monthly - updated 11/04/97 \* Dados da CONAB

**TABELA 8. Produção mundial de farelo de soja (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	27,06	27,55	27,68	30,18	29,50	30,41
América Latina	21,18	22,46	25,24	26,55	29,26	29,32
Brasil	11,74	12,17	14,50	15,87	16,94	16,19
Argentina	6,22	6,86	7,09	7,02	8,28	8,71
México	2,03	2,08	2,06	1,86	2,12	2,29
UE	10,53	10,98	9,85	11,49	10,75	11,06
Outros Eur. Oc.	0,24	0,08	0,22	0,29	0,29	0,29
Leste Europeu	0,49	0,42	0,33	0,39	0,44	0,44
Ex-URSS	1,03	0,47	0,43	0,48	0,25	0,34
Ásia	11,03	12,56	15,55	15,56	16,30	16,54
Japão	2,76	2,94	2,85	2,88	2,87	2,87
China	2,75	3,63	6,16	6,55	6,04	6,72
Taiwan	1,73	1,78	1,75	1,80	1,83	1,77
Índia	1,79	2,25	2,88	2,20	3,20	2,82
Outros	1,65	1,87	1,91	2,27	2,44	2,53
Total	73,20	76,38	81,21	87,19	89,17	90,92

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 9. Exportação mundial de farelo de soja (10<sup>6</sup> t) durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	6,30	5,65	4,86	6,09	5,45	6,03
Brasil	8,78	8,17	10,31	10,83	11,78	10,80
Argentina	6,24	6,54	6,76	6,73	8,25	8,50
Eu	3,97	4,04	3,85	3,67	3,56	3,50
China	1,40	0,40	1,05	1,28	0,10	0,10
Índia	1,18	2,01	2,20	1,58	2,50	2,20
Outros	0,75	0,74	0,92	1,13	1,29	1,50
Total	28,62	27,55	29,95	31,30	32,92	32,63

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 10. Importação mundial de farelo de soja (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
UE	14,51	15,49	16,47	16,80	16,42	15,44
França	3,55	3,50	3,80	3,79	3,34	3,33
Alemanha	2,19	2,22	2,12	1,99	1,90	1,70
Holanda	1,21	1,40	1,37	1,78	1,70	1,80
Itália	1,39	1,62	1,75	1,90	1,90	1,80
Outros Eur. Oc.	0,05	0,09	0,06	0,06	0,05	0,05
Leste Europeu	1,82	1,57	1,61	2,00	1,92	1,88
Ex-URSS	3,00	1,45	0,57	0,52	0,35	0,35
Russia	2,10	1,10	0,20	0,21	0,10	0,10
Ucrânia	0,90	0,30	0,25	0,23	0,25	0,25
Ásia e Oceania	3,68	4,16	4,58	5,29	6,50	7,95
M-Este e N-Áfr.	2,31	2,20	2,69	3,01	3,34	3,24
América Latina	1,73	1,96	2,28	2,38	2,57	2,73
Outros	1,17	1,01	1,18	1,12	1,02	1,04
<b>Total</b>	<b>28,25</b>	<b>27,87</b>	<b>29,26</b>	<b>31,22</b>	<b>32,28</b>	<b>32,67</b>

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 11. Consumo mundial de farelo de soja (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	20,87	22,00	22,94	24,08	24,11	24,50
América Latina	7,81	8,86	9,66	10,61	11,22	11,70
Brasil	3,30	3,92	4,19	5,10	5,30	5,40
Argentina	0,15	0,16	0,25	0,31	0,28	0,28
México	2,35	2,48	2,41	2,22	2,42	2,59
UE	21,17	22,24	22,68	24,42	23,62	22,98
França	3,65	3,81	4,03	4,30	3,79	3,79
Alemanha	3,54	3,49	3,37	3,37	3,27	3,17
Holanda	1,98	2,51	2,52	3,11	2,94	2,92
Itália	3,02	3,15	3,16	3,24	3,20	3,17
Espanha	3,31	3,32	3,30	3,50	3,51	3,24
Outros Eur. Oc.	0,16	0,17	0,15	0,17	0,17	0,17
Ex-URSS	4,03	1,91	1,00	0,99	0,59	0,69
Leste Europeu	2,30	1,98	1,93	2,30	2,26	2,25
Polónia	0,66	0,54	0,55	0,71	0,60	0,64
Ásia E Oceania	12,11	14,13	16,92	17,88	20,24	22,28
Japão	3,66	3,79	3,73	3,70	3,55	3,60
China	1,49	3,27	5,11	5,33	6,87	8,72
Taiwan	1,90	1,94	1,88	1,86	1,85	1,80
Coréia	1,34	1,45	1,49	1,77	1,84	1,84
M-Este e N-Afr	2,87	2,85	3,39	3,96	4,33	4,23
Outros	2,04	1,93	2,01	2,30	2,36	2,35
Total	73,36	76,07	80,67	86,72	88,92	91,15

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 12. Estoques finais mundiais de farelo de soja (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	0,21	0,19	0,14	0,20	0,21	0,18
Brasil	0,52	0,60	0,61	0,54	0,40	0,39
Argentina	0,28	0,48	0,56	0,54	0,30	0,23
Outros	2,09	2,46	2,27	2,67	2,66	2,58
Total	3,10	3,73	3,57	3,95	3,56	3,38

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 13. Produção mundial de óleo de soja (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	6,51	6,25	6,33	7,08	6,91	7,01
América Latina	4,84	5,12	5,81	6,10	6,69	6,70
Brasil	2,81	2,91	3,47	3,80	4,03	3,85
Argentina	1,32	1,44	1,52	1,50	1,76	1,86
México	0,44	0,45	0,45	0,40	0,45	0,49
UE	2,35	2,54	2,24	2,58	2,42	2,48
Outros Eur. Oc.	0,05	0,02	0,05	0,07	0,07	0,07
Ex-URSS	0,23	0,08	0,08	0,05	0,04	0,06
Leste Europeu	0,11	0,09	0,07	0,08	0,08	0,10
Ásia	2,44	2,70	3,26	3,25	3,44	3,49
Japão	0,66	0,69	0,66	0,67	0,67	0,67
China	0,52	0,67	1,14	1,21	1,15	1,28
Taiwan	0,42	0,42	0,39	0,40	0,41	0,40
Outros	0,34	0,39	0,42	0,50	0,53	0,55
Total	16,87	17,20	18,25	19,71	20,20	20,47

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 14. Exportação mundial de óleo de soja (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	0,75	0,64	0,69	1,22	0,45	0,84
Brasil	0,66	0,69	1,35	1,55	1,63	0,45
Argentina	1,13	1,45	1,45	1,50	1,55	1,80
UE	1,43	1,06	0,91	1,29	1,14	1,13
Outros	0,33	0,37	0,46	0,52	0,58	0,67
Total	4,29	4,21	4,85	6,08	5,35	5,89

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 15. Importação mundial de óleo de soja (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	0,00	0,01	0,03	0,01	0,04	0,03
UE	0,66	0,53	0,50	0,63	0,63	0,61
Ex-URSS	0,24	0,07	0,08	0,05	0,05	0,08
Leste Europeu	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11
China	0,22	0,10	0,64	1,70	1,4	1,55
Índia	0,07	0,04	0,04	0,06	0,06	0,11
Paquistão	0,20	0,25	0,17	0,17	0,15	0,16
M-Este e N-Áfr.	0,97	1,17	1,39	1,34	1,02	1,19
Iran	0,40	0,43	0,49	0,50	0,34	0,38
Marrocos	0,12	0,17	0,18	0,15	0,12	0,18
Turquia	0,15	0,21	0,17	0,14	0,14	0,15
Tunísia	0,11	0,12	0,11	0,14	0,09	0,10
América Latina	1,37	0,78	0,93	0,99	0,81	0,92
Brasil	0,07	0,14	0,24	0,18	0,10	0,18
México	0,13	0,07	0,08	0,07	0,05	0,07
Chile	0,06	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11
Peru	0,08	0,10	0,11	0,14	0,13	0,14
Colômbia	0,05	0,08	0,09	0,11	0,10	0,11
Outros	0,72	0,83	0,83	1,05	0,93	1,01
<b>Total</b>	<b>3,88</b>	<b>3,90</b>	<b>4,74</b>	<b>6,11</b>	<b>5,24</b>	<b>5,78</b>

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 16. Consumo mundial de óleo de soja (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	5,55	5,92	5,87	5,86	6,11	6,26
América Latina	3,48	3,62	3,73	3,97	3,99	4,16
Brasil	2,18	2,28	2,32	2,47	2,53	2,60
Argentina	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09
México	0,57	0,53	0,52	0,49	0,49	0,54
UE	1,59	2,00	1,85	1,92	1,96	1,99
Outros Eur, Oc	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07
Ex-URSS	0,47	0,15	0,16	0,09	0,10	0,14
Leste Europeu	0,22	0,22	0,20	0,19	0,19	0,21
Ásia	3,06	3,43	4,49	5,22	5,52	5,62
Japão	0,65	0,69	0,67	0,68	0,67	0,68
China	0,74	0,77	1,76	2,53	2,61	2,68
Taiwan	0,42	0,38	0,39	0,39	0,40	0,39
Coréia	0,19	0,19	0,22	0,24	0,25	0,25
Índia	0,43	0,56	0,71	0,56	0,76	0,74
Paquistão	0,19	0,28	0,18	0,17	0,16	0,17
Bangladesh	0,25	0,31	0,32	0,39	0,36	0,37
M-Est e N-Áfr	1,06	1,30	1,55	1,53	1,26	1,41
Iran	0,41	0,45	0,52	0,52	0,36	0,40
Marrocos	0,12	0,18	0,18	0,16	0,13	0,19
Turquia	0,16	0,22	0,18	0,19	0,18	0,19
Outros	0,51	0,51	0,50	0,59	0,58	0,63
<b>Total</b>	<b>16,00</b>	<b>17,22</b>	<b>18,41</b>	<b>19,45</b>	<b>19,78</b>	<b>20,49</b>

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

**TABELA 17. Estoques finais mundiais de óleo de soja (10<sup>6</sup> t), durante o período de 91/92 a 96/97.**

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	1,02	0,71	0,50	0,52	0,91	0,86
Brasil	0,24	0,32	0,35	0,31	0,28	0,25
Argentina	0,28	0,21	0,21	0,13	0,26	0,23
Outros	0,78	0,82	0,71	1,10	0,92	0,89
<b>Total</b>	<b>2,32</b>	<b>2,05</b>	<b>1,77</b>	<b>2,05</b>	<b>2,36</b>	<b>2,23</b>

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

# 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 da soja no Brasil tem sido a ocorrência de déficit hídrico. Pela Fig. 1.1 podemos observar quedas na produtividade média da soja no Brasil nas safras 1977/78, 78/79 e

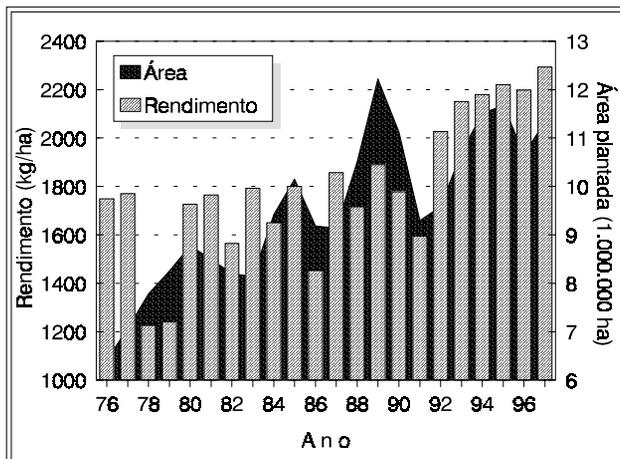


Fig. 1.1. Produtividade média e área cultivada com soja no Brasil nas safras de 1975/76 a 1996/97.

85/86 com perdas de 31%, 30% e 22%, respectivamente, causadas por deficiência hídrica.

A disponibilidade de água é importante, principalmente, em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Durante o primeiro período, tanto 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. Déficit 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 semeadura 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 semeadura 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 estragos 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 diminuição na altura de planta. Este problema pode se agravar se, paralelamente, ocorrer insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica durante a fase de crescimento. Diferenças de data de floração entre cultivares, num mesmo ano, são devido, principalmente, às respostas destas ao comprimento do dia (fotoperíodo).

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

A adaptação de diferentes cultivares a determinadas regiões depende, além das exigências hídricas e térmicas, de sua exigência fotoperiódica. A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, abaixo do qual é induzido o processo de florescimento. Por isso, a soja é considerada planta de dia curto. Em função dessa característica, a faixa de adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que se desloca em direção ao norte ou ao sul. Entretanto, cultivares que apresentam a característica “período juvenil longo” possuem adaptabilidade mais ampla, possibilitando sua utilização em faixas mais abrangentes de latitudes (locais) e de épocas de 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 a 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.

## 2.3. ROTAÇÃO DE CULTURAS COM A SOJA NO SUL DO MARANHÃO

Idealizada a partir de uma visita à região, em fins de fevereiro de 1996. O grupo foi integrado por técnicos da Embrapa, representantes das Unidades: Embrapa Soja (Londrina), Embrapa Arroz e Feijão (Goiânia), Embrapa Cerrados (Brasília), Embrapa Meio Norte (Teresina) e Embrapa Amazônia Oriental (Belém do Pará).

Foram realizadas observações, quanto a possibilidade de culturas, para entrarem em rotação com a soja, enfatizando-se que o clima regional é característico de cerrados. Novas orientações, para o sistema, deverão ser realizadas por pessoas conhecedoras das possibilidades regionais.

A sugestão é preliminar e tem o objetivo de treinamento. Para tal, deve-

rá se constituir numa Unidade Demonstrativa a ser comparada a uma Testemunha regional.

Ciclo de rotação: 8 anos.

Foi identificado como favorável para a soja:

- Dois anos com soja, seguidos de dois anos sem soja.
- Três anos com soja, no máximo. Maior número de anos implica em problemas mais sérios com pragas e doenças.

As proporções de culturas, dentro da rotação, poderão ser alteradas, conforme está mostrado no esquema de sugestão para rotação de culturas, na Tabela 2.1. O talhão 2, onde se inicia o ciclo de rotações no 2º ano, recebe, no 1º ano, a sucessão de culturas programada para o 8º ano do talhão 1. O mesmo raciocínio deve ser seguido para os demais talhões, até alcançar o talhão 8, que receberá, no 1º ano, a sucessão de culturas programada para o 2º ano no talhão 1.

TABELA 2.1. Sugestão para rotação de culturas com soja no sul do Maranhão.

Ano	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º
Talhão	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
1	AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>							
2		AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>						
3			AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>					
4				AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>				
5					AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>			
6						AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>		
7							AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>	
8								AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>

A = Primeira Cultura: 50% Soja (SJ); 12,5% Milho (ML); 12,5% Algodão (AL); 12,5% Pousio (PS); 12,5% Arroz (AR)= 87,5% Grãos.  
 B = Segunda Cultura (Safrinha): 12,5% Feijão (FJ); 25,0% Milheto (MT); 12,5% Milho Safrinha (MS); 50,0% Pousio (PS)= 25% Grãos.

<sup>1</sup> O Pousio pode ser substituído por ML (25%) ou Soja (62,5%).

<sup>2</sup> O Algodão pode ser substituído por ML ou SJ ou Arroz (25%).

<sup>3</sup> O Milheto pode ser substituído por Girassol (?) ou outra cultura safrinha ou cobertura vegetal.

# 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 semeadura, 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 semeadura da próxima cultura. Neste período de pousio, as plantas daninhas devem ser controladas com roçadeira, rolo-faca ou mesmo com herbicidas, ao invés de grade.

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

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

O manejo das culturas destinados à proteção, 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 semeadura direta.

### **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, podem 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 e 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 pontegudo 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 subsequentes.

### **3.5. SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA**

#### **3.5.1. Requisitos para a implantação**

Para a implantação do Sistema de Semeadura Direta (SSD) é necessário que sejam atendidos alguns itens relativos a aspectos humanos, técnicos e de infra-estrutura. A seguir, são apresentados de forma resumida alguns aspectos importantes para obtenção de sucesso no uso desse sistema de produção.

##### **3.5.1.1. Conscientização**

O sistema de produção de soja predominante na região central do Brasil, tem como forma de preparo do solo, o uso continuado de grades de discos, em várias operações anuais. Como resultado de tais operações, temos um intenso processo de degradação dos solos, por alterações em sua estrutura, com a formação de camada compactada e encrostamento superficial, com conseqüências desastrosas como a erosão do solo, redução na taxa de infiltração de água no solo, menor volume de solo disponível para as raízes, perda de nutrientes, aumento nos custos de produção e maior suscetibilidade à ocorrência de veranicos.

Como alternativa para este quadro, recomenda-se a adoção de SSD onde os problemas antes apontados não ocorrem, pois, o uso contínuo das tecnologias que compõem o SSD proporcionam efeitos significativos na conservação e melhoria do solo, da água, no aproveitamento dos recursos e insumos, na fertilidade do solo, na redução dos custos de produção, na estabilidade de

produção e nas condições de vida do produtor rural e da sociedade.

Tanto os agricultores, como a assistência técnica, devem estar predispostos a mudanças, conscientes de que o sistema é importante para alcançar êxito e sustentabilidade na atividade agrícola. Assistência técnica capacitada é fundamental, pois as tecnologias, principalmente na fase inicial de adoção, requerem acompanhamento permanente e contínuo.

#### 3.5.1.2. Levantamento dos recursos

O conhecimento detalhado da propriedade agrícola é essencial para obtenção de sucesso no Sistema de Semeadura Direta (SSD), para tanto é necessário o levantamento dos recursos.

**Solos:** Coletar e organizar informações referentes ao tipo de solo, fertilidade, presença de camadas compactadas, topografia, ocorrência de erosão, práticas conservacionistas existentes, vias de acesso, reservas, drenagem, córregos, açudes, etc. Deverão ser observadas as recomendações específicas para coleta de amostras de solo, quanto a forma de coleta, número de subamostras e envio ao laboratório.

**Vegetação:** O levantamento e o mapeamento da ocorrência de ervas daninhas será muito útil, para definir a programação de aplicação dos herbicidas. Existem recomendações específicas quanto a forma e período de amostragem para realizar tal mapeamento. O manuseio de tais informações deve gerar um mapa de uso atual da propriedade, a ser utilizado como base, para o mapeamento das atividades.

**Máquinas e equipamentos:** No SSD é essencial a existência de pulverizador de herbicidas dotado de bicos adequados e capaz de operar nas condições ideais de pressão e vazão. O uso de equipamentos de calibração e a avaliação das condições climáticas são muito úteis. Quanto as plantadoras, existem disponíveis no mercado vários modelos específicos para o SSD, além de adaptações de sistemas de corte da palha para plantadoras convencionais, com baixo custo e boa eficiência operacional.

**Humanos:** Para a execução do SSD a mão-de-obra deverá estar conscientizada dos princípios do sistema e adequadamente informada quanto ao uso das tecnologias que compõem o sistema. São necessários treinamentos,

especialmente para os operadores de máquinas, quanto ao uso de plantadoras e pulverizadores, além de conhecimentos sobre plantas daninhas e herbicidas. A participação do produtor e da assistência técnica em associações ou grupos de troca de informações e experiências como Grupo de Plantio Direto, Clube Amigos da Terra, etc, são ideais para facilitar e impulsionar a adoção do SSD.

#### 3.5.1.3. Planejamento

Em qualquer atividade o planejamento é importante fator para redução de erros, riscos e maior chance de sucesso. São etapas do planejamento: I) análise dos resultados e produtos do levantamento dos recursos humanos e materiais, II) elaboração e interpretação de mapas, croquis e esquemas de trabalho, onde uma das principais ações é a divisão da fazenda em glebas e a seleção cronológica para adoção do SSD. Esse sistema de produção inclui a rotação de culturas como tecnologia essencial, para tanto a divisão da propriedade em glebas ou talhões será necessário, devendo ser utilizadas as informações obtidas dos levantamentos de fertilidade, topografia, vias de acesso, etc. Não existem padrões estabelecidos de tamanho das áreas, devendo o critério técnico prevalecer nesta decisão. III) cronograma de ações, onde devem ser organizadas, para as várias glebas, as ações para correções de acidez e fertilidade, operações de incorporação de adubos e corretivos, pulverizações, manejo de coberturas vegetais, semeadura, sucessão de culturas, etc. É importante, ao adotar o SSD, fazê-lo apenas em parte da área, iniciando pela melhor gleba, para familiarizar-se com as tecnologias e elevar as chances de sucesso. Incluir novas glebas de forma gradual, até abranger o total da propriedade, mesmo que vários anos sejam necessários. Estabelecer com base no levantamento do solo, a seqüência e forma de adequação química e física do solo através de uso de corretivos, subsolagem, etc, conforme recomendações disponíveis.

O cultivo da soja em SSD, em áreas de campo bruto, embora haja alguns exemplos de sucesso no Rio Grande do Sul e no Paraná, ainda não está recomendada para as condições de cerrado, estando em fase de estudos e experimentações. O treinamento da mão-de-obra deve ser planejada de forma que, no momento de realizar as operações, haja conhecimento suficiente para as ações.

### 3.5.2. Cobertura do solo

O SSD pressupõe a existência de adequada quantidade de palha sobre a superfície do solo. Tal cobertura deverá resultar do cultivo de espécies que disponham de certos atributos, como: produzir grande quantidade de massa seca, possuir elevada taxa de crescimento, resistência à seca e ao frio, não infestar áreas, ser de fácil manejo, ter sistema radicular vigoroso e profundo, elevada capacidade de reciclar nutrientes, fácil produção de sementes e elevada relação C/N, entre outras.

#### 3.5.2.1. Espécies

Em função de que a região Central do Brasil apresenta grande diversidade de solo e clima, as recomendações das espécies a serem cultivadas para cobertura do solo e produção de palha, devem ser regionalizadas ao máximo possível. As informações disponíveis foram agrupadas da seguinte forma:

#### ♦ Centro-Sul de Mato Grosso do Sul

Nesta região as condições climáticas são relativamente mais favoráveis ao cultivo em várias épocas do ano. Para melhor entendimento, as recomendações serão divididas conforme a estação do ano em que é feita a semeadura:

**Outono:** Semeadura após a colheita da soja ou milho, no final de março até meados de maio, onde recomenda-se as espécies de aveia, nabo forrageiro, centeio ou outras culturas de grãos (trigo, colza, triticale, etc). Resultados de pesquisa apontam melhores rendimentos com as sucessões aveia/soja e nabo forrageiro/milho.

**Primavera:** uso de espécies exclusivamente para produção de palha, com semeadura em final de agosto/setembro, assim que ocorrerem as primeiras chuvas do período das águas. Destacam-se o milheto (comum ou africano) por produzir aos 45-50 dias após a semeadura, excelente cobertura do solo (90%) e quantidade de massa seca (5 a 8 t/ha). Para semeadura em linha, utiliza-se cerca de 12 a 15 kg/ha de sementes. O manejo da massa verde deve ser efetuado próximo aos 50 dias após a semeadura, período em que as plantas estarão emitindo a inflorescência. Outras espécies também podem ser utilizadas como

o sorgo e o teosinto, embora tenham uso mais limitado. Sugere-se que apenas parte da área, as glebas a iniciarem no SSD, com menor quantidade de carbono adicionada, sejam as utilizadas nesse esquema, pois requer a semeadura de soja no final da época recomendada (final de novembro a início de dezembro), que poderá influenciar na semeadura da safrinha posterior; destaca-se a importância do planejamento e especialmente do cronograma de ações.

**Safrinha:** esta consiste na semeadura de espécies em período fora da recomendação ótima para a cultura, resultando geralmente em produtividades inferiores às normalmente obtidas. A principal espécie nesta forma de cultivo é o milho, cujo período recomendado de semeadura é entre a colheita da soja e, no máximo, 15 de março, quando espera-se produções razoáveis de grãos e boa quantidade de palha. A cultura do girassol também pode ser realizada neste período, visando produção de grãos e com interessantes efeitos supressivos de ervas daninhas. Os cultivos de safrinha devem ser utilizados com cuidado, pois em cultivos sucessivos podem tornar-se em meios de propagação de doenças e pragas das culturas.

**Verão:** O cultivo das espécies leguminosas apresentam excelentes resultados na recuperação e/ou melhoramento do solo, em cultivos durante o verão, o que geralmente implica na impossibilidade de cultivar soja ou milho em sua melhor época. Algumas tentativas de cultivo consorciado de leguminosas (mucuna-preta, calopogônio, feijão-bravo, crotalárias, etc) com milho, arroz e girassol, foram desenvolvidas na região com relativo sucesso, não tendo havido interesse dos produtores no desenvolvimento de tecnologias para sua utilização prática.

**Pastagens:** a semeadura da soja, sobre pastagem dessecada, tem se destacado como interessante forma de adoção do SSD. Esta tecnologia consiste na implementação da integração entre lavoura e pastagem, num sistema de elevada produtividade. Já existem alguns resultados de pesquisa disponíveis e experiências com sucesso de produtores da região. Esse sistema é recomendado para áreas de pastagem não degradada, com elevada condição de suporte de animais e fertilidade do solo compatível com o cultivo de soja.

♦ **Centro-Norte do Mato Grosso do Sul, Chapadões (MS, GO, MT) e Sul do MT**

Em função das condições climáticas destas regiões, a semeadura de espécies para produção de palha fica muito limitada, sendo viáveis as semeaduras realizadas após a colheita das culturas de verão, soja ou milho, aproveitando as últimas chuvas do período chuvoso e a umidade do solo. Tais semeaduras são chamadas de “safrinha”, e as espécies possíveis de serem cultivadas são: o milheto, sorgo, milho, girassol, nabo forrageiro, guandu e outros.

Eventualmente, com a ocorrência de chuvas antecipadas, no final de setembro, parte da área poderá ser semeada com milheto e dessecado antes da semeadura de soja.

#### ♦ **Médio-Norte, Centro-Leste do Mato Grosso**

A partir de alguns resultados disponíveis para a região de Lucas do Rio Verde, recomenda-se a semeadura de milheto, sorgo ou milho, imediatamente após a colheita da soja, cultivar precoce de preferência, de modo a permitir um bom estabelecimento das culturas de cobertura com as últimas chuvas do período.

##### 3.5.2.2. Manejo da cobertura do solo

As formas de manejo da cobertura do solo podem ser divididas em manejos mecânicos ou químicos. Constituem-se em operações que objetivam matar as plantas, mantendo os restos culturais (palha) sobre a superfície do solo, formando a camada de palha que protege o solo e permite o funcionamento do SSD. As diferentes espécies recomendadas apresentam particularidades de manejo, que devem ser conhecidas e utilizadas de forma à obtenção dos melhores resultados, quanto a cobertura do solo, controle de ervas, reciclagem de nutrientes e facilidade de semeadura da soja (desempenho de plantadoras). A cultura da aveia normalmente não é manejada durante seu crescimento, podendo-se realizar a colheita das sementes após o final do ciclo, que é a melhor forma de manejá-la. O nabo forrageiro deve ser manejado na fase final de floração e quando apresentar a formação das primeiras sementes. Essa cultura apresenta elevada taxa de decomposição (relação C/N baixa), assim as formas de manejo que fragmentam mais intensamente a massa verde e proporcionam maior contato com o solo, resultarão na decomposição mais rápida. Neste caso

a cobertura do solo será menos duradoura, porém a disponibilização dos nutrientes reciclados se dará antecipadamente. O manejo químico poderá ser efetuado com os herbicidas 2,4-d na dosagem de 1,5 l/ha, diquat na dosagem de 2,0 l/ha. O milho, quando semeado na primavera, antecipando-se à soja, deverá ser manejado quimicamente com herbicida Glyphosate na dosagem de 720 g i.a./ha ou Paraquat na dosagem de 400 g.i.a./ha + 0,2% de adesivo. Havendo rebrota, reaplicar, se necessário. O início da aplicação deverá ser realizado quando a cultura apresentar cerca de 5% das plantas com panícula, que é um limite seguro para que não haja formação de sementes e conseqüente infestação da área.

O manejo químico das pastagens, para a semeadura direta de soja, deve ser efetuado em áreas de pastagem que apresente intenso desenvolvimento vegetativo. Para as braquiárias *B. decumbens* e *B. brizantha*, com o herbicida Glyphosate na dose de 1260 g i.a./ha, cerca de 20 dias antes da semeadura; poderá também ser utilizada uma combinação de Glyphosate com aplicação seqüencial de Paraquat + Diuron na dosagem de 300 + 150 g i.a./ha, logo após a semeadura da soja. Também o uso do herbicida Sulfosate na dose de 1200 g i.a./ha apresenta boa eficiência. O controle das plantas oriundas de sementes deverá ser efetuado com produto graminicida pós-emergente.

### 3.5.2.3. Sucessão e rotação de culturas

A escolha do melhor sistema, para compor um programa de rotação de culturas, deve levar em conta vários fatores, entre os quais, o principal objetivo do sistema. Para cobertura do solo e/ou suprimento inicial de palha, optar por espécies e cultivares que produzam quantidades elevadas de massa seca e que permitam manejo que retarde a decomposição. Considerar também o custo das sementes e possível retorno financeiro na comercialização dos grãos. Sendo para minimizar a ocorrência de doenças, considerar o tipo do patógeno. Se necrotrófico (cancro da haste), não deverá existir palha de cultura suscetível, quando da semeadura da soja; para controle de pragas, considerar o ciclo e hábitos do inseto e o sistema de culturas implantado.

Algumas sucessões já foram identificadas pela pesquisa e são conhecidos alguns detalhes:

- Aveia - Milheto - Soja (para produção de palha)
- Soja - Milheto - Soja (para produção de palha e reciclagem de nutrientes)
- Aveia - Soja - Nabo forrageiro - Milho (para reciclagem de nutrientes K e N para o milho)
- Soja (2/3) e milho (1/3) (para controle de doenças na soja)

# 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. 4.1 ilustra a tendência da disponibilidade dos diversos elementos químicos às plantas em função do pH do solo. A disponibilidade varia como consequência 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.

### 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: a) neutralização do alumínio e suprimento de cálcio e magnésio; e b) saturação de bases do solo.

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

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

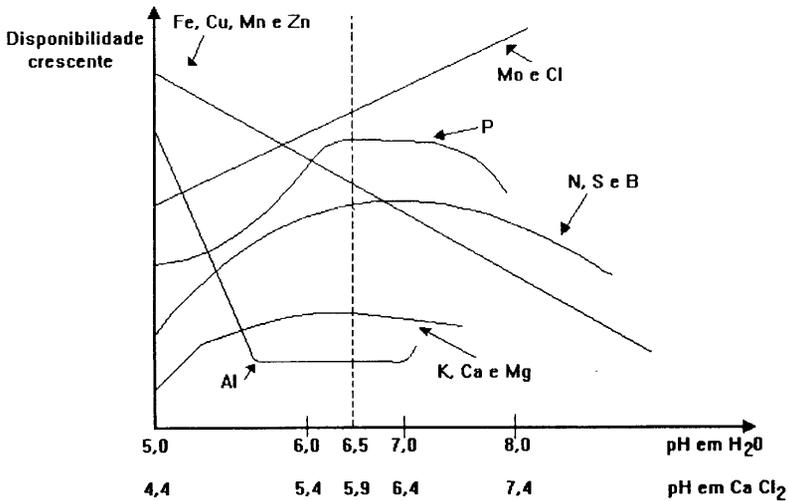


Fig. 4.1. Relação entre o pH e a disponibilidade dos elementos no solo

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

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

considerando o calcário com PRNT = 100% e os teores das bases expressos em  $cmol/dm^3$  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:

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

em que:

$V_1$  = valor da saturação das bases trocáveis do solo, em porcentagem, antes da correção. ( $V_1 = 100 S/T$ ) sendo:

$S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+$  (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>);

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

$T$  = capacidade de troca de cátions,  $T = S + (H + Al^{3+})$  (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>);

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

Como o potássio é normalmente expresso em ppm (= mg/dm<sup>3</sup>) nos boletins de análise do solo, há necessidade de transformar para cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> pela fórmula:

$$cmol_c \text{ de } K/dm^3 = mg \text{ de } K \times 0,0026/dm^3$$

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 recomendação 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%**.

### c) Calagem para solos arenosos

Quando se tratar de solos arenosos (teor de argila menor que 20%), a quantidade de calcário a ser utilizada (NC) é dada pelo maior valor encontrado de uma destas duas fórmulas:

$$NC \text{ (t/ha)} = (2 \times Al) \times f$$

$$NC \text{ (t/ha)} = [2 - (Ca + Mg)] \times f$$

Deve-se ressaltar que os solos arenosos tem uso agrícola limitado, devido ao fato de apresentarem baixa capacidade de troca de cátions, baixa capacidade de retenção de água e maior suscetibilidade à erosão.

### 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 0,3 mm;
- ♦ 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%  $\text{MgO}$ ); 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  $0,8 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  de Mg, deve ser dada preferência para materiais que contenham o magnésio (calcário dolomítico e ou magnésiano) 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 4.1.

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.

TABELA 4.1. Quantidade absorvida e concentração de nutrientes na cultura da soja.

Parte da planta	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	S	B	Cl	Mo	Fe	Mn	Zn	Cu
	kg/1000 kg			e g/kg			g/1000 kg e mg/kg						
Grãos	51	10	20	3,0	2,0	5,4	20	237	5	70	30	40	10
Restos Culturais	32	5,4	18	9,2	4,7	10	57	278	2	390	100	21	16

#### 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 4.2. As folhas a serem coletadas são a terceira ou a quarta, 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 seguida 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.

**TABELA 4.2. Concentrações de nutrientes usadas na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja do terço superior no início do florescimento. Embrapa Soja. Londrina, PR. 1985.**

Elemento	Deficiente ou muito baixo	Baixo	Suficiente ou médio	Alto	Excessivo ou muito alto
. . . . . g/kg . . . . .					
N	< 32,5	32,5 - 45,0	45,1 - 55,0	55,1 - 70,0	> 70,0
P	< 1,6	1,6 - 2,5	2,6 - 5,0	5,1 - 8,0	> 8,0
K	< 12,5	12,5 - 17,0	17,1 - 25,0	25,1 - 27,5	> 27,5
Ca	< 2,0	2,0 - 3,5	3,6 - 20,0	20,1 - 30,0	> 30,0
Mg	< 1,0	1,0 - 2,5	2,6 - 10,0	10,1 - 15,0	> 15,0
S	< 1,5	1,5 - 2,0	2,1 - 4,0	> 4,0	-
. . . . . mg/kg . . . . .					
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

Na Tabela 4.3 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 mg/dm<sup>3</sup> 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.

Dois proposições são apresentadas para a recomendação de adubação fosfatada corretiva: a correção do solo de uma só vez, com posterior manutenção do nível de fertilidade atingido e a correção gradativa, através de aplicações anuais no sulco de semeadura (Tabela 4.4). No primeiro caso, recomenda-se aplicar a adubação corretiva total a lance e incorporar o adubo à camada arável, para corrigir um maior volume de solo, a fim de que as raízes das plantas absorvam água e nutrientes. Doses inferiores a 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, no entanto, devem ser aplicadas no sulco de semeadura, à semelhança da adubação corretiva gradual.

**TABELA 4.3. Interpretação de análise de solo para recomendação de adubação fosfatada (fósforo extraído pelo método Mehlich I).**

Teor de argila (%)	Teor de P (mg/dm <sup>3</sup> )			
	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 Cerrados.

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

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 4.4, espera-se que, num período máximo de seis anos, o solo apresente teores de P em torno do nível crítico.

**TABELA 4.4. 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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha) <sup>*</sup>			
	Corretiva total		Corretiva gradual	
	P muito baixo	P baixo <sup>**</sup>	P muito baixo <sup>**</sup>	P baixo <sup>**</sup>
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 Cerrados.

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

\*\* Classe de disponibilidade de P, ver Tabela 4.3.

A adubação de manutenção é indicada quando o nível de P do solo está classificado como Médio ou Bom (Tabela 4.3), a qual, para a cultura da soja, é de 20 kg de  $P_2O_5$ /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 4.5. Esta adubação deve ser feita a lanço, em solos com teor de argila maior que 20%. Em solos de textura arenosa (< 20% de argila), não se deve fazer adubação corretiva de potássio, devido às acentuadas perdas por lixiviação.

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

A aplicação dos adubos potássicos (KCl), nos solos 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  $K_2O$ ), distribuídas em pequeno volume de solo, favorece as perdas por lixiviação.

**TABELA 4.5. 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		Adubação recomendada (kg $K_2O$ /ha)
(mg/dm <sup>3</sup> )	Cmol/dm <sup>3</sup>	
0 - 25	< 0,06	100
26 - 50	0,07 - 0,13	50
> 50	> 0,13	0

Fonte: Embrapa Cerrados.

\* Estando o nível de K extraível acima do valor crítico (50 mg/dm<sup>3</sup>), recomenda-se a adubação de manutenção de 20 kg de  $K_2O$  para cada tonelada de grão a ser produzida.

#### 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	-	4,0	a	6,0 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

Esses elementos, de fonte solúveis ou insolúveis em água, são aplicados a lanço, desde que o produto satisfaça a dose indicada. ***O efeito residual dessa recomendação atinge, pelo menos, um período de cinco anos.*** Para reaplicação de qualquer um destes micronutrientes recomenda-se a análise foliar como instrumento indicador. A aplicação de micronutrientes no sulco de plantio tem sido bastante utilizada pelos produtores, neste caso aplica-se 1/4 da recomendação a lanço por um período de quatro anos sucessivos.

***No caso do Mo e Co, recomenda-se ainda, o tratamento das sementes com as doses de 12 a 25 g/ha de Mo e 1 a 5 g/ha de Co, conforme especificação no rótulo dos produtos comerciais, devendo esses produtos apresentar alta solubilidade.***

Esta prática pode ser efetuada juntamente com o tratamento das sementes com fungicida e com inoculante (ver Capítulo 7).

#### 4.6.4. Adubação foliar com macro e micronutrientes

No caso da deficiência de manganês constatada através de exame visual recomenda-se a aplicação de 350 g/ha de Mn (1,5 kg de  $MnSO_4$ ) diluído em 200 litros de água com 0,5% de uréia.

Esta prática não é recomendada a outros macro ou micronutrientes para a cultura da soja, uma vez que não têm sido obtidos aumentos de rendimento em vários trabalhos de pesquisa realizados nos Estados de 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.

#### 4.6.5. Sistema Internacional de Unidades

Os laboratórios brasileiros adotaram o Sistema Internacional de Unidades, visando atender a um acordo internacional que visa uniformizar as expressões de medidas. Nas análises de solo, as alterações foram as seguintes:

Determinação	Atualmente	Sistema Internacional	
pH	adimensional	adimensional	adimensional
Matéria Orgânica	2,4%	24 g/dm <sup>3</sup>	24 g/dm <sup>3</sup>
P	8,3 ppm	8,3 mg/dm <sup>3</sup>	8,3 mg/dm <sup>3</sup>
Ca	1,2 meq/100ml	1,2 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	12 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Mg	0,8 meq/100ml	0,8 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	8 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
K	0,2 meq/100ml	0,2 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	2 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
H + Al	3,1 meq/100ml	3,1 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	31 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Soma de Bases (S)	2,2 meq/100ml	2,2 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	22 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
CTC (T)	5,3 meq/100ml	5,3 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	53 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Al	0,5 meq/100ml	0,5 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	5 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Saturação de Bases (V%)	41,5%	41,5%	41,5%

# 5 *Cultivares*

---

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

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

Nas Tabelas 5.1 a 5.12 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 capítulo 11, no que tange à reação das cultivares às doenças mais importantes.

TABELA 5.1. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná; safra 1997/98.

Classe	Grupo de Maturação			
	Precoce (até 115 dias)	Semiprecoce (116 a 125 dias)	Médio (126 a 137 dias)	Semitardio (138 a 150 dias)
Preferencial	COODETEC 202 <sup>1</sup>	BR-16 <sup>2</sup>	BR-30 <sup>2</sup>	FT-Estrela <sup>1,5</sup>
	COODETEC 203 <sup>1</sup>	BR-36	BR-37 <sup>2</sup>	
	Embrapa 1 (IAS 5 RC)	COODETEC 201 <sup>1</sup>	BR-38 <sup>2</sup>	
	Embrapa 48 <sup>2</sup>	Embrapa 4 (BR-4 RC)	Embrapa 60 <sup>1</sup>	
	Embrapa 58 <sup>1</sup>	Embrapa 59 <sup>1</sup>	Embrapa 61 <sup>1</sup>	
	Embrapa 132 <sup>1,6</sup>	Embrapa 133 <sup>1,6</sup>	Embrapa 62 <sup>1</sup>	
	FT-7 (Tarobá) <sup>1</sup>	FT-9 (Inaê) <sup>2</sup>	Embrapa 134 <sup>1,6</sup>	
	FT-2005 <sup>2,6</sup>	FT-2002 <sup>1,6</sup>	Embrapa 135 <sup>1,6</sup>	
	FT-2008 <sup>1,6</sup>	FT-Líder <sup>2</sup>	Embrapa 136 <sup>1,6</sup>	
	FT-2009 <sup>1,6</sup>	Invicta <sup>2</sup>	FT-10 (Princesa)	
	FT-2010 <sup>2,6</sup>	KI-S 604 <sup>1,6</sup>	FT-2000 <sup>1</sup>	
	FT-Cometa <sup>1</sup>	KI-S 605 <sup>1,6</sup>	FT-2006 <sup>1,6</sup>	
	FT-Guaíra <sup>2</sup>	OCEPAR 13 <sup>2</sup>	FT-2007 <sup>1,6</sup>	
	FT-Saray <sup>2</sup>	OCEPAR 18 <sup>1</sup>	FT-Abyara <sup>1</sup>	
	OCEPAR 3-Primavera <sup>1</sup>		FT-Iramaia <sup>2</sup>	
	OCEPAR 14 <sup>1</sup>		KI-S 702 <sup>2</sup>	
	OCEPAR 17 <sup>1</sup>		OCEPAR 16 <sup>1</sup>	
Toler.	Campos Gerais <sup>2,4</sup>	BR-4 <sup>3</sup>	-	FT-Cristalina
	FT-Manacá	OCEPAR 4-Iguaçu		
	IAS 5 <sup>2,3</sup>			
	OCEPAR 10			

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste; <sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste; <sup>3</sup> Suscetível à mancha "olho-de-rã"; <sup>4</sup> 'Campos Gerais' é recomendada apenas para a Região Centro-Sul do estado; <sup>5</sup> 'FT-Estrela' é recomendada para solos de baixa fertilidade ou para semeadura entre 15/12 e 15/01; <sup>6</sup> Recomendada em 1997.

**Nota:** - Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares FT-2, FT-6 (Veneza), OCEPAR 6, OCEPAR 8, OCEPAR 9-SS1 e Paraná.

**TABELA 5.2. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de São Paulo; safra 1997/98.**

Grupo de Maturação	Reação ao cancro da haste			
	Resistente	Moderadamente Resistente	Moderadamente Suscetível	Suscetível
<b>Superprecoce</b>	FT-Cometa	-	-	-
<b>Precoce</b>	COODETEC 201	BR-16	BR-4	OCEPAR 4-Iguaçu
	Embrapa 58 <sup>1</sup>	Embrapa 46	Embrapa 1 (IAS 5 RC)	
	Embrapa 132 <sup>1</sup>	Embrapa 48	Embrapa 4 (BR-4 RC)	
	IAC-13	FT-9 (Inaê)	IAS 5	
	IAC-16	FT-20 (Jaú)	Invicta	
	IAC-17	FT-Guaíra		
	IAC-20	KI-S 601		
	IAC-Foscarin 31			
	KIS 501 <sup>1</sup>			
	OCEPAR 3-Primavera			
	OCEPAR 14			
<b>Semiprecoce</b>	Embrapa 59 <sup>1</sup>	BR-37	FT-100	IAC-15
	Embrapa 133 <sup>1</sup>	Embrapa 47		
	FT-2000	FT-10 (Princesa)		
	FT-2012 <sup>1</sup>	FT-14 (Piracema)		
	FT-Iramaia	FT-Abyara		
	FT-Estrela	KI-S 702		
	KI-S 602 RCH	KI-S 801		
	IAC-12			
	IAC-18			
	IAC-100			
<b>Médio</b>	CAC-1	FT-5 (Formosa)	FT-25500 (Cristal)	-
	Dourados			
	Embrapa 60 <sup>1</sup>			
	Embrapa 62 <sup>1</sup>			
	Embrapa 134 <sup>1</sup>			
	IAC-HOLAMBRA			
	STWART 1 <sup>1</sup>			
	IAC-PL 1			
	IAC-8-2			
	IAC-19			
	MG/BR-46 (Conquista) <sup>2</sup>			
<b>Tardio</b>	-	FT-Seriema	FT-Cristalina	-

<sup>1</sup> Recomendada em 1997.

<sup>2</sup> Recomendada para a região Alta Mogiana.

TABELA 5.3. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Mato Grosso do Sul; safra 1997/98.

Grupo Precoce/Médio			Grupo Semitardio			Grupo Tardio		
Cultivar	Região		Cultivar	Região		Cultivar	Região	
	CN	SO S		CN	SO S		CN	SO S
BR-6 (Nova Bragg) <sup>4</sup>	-	P	CAC-1 <sup>1</sup>	P	P	BR-9 (Savana) <sup>2</sup>	P	P T
BR-16 <sup>2</sup>	-	T	Dourados <sup>1</sup>	T	P	BR/EMGOPA-314		
BR-37 <sup>2</sup>	-	P	Embrapa 65 (Itapoty) <sup>1</sup>	-	P	(Garça Branca) <sup>1,5</sup>	P	-
COODETEC 201 <sup>1,5</sup>	-	P	FT-18 (Xavante)	T	T	Embrapa 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	P	P T
Embrapa 4 (BR-4 RC)	-	T	FT-2001 <sup>2</sup>	P	P	EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>2</sup>	P	T -
Embrapa 64 (Ponta Porã) <sup>1</sup>	-	P	FT-Estrela <sup>1</sup>	P	P	FT-101 <sup>5</sup>	P	-
FT-5 (Formosa)	-	T	FT-Maracaju	-	T	FT-106 <sup>1,5</sup>	P	-
FT-10 (Princesa)	-	T	IAC-8 <sup>3</sup>	T	T	FT-107 <sup>1,5</sup>	P	-
FT-20 (Jauá) <sup>2</sup>	-	T	IAC-8-2 <sup>1</sup>	T	-	FT-Cristalina	T	T T
FT-2000 <sup>1,5</sup>	P	P	MS/BR-59 (Mandi) <sup>1,5</sup>	P	T	FT-Cristalina RCH	P	-
FT-Abyara <sup>1,4</sup>	-	T	MT/BR-45 (Paiguás) <sup>1</sup>	P	T	FT-Serema	-	-
FT-Jatobá <sup>2</sup>	-	T	Santa Rosa <sup>1</sup>	P	P	MS/BR-34 (EMPAER-10)	T	T T
FT-Líder <sup>2</sup>	-	T		P	P	MS/BR-61 (Surubi) <sup>1,5</sup>	P	T -
IAS 5 <sup>2,3</sup>	-	T						
MS/BR-19 (Pequi)	P	P						
MS/BR-57 (Lambari) <sup>1,5</sup>	P	P						
OCEPAR 4-Iguaçu	-	-						
OCEPAR 7-Brilhante <sup>2</sup>	-	-						
UFV/ITM-1	P	P						

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste; <sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste; <sup>3</sup> Suscetível à mancha "olho-de-rã"; <sup>4</sup> Apresenta limitação de altura de planta, devendo ser semeada preferencialmente em novembro, em solos de cultura ou solos corrigidos, com boa fertilidade; <sup>5</sup> Recomendada em 1997.

**Notas:** - Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares Bossier, Doko, Embrapa 2, Embrapa 3, Embrapa 25, Embrapa 26, FT-11 (Alvorada), FT-14 (Piracema), FT-19 (Macacha), FT-45263, FT-Manacá, IAC-12, MS/BR-17 (São Gabriel), MS/BR-20 (Ipê), MS/BR-21 (Buriti), MS/BR-39 (Chapadão), OCEPAR 12 e UFV-10 (Uberaba).

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

- Regiões: CN = Centro-Norte; SO = Sudoeste; S = Sul.

TABELA 5.4. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Mato Grosso; safra 1997/98.

Grupo Precoce/Semiprecoce		Grupo Médio		Grupo Semitardio/Tardio	
Cultivar	Classe	Cultivar	Classe	Cultivar	Classe
DOIS MARCOS-118 <sup>1,8</sup>	P	BR/IAC-21 <sup>1</sup>	P	BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1</sup>	P
DOIS MARCOS-Soberana <sup>1,8</sup>	P	CAC-1 <sup>1</sup>	P	DOIS MARCOS-339 <sup>1</sup>	P
FT-109 <sup>1</sup>	P	DOIS MARCOS-247 <sup>1</sup>	P	Embrapa 20 (Doko RC) <sup>1,4</sup>	P
FT-110 <sup>1,8</sup>	P	DOIS MARCOS-Vitória <sup>1</sup>	P	EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>2,5</sup>	P
FT-489 <sup>2</sup>	T	FT-101 <sup>5</sup>	P	FT-103 <sup>1,8</sup>	P
FT-2000 <sup>1,8</sup>	P	FT-105 <sup>1,8</sup>	P	FT-104 <sup>1</sup>	P
FT-Estrela <sup>1,3,6</sup>	P	FT-111 <sup>1,8</sup>	P	FT-106 <sup>1</sup>	P
MG/BR-46 (Conquista) <sup>1</sup>	P	MT/BR-45 (Paiguás) <sup>1</sup>	P	FT-107 <sup>1</sup>	P
MT/BR-49 (Pioneira) <sup>1</sup>	P	MT/BR-50 (Parecis) <sup>1</sup>	P	FT-108 <sup>1,7</sup>	P
		MT/BR-51 (Xingu) <sup>1</sup>	P	FT-114 <sup>1,8</sup>	P
				FT-Cistalina RCH <sup>1,7,8</sup>	P
				MT/BR-47 (Canário) <sup>1</sup>	P
				MT/BR-52 (Curio) <sup>1</sup>	P
				MT/BR-53 (Tucano) <sup>1</sup>	P
				MT/BR-55 (Uirapuru) <sup>1,8</sup>	P

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste; <sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste; <sup>3</sup> FT-Estrela<sup>1</sup> é exigente em fertilidade do solo; <sup>4</sup> Embrapa 20 (Doko RC) é recomendada também para cerrado de 1º ano de soja; <sup>5</sup> Apropriada para término de semeadura (dezembro), devido ao menor decréscimo de produtividade; <sup>6</sup> FT-Estrela<sup>1</sup> é recomendada apenas para a Região Sul do estado (latitude > 15º); <sup>7</sup> Tolerante a solos de baixa fertilidade; <sup>8</sup> Recomendada em 1997.

**Notas:** - Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares BR-15 (Mato Grosso), BR-40 (Itiquira), CAC/BR-43, EMGOPA-305 (Carafba), EMGOPA-306 (Chapada), EMGOPA-308 (Serra Dourada), FT-11 (Alvorada), FT-Canarana, FT-Cristalina, FT-Serrema, IAC-8, Nova IAC-7 e UFV-10 (Uberaba).

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

TABELA 5.5. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Goiás e o Distrito Federal; safra 1997/98.

Grupo de Maturação e Cultivar	Cerrado		Solo		Entressafra (Inverno)
	parcialmente corrigido	1º e 2º ano de soja	Cerrado corrigido 3º ano ou mais de soja	naturalmente fértil	
<b>Região Sul de Goiás (latitude &gt; 15°) e Distrito Federal</b>					
<b>Precoce</b> (até 125 dias)					
BR-40 (Itiquira) <sup>2</sup>	-	T	P	P	-
DOIS MARCOS-118 <sup>1,5</sup>	-	-	P	P	-
DOIS MARCOS-Rainha <sup>1</sup>	-	-	P	P	-
EMGOPA-302 <sup>1,4</sup>	-	-	P	P	-
EMGOPA-304 (Campeira) <sup>2,4</sup>	-	T	P	P	-
EMGOPA-309 (Goiana) <sup>2</sup>	-	T	P	P	-
EMGOPA-316 (Rio Verde) <sup>1</sup>	-	-	P	P	T
FT-2000 <sup>1</sup>	-	-	P	P	-
FT-Estrela <sup>1,4</sup>	-	-	P	P	-
FT-Eureka <sup>4</sup>	-	-	P	P	-
MG/BR-48 (Garimpo RCH) <sup>1</sup>	-	-	P	P	-
<b>Médio</b> (126 a 140 dias)					
BRAS 62 (Carla) <sup>1,5</sup>	-	-	P	P	-
BR/IAC-21 <sup>1,5</sup>	P	P	P	P	P
CAC-1 <sup>1</sup>	-	-	T	P	-
DOIS MARCOS-247 <sup>1</sup>	-	T	P	P	-
DOIS MARCOS-Soberana <sup>1</sup>	P	P	T	T	-

Continua...

Grupo de Maturação e Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafragem (Inverno)
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
...Continuação					
EMGOPA-315 (Rio Vermelho) <sup>1</sup>	T	T	P	P	-
FT-101	-	T	P	P	-
FT-102 <sup>1,4</sup>	-	-	P	P	-
FT-109 <sup>1</sup>	P	P	P	P	-
Numbaíra <sup>2</sup>	-	-	P	P	P
UFV-9 (Sucupira) <sup>1</sup>	P	T	-	-	-
<b>Tardio</b> ( > de 140 dias)					
BR-9 (Savana) <sup>2</sup>	P	P	P	P	P
BRAS 60 (Celeste) <sup>1,5</sup>	-	T	P	P	-
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1</sup>	-	T	P	P	T
DOIS MARCOS-339 <sup>1</sup>	T	P	P	P	-
DOIS MARCOS-Nobre <sup>1</sup>	P	P	T	T	-
DOIS MARCOS-Vitória <sup>1</sup>	-	-	P	P	-
Embrapa 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	P	P	T	-	P
EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>2</sup>	T	P	P	-	-
FT-104 <sup>1</sup>	-	P	P	P	-
FT-106 <sup>1</sup>	T	P	P	P	-
FT-107 <sup>1</sup>	T	P	P	P	-
FT-108 <sup>1,5</sup>	P	P	P	P	-

Continua...

Grupo de Maturação e Cultivar	Cerrado		Solo naturalmente fértil	Entressafra (Inverno)
	parcialmente corrigido	1º e 2º ano de soja		
<b>Região Norte de Goiás (latitude &lt; 15°)</b>				
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1</sup>	-	T	T	-
Embrapa 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	-	P	P	P
EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>2</sup>	-	T	T	-
DOIS MARCOS-339 <sup>1,5</sup>	-	T	T	-
FT-101	-	T	T	-
FT-106 <sup>1</sup>	-	T	T	-
IAC-8 <sup>3</sup>	T	T	T	T

...Continuação

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>3</sup> 'IAC-8' é suscetível à mancha "olho-de-rã".

<sup>4</sup> Quando semeada cedo, propicia a sucessão de cultivares.

<sup>5</sup> Recomendada em 1997.

**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 700 mil plantas/ha, e as cultivares BR-4 e Embrapa 4 (BR-4 RC), em população de 500 a 600 mil plantas/ha.

- Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares BR-10 (Teresina), BR-27 (Cariri), Doko, EMGOPA-301, EMGOPA-303, EMGOPA-305 (Caraíba), EMGOPA-306 (Chapada), EMGOPA-308 (Serra Dourada), FT-11 (Alvorada), FT-100, FT-Cristalina, FT-Seriema, GO/BR-25 (Aruanã), IAC-8 (latitude > 15°) e Tropical.

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

**TABELA 5.6. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Minas Gerais; safra 1997/98.**

Grupo de Maturação			
Semiprecoce (101 a 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Semitardio (126 a 145 dias)	Tardio (> 145 dias)
BR-16 <sup>2,4</sup>	Capinópolis (UFV-16) <sup>1</sup>	BR/IAC-21 <sup>1</sup>	BR-9 (Savana) <sup>2</sup>
Florestal (UFV-20) <sup>1,5</sup>	FT-Estrela <sup>1</sup>	CAC-1 <sup>1</sup>	Embrapa 20 (Doko RC) <sup>1</sup>
FT-2000 <sup>1</sup>	MG/BR-48 (Garimpo RCH) <sup>1</sup>	CS-301 <sup>1</sup>	FT-104 <sup>1</sup>
FT-Líder <sup>2</sup>	MG/BR-54 (Renasença) <sup>1,3,4,5</sup>	FT-102 <sup>1</sup>	FT-107 <sup>1</sup>
MG/BR-56 (Confiança) <sup>1,5</sup>	Triângulo (UFV-19) <sup>1,5</sup>	FT-109 <sup>1</sup>	Patos de Minas (UFV-18) <sup>1</sup>
OCEPAR 3-Primavera <sup>1</sup>		FT-115 <sup>1,5</sup>	
OCEPAR 19-Cotia <sup>1</sup>		MG/BR-46 (Conquista) <sup>1</sup>	
		MG/BR-58 (Seguranca) <sup>1,5</sup>	
		Minas Gerais (UFV-17) <sup>1</sup>	
		MT/BR-45 (Paiguás) <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>3</sup> 'MG/BR-54 (Renasença)' é resistente ao nematóide de cisto - Raça 3.

<sup>4</sup> Recomendada para cultivo ao sul do paralelo 18°.

<sup>5</sup> Recomendada em 1997.

**Nota:** - Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares FT-11 (Alvorada), FT-100, FT-Cristalina, FT-Eureka, FT-Seriema, IAC-8, MG/BR-22 (Garimpo), MG/BR-42 (Kage), OCEPAR 15 (Paracatu) e UFV-10 (Uberaba).

**TABELA 5.7. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Tocantins; safra 1997/98.**

Grupo de Maturação e Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Entressafra
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja	
<b>Precoce</b> (até 120 dias)				
BR/IAC-21 <sup>1</sup>	T	P	P	T
EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>2</sup>	T	P	P	-
<b>Médio</b> (121 a 135 dias)				
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1</sup>	T	P	P	T
Embrapa 20 (Doko RC)	-	P	P	P
EMGOPA-305 (Caraiíba)	T	T	T	T
EMGOPA-308 (Serra Dourada)	T	T	T	T

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste.

**Notas:** - Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares Embrapa 31 (Mina), Embrapa 33 (Cariri RC), Embrapa 34 (Teresina RC), EMGOPA-303 e GO/BR-25 (Aruaná).

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

**TABELA 5.8. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Rondônia; safra 1997/98.**

Classe	Grupo de Maturação		
	Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio ( > 125 dias)
<b>Preferencial</b>	MG/BR-46 (Conquista) <sup>1,4</sup>	BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1</sup>	MT/BR-47 (Canário) <sup>1,4</sup>
	MT/BR-49 (Pioneira) <sup>1,4</sup>	Embrapa 20 (Doko RC) <sup>1,3</sup>	
		MT/BR-50 (Parecis) <sup>1,4</sup>	
		MT/BR-51 (Xingu) <sup>1,4</sup>	
		MT/BR-53 (Tucano) <sup>1,4</sup>	
<b>Tolerada</b>	—	EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>2</sup>	—

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>3</sup> 'Embrapa 20 (Doko RC)' é recomendada também para cerrado de 1º ano de soja (parcialmente corrigido).

<sup>4</sup> Recomendada em 1997.

**Nota:** - Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares BR-10 (Teresina), BR-11 (Caraiás), BR-15 (Mato Grosso), Doko, FT-Cristalina, IAC-8, Timbira e Tropical.

**TABELA 5.9. Cultivares de soja recomendadas para o Estado da Bahia; safra 1997/98.**

Classe	Grupo de Maturação		
	Médio (até 120 dias)	Semitardio (121 a 130 dias)	
<b>Preferencial</b>	CAC-1 <sup>1</sup>	BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1</sup>	FT-106 <sup>1,4</sup>
	CS-301 <sup>1</sup>	Embrapa 20 (Doko RC) <sup>1,3</sup>	FT-107 <sup>1</sup>
	FT-101	FT-103 <sup>1</sup>	
	FT-102 <sup>1</sup>	FT-104 <sup>1</sup>	
	FT-109 <sup>1</sup>	FT-Cristalina RCH <sup>1,4</sup>	
	FT-2000 <sup>1,4</sup>		
	MG/BR-46 (Conquista) <sup>1</sup>		
	MT/BR-50 (Parecis) <sup>1</sup>		
<b>Tolerada</b>	FT-Bahia	Nova IAC-7 <sup>1</sup>	-
	FT-Estrela <sup>1,2</sup>		

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>2</sup> 'FT-Estrela' é recomendada para semeadura entre 22/11 e 15/12, em áreas irrigadas e em solos férteis.

<sup>3</sup> 'Embrapa 20 (Doko RC)' é recomendada também para cerrado de 1º ano de soja (parcialmente corrigidos).

<sup>4</sup> Recomendada em 1997.

**Nota:** - Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares BR-27 (Cariri), FT-Cristalina, IAC-8 e Paranagoiana.

**TABELA 5.10. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Maranhão; safra 1997/98.**

Classe	Grupo de Maturação		
	Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio ( > 125 dias)
<b>Preferencial</b>	Embrapa 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	Embrapa 63 (Mirador) <sup>1</sup> MA/BR-64 (Parnaíba) <sup>1,4</sup> MA/BR-65 (Sambaíba) <sup>1,4</sup>	-
<b>Tolerada</b>	BR-9 (Savana) <sup>2</sup> BR-35 (Rio Balsas) EMGOPA-308 (Serra Dourada) FT-Cristalina	Embrapa 30 (Vale do Rio Doce)	BR-28 (Seridó) <sup>3</sup> Embrapa 9 (Bays)

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>3</sup> 'BR-28 (Seridó)' é suscetível à mancha "olho-de-rã".

<sup>4</sup> Recomendada em 1997.

**Notas:** - As cultivares tardias são recomendadas para regiões onde o período de chuvas é de, no mínimo, 130 dias.

- Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares BR/EMGOPA-312 (Potiguar), Embrapa 31 (Mina), Embrapa 32 (Itaquí), Embrapa 33 (Cariri RC), Embrapa 34 (Teresina RC) e FT-Canarana.

**TABELA 5.11. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Piauí; safra 1997/98.**

Classe	Grupo de Maturação		
	Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio ( > 125 dias)
<b>Preferencial</b>	-	Embrapa 63 (Mirador) <sup>1</sup>	-
<b>Tolerada</b>	BR-9 (Savana) <sup>2</sup> BR-35 (Rio Balsas) FT-Cristalina	Embrapa 30 (Vale do Rio Doce)	BR-28 (Seridó) <sup>3</sup> Embrapa 9 (Bays)

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>3</sup> Suscetível à mancha "olho-de-rã", não devendo ser cultivada em anos sucessivos na mesma área.

**Notas:** - As cultivares tardias são recomendadas para regiões onde o período de chuvas é de, no mínimo, 130 dias.

- Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares BR/EMGOPA-312 (Potiguar), Embrapa 31 (Mina), Embrapa 33 (Cariri RC) e Embrapa 34 (Teresina RC).

**TABELA 5.12. Cultivares de soja recomendadas para as Regiões Norte e Nordeste do Brasil (\*); safra 1997/98.**

Classe	Grupo de Maturação	
	Médio (até 125 dias)	Tardio ( > 125 dias)
<b>Preferencial</b>	Embrapa 63 (Mirador) <sup>1,3</sup>	–
<b>Tolerada</b>	–	BR-28 (Seridó) <sup>2</sup>

(\*) Excetuam-se os Estados de Tocantins, Bahia, Piauí, Maranhão e Rondônia, que possuem recomendações específicas.

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste.

<sup>2</sup> Suscetível à doença mancha "olho-de-rã", não devendo ser cultivada em anos sucessivos na mesma área.

<sup>3</sup> Recomendada em 1997.

**Notas:** - A cultivar tardia é recomendada para regiões onde o período de chuvas é de, no mínimo, 130 dias.

- Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares BR-27 (Cariri), Embrapa 33 (Cariri RC), Embrapa 34 (Teresina RC), Timbira e Tropical.

## **6** *Cuidados na Aquisição e na Utilização de 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 em campo. Para tanto, a partir de uma amostra representativa, separam-se quatro sub-amostras de 100 sementes cada, que são distribuídas em quatro linhas de quatro metros. 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 6.1.

## **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;
- ♦ 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.

TABELA 6.1. Padrões de Semente Fiscalizada de Soja em diversos estados brasileiros.

Estado	Fatores									
	Germinação (%)	Pureza Física (%)	Pureza Varietal		Semente silvestre (número)	Sementes nocivas toleradas (n°)	Mancha púrpura (%)	Mancha café (%)		
			espécies	outras cultivares						
RS	80	98	1	10	zero	zero	-	-		
SC	80	98	1	10	zero	zero	10	20		
PR	80	98	1	10	zero	zero	-	-		
SP	80	98	1	10	1	zero	5	15		
MS	70/75*	98	1	10	5	10	10	-		
MT	80	99	1	10	1	zero	10	-		
RO	80	98	1	10	1	zero	10	-		
MG	75	99	1	3	4	4	10	15		
GO	80	98	zero	10	zero	zero	5	5		
AL	60	98	zero	5	1	zero	10	20		
BA	80	98	1	10	1	zero	15	-		
MA	80	98	1	7	1	zero	7	-		
PI	60	98	1	10	5	zero	-	-		
DF	80	98	1	10	1	zero	10	20		
PE	75	95	1	10	1	zero	5	10/200 g		

Fonte: Modificação de Krzyzanowski et al. EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 55. 1996.

\* 75% para as cultivares de ciclo semi-tardio e 70% para as de ciclo precoce e médio.

# 7

## *Tratamento e Inoculação de Sementes*

---

### 7.1. TRATAMENTO

A rápida expansão da cultura da soja, nas últimas três décadas, quase sempre feita sem o mínimo cuidado fitossanitário, permitiu que a maioria dos patógenos fosse disseminada a todas as regiões produtoras, através da semente, seu principal veículo de disseminação e introdução em novas áreas de cultivo.

Na cultura da soja, a obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas depende da correta utilização de diversas práticas. O bom preparo do solo, a semeadura na época adequada em solo com boa disponibilidade hídrica, a utilização correta de herbicidas e a boa regulagem da semeadora (densidade e profundidade) são práticas essenciais, estando o seu sucesso condicionado à utilização de sementes de boa qualidade. Todavia, **freqüentemente, a semeadura não é realizada em condições ideais**, o que resulta em **sérios problemas na emergência da soja, havendo, muitas vezes, a necessidade de ressemeadura**. Em tais circunstâncias, o tratamento da semente com fungicidas (sistêmico + contato) oferece garantia adicional ao estabelecimento da lavoura a custos reduzidos (menos de 0,5% do custo de instalação da lavoura).

O tratamento de sementes com fungicidas, a inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e os micronutrientes, antes da semeadura, são práticas que vêm sendo utilizadas por um número cada vez maior de sojicultores. O volume de sementes tratadas, que, na safra 1991/92, não atingia 5% da área semeada, foi de 12% na safra 92/93, 28% na safra 93/94, 48% na safra 94/95, 54%, na safra 95/96 e, segundo levantamentos da Embrapa Soja/CONAB-MA, foi de 52,7% na safra 1996/97.

Além de controlar patógenos importantes transmitidos pela semente, o tratamento de sementes é uma prática eficiente para assegurar populações adequadas de plantas, quando as condições edafoclimáticas durante a semeadura são desfavoráveis à germinação e à rápida emergência da soja, deixando a semente exposta por mais tempo a fungos habitantes do solo 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.

Com a recente constatação da doença do cancro da haste, causada 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*, *Cercospora sojina*, *Fusarium semitectum*, *Phomopsis* spp. (anamorfo de *Diaporthe* spp.) e *Colletotrichum truncatum*, é atualmente avaliada na Embrapa Soja. O controle dos quatro patógenos citados é propiciado pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis. Dentre os produtos testados e hoje recomendados para o tratamento de sementes de soja, apenas thiabendazole, benomyl e carbendazin são eficientes no controle de *Phomopsis* spp., podendo assim ser considerados opção para o controle do agente do cancro da haste, em sementes, pois este é a forma imperfeita do *Diaporthe*. Os fungicidas de contato, tradicionalmente conhecidos (captan, thiram e tolylfluanid), que apresentam bom desempenho no campo, quanto à emergência, não controlam, totalmente, *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum*, nas sementes. Por essa razão, tais produtos devem sempre ser utilizados em misturas com um dos fungicidas sistêmicos (benomyl, carbendazin ou thiabendazole). Para o controle de *C. truncatum*, entre os fungicidas atualmente recomendados (Tabela 7.1), 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 thiabendazole, 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.

**TABELA 7.1. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja. XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Jaboticabal, SP, 29 a 31/07/1997.**

Nome Comum ♦ Produto Comercial <sup>1</sup>	Dose/100 kg de Semente
	Ingrediente Ativo (g) ♦ Produto Comercial (g ou ml)
Benomyl + Captan <sup>3</sup>	30 g + 90 g
♦ Benlate 500 + Captan 750 TS	♦ 60 g + 120 g
Benomyl + Thiram <sup>3</sup>	30 g + 70 g
♦ Benlate 500 + Rhodiauran 500 SC	♦ 60 g + 140 ml
Benomyl + Tolyfluanid <sup>3</sup>	30 g + 50 g
♦ Benlate 500 + Euparen M 500 PM	♦ 60 g + 100 g
Carbendazin + Captan <sup>3</sup>	30 g + 90 g
♦ Derosal 500 SC + Captan 750 TS	♦ 60 ml + 120 g
Carbendazin + Thiram <sup>3</sup>	30 g + 70 g
♦ Derosal 500 SC + Rhodiauran 500 SC	♦ 60 ml + 140 ml
Carbendazin + Tolyfluanid <sup>3</sup>	30 g + 50 g
♦ Derosal 500 SC + Euparen M 500 PM	♦ 60 ml + 100 g
Carboxin + Thiram	75 g + 75 g ou 50 + 50 g
♦ Vitavax + Thiram PM	♦ 200 g
♦ Vitavax + Thiram 200 SC <sup>2</sup>	♦ 250 ml
Difenoconazole + Thiram <sup>3</sup>	5 g + 70 g
♦ Spectro + Rhodiauran 500 SC	♦ 33 ml + 140 ml
Thiabendazole + Captan <sup>3</sup>	15 g + 90 g
♦ Tecto 100 (PM e SC) + Captan 750 TS	♦ 150 g ou 31 ml + 120 g
Thiabendazole + PCNB <sup>3</sup>	15 g + 112,5 g
Thiabendazole + Thiram <sup>3</sup>	17 g + 70 g
♦ Tecto 100 (PM e SC) + Rhodiauran 500 SC	♦ 170 g ou 35 ml + 140 ml
Thiabendazole + Tolyfluanid <sup>3</sup>	15 g + 50 g
♦ Tecto 100 (PM e SC) + Euparen M 500 PM	♦ 150 g ou 31 ml + 100 g

<sup>1</sup> Poderão ser utilizadas outras marcas comerciais, desde que sejam mantidos a dose do ingrediente ativo e o tipo de formulação.

<sup>2</sup> Fazer o tratamento com pré-diluição, na proporção de 250 ml do produto + 250 ml de água para 100 kg de semente.

<sup>3</sup> Mistura não formulada comercialmente.

**Cuidados:** devem ser tomadas precauções na manipulação dos fungicidas, seguindo as orientações da bula dos produtos.

## **7.2. 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.

## **7.3. PREPARO DA SEMENTE**

### **7.3.1. Quando tratar, inocular e adicionar micronutrientes**

Como regra geral, a semente de soja, antes da semeadura, deve ser submetida a um preparo prévio que compreende os tratamentos com fungicidas, inoculante e micronutrientes. O tratamento com fungicida é para assegurar boa emergência a campo e a não introdução ou disseminação de patógenos transmitidos via semente, como por exemplo: *Colletotrichum truncatum*, causador da antracnose, *Diaphorthe/Phomopsis* sp., causador do cancro da haste, *Sclerotinia sclerotiorum* causador da podridão branca da haste, doenças ainda não totalmente controladas por cultivares resistentes.

A inoculação da semente de soja com *Bradyrhizobium japonicum* é fundamental para assegurar uma adequada nodulação para suprimento de nitrogênio para a planta.

Os micronutrientes (Mo e Co), além de ambos serem necessários para a fixação biológica de N<sub>2</sub>, o Mo é essencial para a planta.

### 7.3.2. Como tratar, inocular e adicionar micronutrientes

Durante a operação de tratamento, o fungicida e os micronutrientes sempre devem ser aplicados antes da inoculação, com *Bradyrhizobium japonicum*, para garantir boa cobertura e aderência do fungicida à semente e diminuir os efeitos sobre as células de *B. japonicum*. O papel do fungicida é proteger a semente contra fungos do solo e da própria semente. Assim, é importante que o fungicida esteja em contato direto com a semente.

A operação de tratamento, inoculação e adição de micronutrientes pode ser feita em máquinas específicas de tratar sementes (Fig. 7.1), tanto na unidade de beneficiamento, como na propriedade do produtor, ou empregando um tambor giratório com eixo excêntrico (Fig. 7.2).

Até recentemente, um dos maiores obstáculos para a adoção da prática do tratamento de sementes era a inexistência de um equipamento adequado para tratar sementes. Hoje, existem no mercado máquinas de tratar sementes que realizam as três operações (tratamento, inoculação e micronutrientes) ao

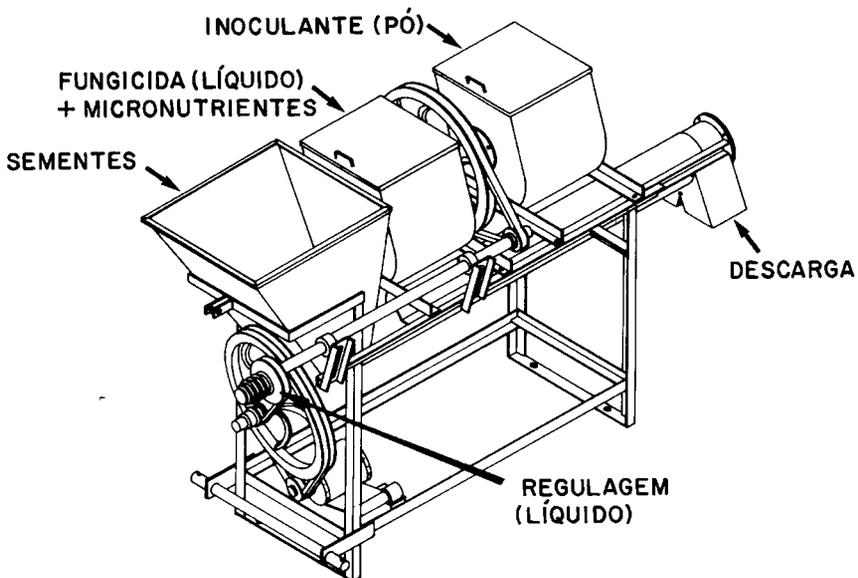
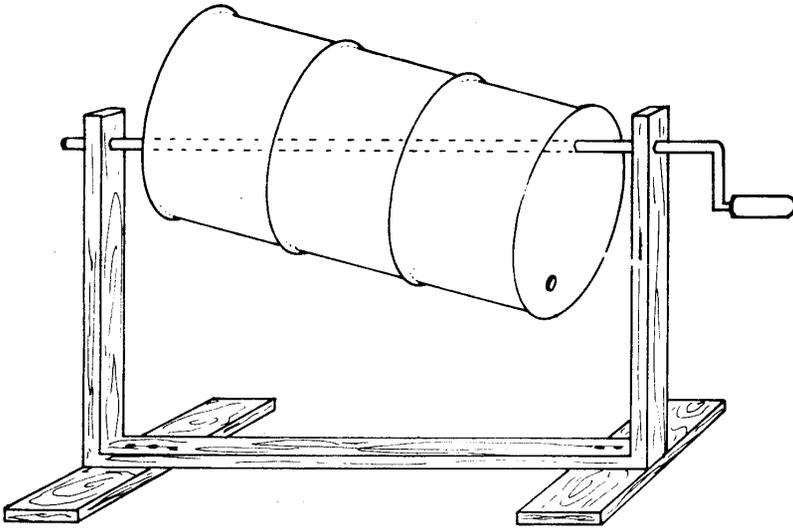


Fig. 7.1. Máquina de tratar sementes.



**Fig. 7.2. Tambor giratório com eixo excêntrico para tratar sementes.**

mesmo tempo (Fig. 7.1). Dentre as diversas vantagens que essas máquinas apresentam em relação ao tratamento convencional (tambor) destacam-se:

- 1) diminuição nos riscos de intoxicação dos operadores, uma vez que os fungicidas são utilizados via líquida;
- 2) melhor cobertura e aderência do fungicida, micronutrientes e inoculante à semente;
- 3) rendimento em torno de 60 a 70 sacos por hora; e
- 4) equipamento pode ser levado ao campo, pois possui engate para a tomada de força do trator.

Nessas máquinas, a calda do fungicida também deve ser preparada com a solução açucarada a 15%. Essa calda é colocada no primeiro compartimento e será a primeira a entrar em contato com a semente. No segundo compartimento é colocado o inoculante turfoso e os micronutrientes, sem adicionar água ou solução açucarada. O inoculante não deve estar com excesso de umidade, caso contrário ficará aderido aos mecanismos da máquina e não será distribuído homogeneamente sobre as sementes. Os detalhes quanto à regulação do equipamento são fornecidos pelos próprios fabricantes. As doses dos fungicida,

dos micronutrientes (item 4.6.4) e do inoculante são sempre as mesmas, independentemente do equipamento utilizado (ver doses indicadas quando do uso do tambor giratório). Se a máquina for bem regulada, as sementes tratadas e inoculadas já saem prontas para irem para a semeadora.

Quando for utilizado o tambor giratório, com eixo excêntrico, adicionar entre 250 e 300 ml de solução açucarada a 15% (150 g de açúcar cristal em um litro de água) por 50 kg de semente e dar algumas voltas na manivela para umedecer uniformemente as sementes. Após essa operação, o fungicida é acrescentado na dosagem recomendada (Tabela 7.1) e o tambor é novamente girado até que haja perfeita distribuição do fungicida e cobertura das sementes. O inoculante é então adicionado (500 g de inoculante turfoso por 50 kg de semente), dando-se algumas voltas na manivela. Não se aconselha o tratamento da semente diretamente na caixa semeadora, devido à baixa eficiência (pouca aderência e cobertura desuniforme das sementes).

### ***Observação Importante***

***Nunca utilizar a solução açucarada como veículo para a inoculação das sementes, caso não seja efetuado o tratamento com fungicida.***

Resultados de pesquisas dos últimos anos têm demonstrado que a utilização da solução açucarada sem o fungicida acarreta sérios problemas de emergência a campo. Isto se deve ao fato de o açúcar servir de substrato para crescimento de microorganismos presentes no solo, que podem causar a deterioração da semente ou a morte das plântulas.

Quanto aos possíveis efeitos negativos dos fungicidas sobre a bactéria fixadora do nitrogênio (*Bradyrhizobium japonicum*), apesar dos relatos conflitantes na literatura, ao nível de campo e casa de vegetação, não foram observados efeitos prejudiciais dos fungicidas recomendados na Tabela 7.1.

### **Cuidados com o inoculante:**

- a) não usar inoculante com prazo de validade vencido;
- b) adquirir e conservar o inoculante, sob condições satisfatórias de temperatura e arejamento, conservá-lo em lugar fresco e bem arejado;
- c) os melhores inoculantes disponíveis, até o momento, são aqueles à base de turfa.

*Sugere-se ainda utilizar inoculantes com turfas desinfestadas (esterilizadas).*

### **Cuidados com a inoculação:**

- a) fazer a inoculação das sementes à sombra, deixar secar à sombra e, preferencialmente, efetuar a semeadura no mesmo dia.
- b) evitar o aquecimento em demasia do depósito das sementes da semeadora, pois altas temperaturas eliminam as bactérias aderidas às sementes.

### **Inoculação em áreas com cultivo anterior de soja**

Os ganhos com a inoculação, em áreas com cultivo anterior de soja, são menos expressivos do que os obtidos em solos de primeiro ano, mas tem sido observado ganhos de 5% a 15% no rendimento de grãos com a inoculação em áreas já cultivadas com essa leguminosa. Por isso, deve ser usada a dose de 500 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.

# 8

## *Instalação da Lavoura*

---

O sucesso da implantação de uma lavoura de soja depende, além da semente de boa qualidade, das seguintes condições que devem ser observadas com atenção.

### **8.1. CUIDADOS RELATIVOS AO MANUSEIO DAS SEMENTES**

#### **8.1.1. Umidade do Solo**

A semente de soja, para a germinação e a emergência da plântula, requer absorção de água de, pelo menos, 50% do seu peso seco. Para que isso ocorra, no menor tempo possível, é fundamental que o grau de umidade e a aeração do solo seja adequado e que o solo tenha sido bem preparado, propiciando bom ambiente para a semente, onde o contato solo/sememente seja o melhor possível, para assegurar os processos de germinação e emergência.

A semeadura em solos com insuficiência hídrica, ou seco, "no pó", prejudica o processo de germinação, expondo as sementes às pragas e microorganismos do solo que prejudicam o estabelecimento de uma população de plantas. Vale lembrar que, nesse caso, o tratamento de sementes é recomendado.

#### **8.1.2. Temperatura do Solo**

Sempre que possível, a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C, porque prejudica a germinação e a emergência.

A faixa de temperatura de solo adequada para semeadura da soja vai de

20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma rápida e uniforme emergência. Temperaturas superiores a 40°C podem também prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

#### **8.1.3. Profundidade de Semeadura**

Em solo arenoso, efetuar a semeadura a 4-6 cm e em solo argiloso, deverá ser de 3-5 cm. Semeaduras em profundidades superiores às citadas dificultam a emergência, principalmente quando ocorre compactação superficial do solo após a semeadura.

#### **8.1.4. Posição Semente/Adubo**

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

#### **8.1.5. Danos Mecânicos na Operação de Semeadura**

Certificar que a semeadora não provoque danos mecânicos na semente durante o processo de distribuição. As semeadoras com sistema de disco metálico para distribuição causam mais danos mecânicos à semente do que o sistema de carretel dentado.

#### **8.1.6. Compatibilidade dos Produtos Químicos**

Os produtos químicos como fungicidas e herbicidas, nas doses recomendadas, normalmente, não afetam a germinação da semente de soja. Porém, em doses excessivas, prejudicam tanto a germinação quanto o desenvolvimento inicial da plântula. Há casos também, de cultivares que são sensíveis a herbicidas como, por exemplo, metribuzim (Sencor, Lexone). Assim, atentar sobre as observações constantes nos rodapés das fichas descritivas das cultivares e nas tabelas de herbicidas.

#### **8.1.7. Regulagem da Semeadora**

A semeadora a ser usada deverá ser adequadamente regulada para distribuir o número de sementes suficientes, proporcionando a densidade desejada. Para se calcular este número de sementes, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes a ser utilizado. Esta informação é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor (% germinação) pode ser superior ao valor de emergência das sementes no campo; por isso, recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo, conforme procedimento descrito no sub-item 8.5.

Para se obter uma alta precisão de regulagem da semeadora, sugere-se, caso disponível, a utilização de sementes previamente classificadas por tamanho, bem como de discos específicos, conforme recomendados pela firma produtora de sementes ou pelo fabricante da máquina semeadora.

#### **8.2. 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 primeiro e 20 de novembro.

### **8.3. 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.

### **8.4. 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/m<sup>2</sup>. 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 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 entrelinhas.

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 capítulo 7). Temperaturas elevadas, superiores a 40°C, também pode prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

#### 8.5. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE SEMENTES

Para se calcular o número de sementes a ser distribuída, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes. Esta informação é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor (% germinação) pode ser superior ao valor de emergência das sementes no campo. Por isso, recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo. Para tanto, a partir de uma amostra representativa, separam-se quatro sub-amostras de 100 sementes cada. Estas deverão ser semeadas no campo, que já está preparado, em quatro fileiras de 4 m cada. A umidade do solo deve ser mantida em nível adequado para a emergência, durante a execução da avaliação. Faz-se contagem em cada uma das quatro linhas, 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.

$$\% \text{ emergência em campo} = \frac{(n^{\circ} \text{ pl. linha 1} + n^{\circ} \text{ pl. linha 2} + n^{\circ} \text{ pl. linha 3} + n^{\circ} \text{ pl. linha 4})}{4} \times 100$$

$$n^{\circ} \text{ de pl/m} = \frac{[\text{pop/ha} \times \text{espaçamento (m)}]}{100}$$

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

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

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

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

onde: Q = Quantidade de sementes, em kg/ha;

P = Peso de 100 sementes, em gramas;

D = N° de plantas que se deseja/m;

E = Espaçamento utilizado em cm; e

G = % de emergência em campo.

No campo, dependendo das condições de umidade, temperatura, preparo do solo, contato do adubo com a semente, profundidade de semeadura e semente descoberta, obviamente a germinação e a emergência serão menores do que os valores obtidos em laboratório. Portanto, após feitos os cálculos da quantidade de sementes por metro linear que deverá ser distribuída pela semeadora, acrescentar, no mínimo, 10% como fator de segurança.

Exemplo: - emergência 80%

- número de plantas desejadas por metro linear: 20

A regulação deverá ser 25 sementes/m mais 10%. Portanto, a semeadora deverá distribuir no solo, no mínimo, 28 sementes por metro linear.

O sucesso da lavoura inicia-se pela semeadura bem feita. O bom resultado da semeadura, por sua vez, não depende apenas da semente mas, também, da maneira como foi executada e dos fatores climáticos ocorridos após a operação.

# 9

## *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 final do produto.

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 apenas 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 invasoras na lavoura. Mas, em 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 9.1 e 9.2).

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

Os herbicidas são classificados, quanto à época de aplicação, em produtos de pré-plantio, pré-emergência e pós-emergência. Nas Tabelas 9.3 e 9.4 encontram-se os produtos recomendados para o controle das plantas daninhas em soja.

### **INFORMAÇÕES IMPORTANTES**

- a) não aplicar herbicidas pós-emergentes quando houver presença de alta intensidade de orvalho e/ou imediatamente após uma chuva;
- b) não aplicar em presença de ventos fortes (> 8 km/h), mesmo com bicos específicos para redução de deriva;
- c) não aplicar quando as plantas da cultura e daninhas estiverem sob stress hídrico;

TABELA 9.1. Eficiência de alguns herbicidas\* de PPI, pré e pós emergência, para o controle de plantas daninhas da cultura da soja em solos de Cerrado. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1997/98.

	<i>Acanthospermum australe</i>	<i>Acanthospermum hispidum</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Alternanthera tenella</i>	<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Amaranthus viridis</i>	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Blatavillea latifolia</i>	<i>Brachiaria decumbens</i> <sup>1</sup>	<i>Brachiaria plantaginea</i>	<i>Calopogonium mucronoides</i>	<i>Cenchrus echinatus</i>	<i>Chamaesyce hirta</i>	<i>Commelina benghalensis</i>	<i>Croton grandulosus</i>	<i>Desmodium tortuosum</i>	<i>Digitaria horizontalis</i>	<i>Digitaria insularis</i>	<i>Echinochloa crusgali</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Emilia sonchifolia</i>	<i>Eupatorium pauciflorum</i>	
Acifluorfen	M	S	S	M	-	-	S	S	-	R	R	-	R	-	M	-	-	R	-	-	R	M	-	
Acifluorfen/Bentazon	M	-	S	-	S	-	S	S	-	R	-	-	R	-	S	-	-	R	-	-	R	S	-	
Alachlor <sup>2</sup>	M	-	S	S	-	-	S	M	-	M	-	-	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	
Bentazon	M	S	S	R	S	-	R	S	-	R	R	-	R	-	S	-	R	R	-	-	R	M	S	
Butoxydim	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-	S	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	
Chlorimuron-ethyl	S	S	S	S	-	-	S	S	R	R	M	R	R	-	S	-	S	R	-	-	R	S	-	
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	-	-	-	-	-	-	-	S	S <sup>12</sup>	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	S	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	
Clethodim	R	R	R	R	-	-	R	R	-	-	S	-	S	-	R	-	R	S	S <sup>9</sup>	-	S	R	R	
Clomazone/Trifluralin	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	
Clomazone <sup>3</sup>	M	R	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	
Cyanazine	M	S	S	-	-	-	S	S	-	-	R	-	R	-	R	-	-	R	-	-	-	M	-	
Diclosulam	S	S	S	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	S	-	S	S	-	-	-	-	S	-	
Dimethenamide	M	-	S	S	-	-	-	M	-	-	S	-	S	-	S	-	R	S	-	-	S	-	-	
Fenoxaprop-p-ethyl	R	R	R	R	-	-	R	R	-	-	S	-	S	-	-	-	R	S	-	-	S	R	-	
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	
Fluazifop-p-butyl	R	R	R	R	-	-	R	R	-	S	S	-	S	-	R	-	R	S	-	-	S	R	R	
Flumetsulan	S	S	S	S	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flumicorac	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flumioxazin	-	-	S	S	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	
Fomesafen	M	S	S	S	-	-	S	S	R	R	-	R	-	M	-	R	R	-	-	-	R	S	S	
Fomesafen/Fluazifop <sup>13</sup>	M	-	S	-	-	-	S	-	S	S	-	S	-	M	-	-	S	-	-	-	S	-	-	
Fomesafen + Fluazifop <sup>14</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Haloxifop-methyl	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-	
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-	
Imazaquim <sup>6</sup>	S	-	S	S	-	-	S	S	S	-	R	R	-	R	-	M	S	R	M	-	-	R	M	-
Imazethapyr	S	S	M	S	-	-	S	-	S	-	-	M <sup>6</sup>	-	S	-	S	-	R	S	-	-	R	M	-
Lactofen	M	S	S	S	-	-	S	S	-	R	R	-	R	-	S	-	R	R	-	-	R	S	S	
Linuron	S	-	-	-	-	-	S	M	-	-	-	-	R	-	R	-	-	R	-	-	-	M	-	
Metolachlor/Metribuzin	M	-	S	S	-	-	S	S	-	S	S	-	S	-	S	-	S	S	-	-	S	-	-	
Metolachlor <sup>2</sup>	R	M	M	M	-	-	S	R	-	S	S	-	S	-	S	-	R	S	-	-	S	-	-	
Metribuzin	M	-	S	S	-	-	S	S	-	-	R	-	R	-	M	-	S	R	-	-	R	M	-	
Pendimethalin <sup>2</sup>	R	R	R	S	-	-	S	R	-	-	S	-	S	-	R	-	-	S	-	-	S	-	-	
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S <sup>11</sup>	-	S	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-	
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-	
Sethoxydin	R	R	R	R	-	-	R	R	-	S	S	-	S	-	R	-	R	S	-	-	S	R	R	
Sulfentrazone	M	-	S	-	-	-	S	-	S	S	-	S	-	S	-	S	-	S	S	-	-	S	S	-
Trifluralin	R	R	R	-	-	-	S	R	-	S	S	-	S	-	R	-	R	S	-	-	S	R	-	
Trifluralin/Metribuzin	-	-	-	S	-	-	S	-	S	S	-	S	-	-	-	-	S	S	-	-	S	-	-	

Continua...

	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Hyptis lophania</i>	<i>Hyptis suaveolens</i>	<i>I. grandifolia</i>	<i>Lepidium virginicum</i>	<i>Melampodium perforatum</i>	<i>Mimosa invisa</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Nicandra physaloides</i>	<i>Pennisetum setosum</i>	<i>Pennisetum typhoides</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Richardia brasiliensis</i>	<i>Senna obtusifolia</i>	<i>Setaria geniculata</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Solanum americanum</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Spermacoce latifolia</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Vigna unguiculata</i>
<b>...Continuação</b>																							
Acifluorfen	S	S	S	S	-	-	-	-	-	S	R	-	-	-	S	-	-	S	M	-	-	-	-
Acifluorfen/Bentazon	S	-	S	S	-	-	-	-	-	S	R	-	-	-	-	-	-	S	M	-	-	-	-
Alachlor <sup>2</sup>	R	S	-	-	R	-	-	-	S	S	S	-	S	-	R	R	-	M	-	S	M	-	-
Bentazon	R	M	-	R	S	-	-	-	-	S	R	-	S	-	-	-	R	-	S	-	-	-	S
Butoxydim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorimuron-ethyl	-	S	S	S <sup>7a</sup>	S	-	S	-	-	M <sup>7</sup>	R	-	S	-	M	S <sup>7</sup>	R	-	R	R	-	S	S
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	S	-	-	-	S <sup>12</sup>	-	S	-	-	S <sup>12</sup>	-	-	-	-	S <sup>12</sup>	-	-	-	S <sup>12</sup>	-	S <sup>12</sup>	S	-
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-
Clethodim	R	R	R	R	R	-	-	-	R	R	S	S <sup>10</sup>	R	R	R	R	S	R	R	S	-	R	R
Clomazone/Trifluralin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clomazone <sup>3</sup>	M	S	-	-	R	-	-	-	-	S	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanazine	-	S	-	-	R	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-
Diclosulam	S	-	-	S	S	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-	-	-	S
Dimethenamide	R	-	-	S	R	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	M	-	R	-	-	-	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl	R	R	R	R	R	-	-	-	-	R	S	-	R	R	R	R	-	R	R	-	-	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluazifop-p-butyl	R	R	R	R	R	-	-	-	R	R	S	S	R	R	R	R	-	R	R	-	-	-	-
Flumetsulan	M	-	S	S	M	-	-	-	-	R	M	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	-	S
Flumicorac	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Flumioxazin	-	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S
Fomesafen	S	S	-	S	S	S	S	-	-	S	R	-	S	-	M	R	-	-	-	-	-	-	S
Fomesafen/Fluazifop <sup>13</sup>	S	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Fomesafen + Fluazifop <sup>14</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haloxifop-methyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imazaquim <sup>6</sup>	S <sup>4</sup>	S	-	M	M	-	-	-	-	M	M	-	S	-	S	-	-	S	S	-	-	M	-
Imazethapyr	S	S	-	S	S	-	-	-	-	S	S	-	S	-	M	R	-	S	S	-	-	-	R
Lactofen	-	S	-	S	M	-	-	-	-	-	R	-	S	-	-	-	-	-	S	-	S	S	-
Linuron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-
Metolachlor/Metribuzin	-	S	S	S	M	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-
Metolachlor <sup>2</sup>	R	-	M	S	R	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-
Metribuzin	R	S	M	M	M	-	-	-	-	S	R	-	S	-	S	-	-	S	R	-	-	-	-
Pendimethalin <sup>2</sup>	R	R	-	-	R	-	-	-	-	M	S	-	S	M	-	R	-	R	R	-	-	-	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sethoxydin	R	R	R	R	R	-	-	-	R	R	S	-	R	R	R	R	-	R	R	-	-	R	R
Sulfentrazone	S	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	S	R	-	R	-	-	-	-	-	S	S

Continua...

...	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Galinisoga parviflora</i>	<i>Hypis lophanta</i>	<i>Hypis suaycolens</i>	<i>I. grandifolia</i>	<i>Lepidium virginicum</i>	<i>Melampodium perfoliatum</i>	<i>Mimosa invisa</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Nicandra physaloides</i>	<i>Pennisetum setosum</i>	<i>Pennisetum typhoides</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Richardia brasiliensis</i>	<i>Senna obtusifolia</i>	<i>Setaria geniculata</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Solanum americanum</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Spermacoce latifolia</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	
<b>...Continuação</b>																								
Trifluralin	R	R	R	R	R	-	-	-	R	S	-	M	-	-	R	-	R	R	-	-	R	-	-	
Trifluralin/Metribuzin	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

R = Resistente; S = Suscetível; M = Medianamente suscetível; - = Sem informação.

<sup>1</sup> Informações obtidas em plantas provenientes de sementes.

<sup>2</sup> A eficiência diminui em áreas de alta infestação de capim-marmelada. Aplicar em solo úmido e bem preparado; Alachlor e Metolachlor devem ser aplicados no máximo em três dias após a última gradagem.

<sup>3</sup> Até que se disponha de mais informações, não se recomenda sua utilização em áreas que serão semeadas com trigo no inverno.

<sup>4</sup> Em alta infestação, aplicar em PPI.

<sup>5</sup> Aplicar antes do primeiro perfilho e em baixa infestação.

<sup>6</sup> Observar carência de 300 dias em áreas com rotação de milho.

<sup>7</sup> Aplicar com a erva até duas folhas e a soja com bom desenvolvimento.

<sup>8</sup> Aplicar 80 g pc/há, no estádio de até 4 folhas/2 a 3 trifólios da planta daninha.

<sup>9</sup> Em ervas perenizadas, aplicar no estádio de 15 a 30 cm.

<sup>10</sup> Até 20 cm de altura.

<sup>11</sup> Em alta infestação de *B. plantaginea* este produto deverá ser utilizado em aplicação sequencial nas doses de 0,7 l/ha, com as gramíneas com até 2 perfilhos e a segunda aplicação de 0,55 l/há, cerca de 10 a 15 dias após a primeira aplicação.

<sup>12</sup> Utilizar a dose maior de Fomesafen na mistura.

<sup>13</sup> Marca comercial Fusiflex (125 + 125 g i.a./l).

<sup>14</sup> Marca comercial Robust (200 + 250 g i.a./l, respectivamente de Fomesafen + Fluazifop).

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

**Atenção:** Conheça as especificações do produto que será aplicado.

**Obs.:** Os herbicidas citados nesta tabela são referentes aos produtos comerciais listados na Tabela 9.3.

TABELA 9.2. Comportamento<sup>1</sup> de plantas daninhas em soja face à aplicação de herbicidas de PPI, pré e pós-emergência, no Estado do Paraná. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil. Embrapa Soja. Londrina, PR, 1997.

	Acifluorefen sódio	Acifluorefen sódio + bentazon	Alachlor	Alachlor + trifluralin	Bentazon	Chlormuron-ethyl	Chlormuron-ethyl + duron	Clethodim	Clomazone	Cyanazine	Cyanazine + metolchlor	Fenoxaprop-p-ethyl	Fluazifop-p-butyl	Fluazifop-p-butyl+Fomesafen <sup>7</sup>	Fluazifop + fomesafen <sup>8</sup>	Fumetsulan	Flumicorac pentil	Fomesafen	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	Limuron	Metolchlor	Metribuzin	Metribuzin + metolchlor	Oryzalin	Pendimethalin	Propaquizafop	Sethoxydin	Sulfentazone	Trifluralin	Trifluralin + metribuzin						
<i>Acanthospermum australe</i> (Carapicho-rasteiro)	R	R	R	M	M	-	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	S	M	-	S	R	M	-	R	R	R	R	R	R	-	R	-					
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carapicho-de-carneiro)	S	R	R	S	S	-	R	-	S	S	-	R	-	S	-	S	-	S	S	S	S	R	R	-	R	R	R	R	R	R	R	-	R	-				
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	S	S	S	-	R	R	R	S	-	R	-	-	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	R	-			
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	S	S	M	M	-	R	R	R	S	-	R	-	-	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	R	-		
<i>Bidens pilosa</i> (Péto-preto)	M	S	M	S	S	-	R	S	S	S	-	R	S	-	S	-	S	S	S	S	M	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	-	R	-		
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-narmelada)	R	R	M	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	-	-	-	-	R	-	R	R	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	R	R	R	S	R	-	S	S	R	M	S	S	-	-	-	-	-	R	-	R	R	M	R	S	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S	-	R	-	
<i>Commelina benghalensis</i> (Tapoeraba)	M	S	S	S	S	-	R	S	R	S	-	R	-	-	S	-	S	S	S	S	M	S	R	S	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	R	R	-	
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carapicho beijo-de-bou)	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	R	R	S	R	-	S	R	S	S	R	S	S	S	-	R	-	R	M	R	R	R	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	R	R	S	R	R	-	R	S	-	R	S	-	S	-	R	-	R	R	R	R	R	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	R	R	-	R	-	S	-	R	M	-	S	-	S	-	R	-	R	R	R	R	R	M	R	-	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	-	
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Anemãoim-bravo)	M	M	R	R	R	-	R	R	R	R	-	R	M	-	M	S	M	S	M	S	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	-
<i>Galinisoga parviflora</i> (Péto-branco)	S	S	S	R	-	R	-	S	-	S	-	R	-	-	S	-	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	-	

Continua...

...	Continuação	Actifluoren sódio + bentazon	Actifluoren sódio	Bentazon	Chlorimuron-ethyl	Chlorimuron-ethyl + diuron	Clethodim	Clomazone	Cyanazine	Cyanazine + metolachlor	Fenoxaprop-p-ethyl	Fluazifop-p-butyl	Fluazifop-p-butyl+fomesafen <sup>7</sup>	Fluazifop + fomesafen <sup>8</sup>	Flumetsulan	Flumicorac pentil	Fomesafen	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	Limuron	Metolachlor	Metribuzin	Metribuzin + metolachlor	Oryzalin	Pendimethalin	Propaquizafop	Sethoxydin	Sulfentazone	Trifluralin	Trifluralin + metribuzin			
	<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	M	M	R	-	M	R	M	M	-	R	-	-	-	-	-	M	S	S	-	R	R	M	-	R	R	-	R	S	R	-	-		
	<i>Parthenium hysterophorus</i> (Losa branca)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-			
	<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	S	S	S	-	S	R	S	S	-	R	-	-	-	-	-	S	S	S	S	M	S	M	S	-	R	-	R	-	M	-			
	<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	S	S	R	-	S	R	M	M	-	R	-	-	-	S	-	S	S	S	S	R	S	R	S	-	R	M	-	R	-	R	-		
	<i>Richardia brasiliensis</i> (Poais-branca)	M	-	R	-	R	R	-	R	-	R	-	-	-	-	-	-	S	M	-	M	R	R	R	-	R	R	-	R	-	R	-	-	
	<i>Senna obtusifolia</i> (Fedeգոցո)	R	R	R	-	R	-	R	R	-	R	-	-	-	-	-	M	-	R	M	R	R	R	R	-	R	R	-	R	-	R	-	-	
	<i>Sida rhombifolia</i> (Guanxuma)	R	S	M	-	S	M	M	M	-	R	-	-	-	-	S	R	S	S	M	R	R	S	-	R	R	-	R	S	R	-	-	-	
	<i>Solanum americanum</i> (Maria-preta)	S	S	R	-	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	S	-	S	R	R	R	-	R	R	-	R	-	R	-	-	-	-	
	<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	R	R	R	-	R	-	S	R	-	R	-	S	-	-	-	R	-	R	R	R	R	R	-	R	S	-	S	-	-	-	-	-	
	<i>Vigna unguiculata</i>	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> S = Suscetível (controle de 81 a 100%); M = Medianamente suscetível (controle de 60 a 80%); R = Resistente (controle inferior a 60%); - = Sem informação.

<sup>2</sup> Juntar adjuvante recomendado de acordo com seu registro.

<sup>3</sup> Em alta infestação, aplicar em PPI.

<sup>4</sup> Controla apenas plantas provenientes de sementes.

<sup>5</sup> Não utilizar em áreas de alta infestação.

<sup>6</sup> Em alta infestação de capim marmelada este produto deverá ser utilizado em aplicação sequencial nas doses de 0,7 l/ha, com as gramíneas com até dois perfílios e a Segunda aplicação de 0,55 l/ha, cerca de 10 a 15 dias após a primeira aplicação.

<sup>7</sup> Marca comercial Fluasifox (125 + 125 g i.a./l).

<sup>8</sup> Marca comercial Robust (250 + 200 g i.a./l, de Fluazifop + Fomesafen, respectivamente).

Obs.: Esta tabela foi preparada com base em experimentos das instituições que compõem o Sistema de Pesquisa Agropecuária Brasileira e com informações pessoais de pesquisadores; tendo sido adaptada de informações constantes no Comunicado Técnico nº 32 da Embrapa soja e atualizada na XVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, Uberlândia, MG, 1996.

TABELA 9.3. Alternativas para o controle químico\* de plantas daninhas na cultura da soja. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1997/98.

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			La <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Acifluorfen-sódio <sup>5</sup>	Blazer Sol Tackle 170	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	Para pressão superior a 60 lb/pol <sup>2</sup> utilizar bico cônico. Não aplicar com baixa umidade relativa do ar.
		170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	
Alachlor	Lazo	480	2,4 a 3,36	5,0 a 7,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. Aplicar em solo úmido bem preparado. No sistema convencional, se não chover, incorporar superficialmente
Bentazon	Basagran 600	600	0,72	1,2	PÓS	II	Aplicar com ervas no estádio 2-6 folhas conforme a espécie. Para carrapicho rasteiro, utilizar 2,0 l/ha com óleo mineral emulsio-nável. Intervalo de segurança - 90 dias.
Bentazon + Acifluorfen-sódio	Doble	300 + 80	0,6 + 0,16	2,0	PÓS	II	Aplicar com as ervas no estádio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 90 dias.
Chlorimuron-ethyl+ Lactofen	Classic Cobra	250	0,0125	0,05	PÓS	III	Mistura em tanque. Aplicar com ervas no estádio de 2-4 folhas.
		240	+ 0,120	+ 0,5	PÓS	I	
Chlorimuron-ethyl+ Fomesafen <sup>5</sup>	Classic Flex	250	0,125	0,05	PÓS	III	Mistura no tanque. Aplicar com ervas no estádio de 2-4 folhas. Usar surfactante Energic, na dose de 0,2% v/v.
		250	+ 0,125 a 0,175	+ 0,6 a 0,7	PÓS	+I	
Quizalofop-p-ethyl	Targa 50 CE	50	0,075 a 0,1	1,5 a 2,0	PÓS	I	Aplicar com as ervas no estádio de até 4 perfílios. Não há necessidade de adição de surfactante.
Chlorimuron-ethyl <sup>5</sup>	Classic	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	III	Aplicar com a soja no estádio 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.

Continua...

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
...Continuação							
Clethodin <sup>5</sup>	Select 240	240	0,084 a 0,108	0,35 a 0,45	PÓS	III	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfílios 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 larga. Não utilizar em solos com menos de 40% de argila e/ou com matéria orgânica inferior a 2%. Pode ser utilizado em pré-emergência ou incorporado.
Fenoxaprop-p-ethyl +Clethodin <sup>5</sup>	Podium S	50 +50	0,04 a 0,05 +0,04 a 0,05	0,8 a 1,0	PÓS	II	Para <i>Brachiaria plantaginea</i> utilizar a dose menor. Para <i>Eleusine indica</i> , utilizar a dose maior. Utilizar óleo mineral na dosagem de 1,0 l/ha.
Diclostalam	Spider 840 GRDA	840	0,035	0,0417	PPI	IV	Não plantar no outono: milho, sorgo e brassicas. Girassol só após 18 meses.
Butroxydim <sup>5</sup>	Falcon 250 WG	250	0,025 a 0,075	0,1 a 0,3	PÓS	III	Aplicar no estádio de até 4 perfílios para as plantas daninhas recomendadas. Em milho até 50 cm utilizar óleo mineral na dosagem de 0,25 a 0,5% v/v.
Dimethenamide	Zeta 900	900	1,125	1,25	PRÉ	I	Por recomendação do fabricante, utilizar somente em solos com CTC até 8 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> .
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 perfílios, conforme a espécie.

Continua...

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			l.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Flumetsulan	Scorpion	120	0,105 a 0,140	0,875 a 1,167	PRÉ	IV	Pode ser utilizado também em sistema de plantio direto.
Fluazifop-p-butyl <sup>5</sup>	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. Intervalo de segurança - 95 dias. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,8 + 0,8 l/ha com intervalo de 7 dias.
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Robust	250 + 200	0,25 + 0,20	1,0	PÓS	III	Aplicar no estádio recomendado para o controle de folhas largas (2-4 folhas). Controla milho voluntário.
Fomesafen <sup>5</sup>	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as ervas no estádio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Para corda-de-violão até 4 folhas. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,4 + 0,4 (baixa infestação) ou 0,5 + 0,5 com intervalo de 7 dias.
Fluamiclorac-pentyl <sup>5</sup>	Radiant 100	100	0,06	0,6	PÓS	I	Aplicar em plantas daninhas no estádio de 2 a 4 folhas com a cultura da soja a partir do segundo trifólio.
Flumioxizim	Flumizin 500 Sumisoya	500 500	45 a 60 45 a 60	90-120 90-120	PRÉ PRÉ	III III	
Haloxifop-methyl <sup>5</sup>	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. Intervalo de segurança - 98 dias.

Continua...

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			I.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Haloxifop-R-éster metílico <sup>5</sup>	Verdict-R	120	0,048 a 0,06	0,4 a 0,5	PÓS	II	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio de soja. Intervalo de segurança - 98 dias.
Imazaquin	Scepter Scepter 70 DG	150 700	0,15 0,14	1,0 0,200	PPI/PRÉ PPI/PRÉ	IV 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	PÓSi	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou, 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safrinha em sucessão. Intervalo de segurança - 100 dias.
Lactofên	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. Intervalo de segurança - 84 dias.
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 <sup>6</sup>	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 <sup>6</sup>	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.

Continua...

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Propanilato <sup>5</sup>	Shogum CE	100	0,125	1,25	PÓS	III	Em dose única, aplicar até 4 perfilhos. Controla resteva de milho, triso, aveia, cevada e azevém. Para milho pode ser utilizado dose de 0,7 a 1,0 l/ha comercial com 4 a 8 folhas. Não aplicar em mistura com latifolhidas.
Sethoxydin <sup>5</sup>	Poast BASF	184	0,23	1,25	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies.
Sulfentrazone	Boral 500 SC	500	0,60	1,2	PRÉ	IV	
Trifluralin	Vários Tritac	445 480	0,53 a 1,07 0,72 a 0,96	1,2 a 2,4 1,5 a 2,0	PPI PPI	II	Para o controle de gramínea, incor porar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação.
Trifluralin	Premierlin 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, proceder a incorporação superficial.

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

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

<sup>3</sup> PPI = pré-plantio incorporado; PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência; PÓSi = pós emergência inicial; i.a. = ingrediente ativo.

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

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> Não utilizar com os cultivares Campos Gerais, FT-11, FT-12, FT-21 e FT-Cometa.

\* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MA 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 POS durante períodos de seca, em que as plantas estejam em déficit hídrico.

**TABELA 9.4. Alternativas para o manejo de entre-safra das plantas daninhas, com uso de produtos químicos<sup>o</sup> no Sistema de Semeadura Direta<sup>1</sup>. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1997/98.**

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
1. Paraquat <sup>2</sup> Para infestantes pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.	Gramoxone 200	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
2. 2,4-D amina <sup>3</sup> ou 2,4-D Éster <sup>3</sup> Para infestação pouco desenvolvida de folhas largas.	Diversos Diversos	- -	0,8 a 1,1 ou 0,6 a 0,8	- -
3. Paraquat <sup>2</sup> e 2,4-D amina <sup>3</sup> ou 2,4-D Éster <sup>3</sup> Para infestação mista de gramíneas e folhas largas pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.	Gramoxone Diversos Diversos	200 - -	0,3 0,8 a 1,1 ou 0,6 a 0,8	1,5 - -
4. Paraquat <sup>2</sup> + Diuron com ou sem 2,4-D amina <sup>3</sup> ou 2,4-D Éster <sup>3</sup> Para infestação mista de gramíneas e folhas largas com desenvolvimento superior a do item 1.	Gramocil Diversos Diversos	200 + 100 - -	0,4 a 0,6 + 0,2 a 0,3 0,8 a 1,1 ou 0,6 a 0,8	2,0 a 3,0 - - -
5. Glyphosate ou Sulfosate 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.	Roundup SAQC Glifosato Nortox Gliz/Glion/Trop Zapp	480 480	0,48 a 0,96 0,48 a 0,96	1,0 a 2,0 1,0 a 2,0
6. Glyphosate ou Sulfosate e 2,4-D amina <sup>3</sup> ou 2,4-D Éster <sup>3</sup> 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.	Roundup Glifosato Nortox Gliz/Glion/Trop Zapp Diversos Diversos	480 480 - -	0,48 a 0,96 0,48 a 0,96 0,8 a 1,1 0,6 a 0,8	1,0 a 2,0 - -

Continua...

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

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

<sup>2</sup> Ao paraquat juntar 0,1 a 0,2% de surfactante não iônico.

<sup>3</sup> 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 agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

- d) para facilitar a mistura do herbicida trifluralin com o solo e evitar perdas por volatilização e fotodecomposição, o solo deve estar bem preparado, livre de torrões e preferencialmente, com baixa umidade;
- e) para cada tipo de aplicação existem várias alternativas de bicos que devem ser utilizadas conforme recomendação do fabricante. Verificar a uniformidade de vazão, tolerando-se variações máximas de 10% entre bicos;
- f) pode-se utilizar baixo volume de calda de aplicação (mínimo de 100 l/ha) desde que as condições climáticas sejam favoráveis e que seja observada as recomendações do fabricante (tipo de bico, produtos);
- g) aplicações sequenciais podem trazer benefícios em casos específicos, melhorando a performance dos produtos pós-emergentes e, em certas situações, podendo reduzir custos. Consiste em duas aplicações com intervalos de cinco a 15 dias com o parcelamento da dose total;
- h) a aplicação de herbicidas deve ser realizada em ambiente com umidade relativa superior a 60%. Além disso, deve-se utilizar água limpa;
- i) o uso de equipamento de proteção individual é indispensável em qualquer pulverização.

### **SEMEADURA DIRETA**

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 9.4.

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.

### **DISSEMINAÇÃO**

Seja qual for 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. Nos cerrados, tem sido observado aumento da infestação de fedegoso (*Senna obtusifolia*), carrapicho beijo-de-boi (*Desmodium tortuosum*), cheirosa (*Hypsis suaveolens*), capim custódio (*Penisetum*), balanzinho (*Cadiospermun halicacabum*) entre outras. Nas áreas novas, a prevenção pode retardar ou evitar a necessidade de controle generalizado na propriedade, eliminando todos os inconvenientes causados pelas invasoras e pelos meios de controle, quaisquer que sejam.

As práticas sugeridas (Gazziero et al., 1989) para evitar disseminação

das invasoras 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 por plantas daninhas, para áreas onde estas não existam ou para áreas onde estas ocorram em baixas populações, bem como não permitir que os animais se tornem veículo de disseminação;
- 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;
- d) para o controle dos focos de infestação podem ser utilizados quaisquer métodos de controle, desde a catação manual até a aplicação localizada de herbicidas. A catação manual constitui-se em excelente meio de eliminação principalmente no caso das espécies de difícil controle; e
- e) utilizar a rotação de culturas como meio para diversificar o controle e os produtos químicos. A rotação de culturas permite alterar a composição da flora invasora, possibilitando a redução populacional de algumas espécies.

### **RESISTÊNCIA**

Tem sido constatada a resistência de certas plantas daninhas como *Brachiaria plantaginea*, *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* a herbicidas utilizados em algumas lavouras de soja.

No entanto, é comum confundir falta de controle com resistência. A maioria dos casos de seleção e de resistência pode ser esperado quando se utiliza o mesmo herbicida ou herbicidas com o mesmo modo de ação consecutivamente. Errar na dose e na aplicação justificam grande parte dos casos de falta de controle.

As estratégias de prevenção e manejo de plantas daninhas resistentes aos herbicidas inclui várias alternativas, todas elas ao alcance dos técnicos e produtores.

A prevenção na disseminação e na seleção de espécies resistentes são estratégias fundamentais para evitar este tipo de problema. A mistura de produtos com diferentes modos de ação, a rotação de herbicidas com diferentes modos de ação e a adoção do manejo integrado (rotação de culturas, uso de vários métodos de controle, etc) também fazem parte do conjunto de recomendações que o Engenheiro Agrônomo deverá utilizar ao tratar deste assunto.

# 10

## 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 lagarta 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 este dependente, principalmente, das condições ambientais. Porém, quando atingem populações elevadas, capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura, essas espécies necessitam ser controladas.

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, 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 10.1).

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.

**TABELA 10.1. Níveis de ação de controle para as principais pragas da soja.**

Semeadura	Período vegetativo	Floração	Formação de vagens	Enchimento de vagens	Maturação	Colheita
30% de desfolha ou 40 lagartas/pano-de-batida*		15% de desfolha ou 40 lagartas/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 1,5cm.

\*\* Maiores de 0,5 cm.

No caso de ataques da lagarta-da-soja, *A. gemmatalis*, deve-se dar preferência ao uso do inseticida biológico *Baculovirus anticarsia* (ver detalhes no Comunicado Técnico nº 23 da Embrapa Soja). Optando-se pelo uso do vírus da lagarta-da-soja, devem ser consideradas até, no máximo, 40 lagartas pequenas (no fio) ou 30 lagartas pequenas e 10 lagartas grandes (> 1,5 cm) por pano-debatida. Em situações nas quais a população de lagartas grandes já tenha ultrapassado o limite para a aplicação de *Baculovirus* puro (+ 10 lagartas grandes/pano) e for inferior ao nível preconizado para o controle químico (40 lagartas grandes/pano), o *Baculovirus* pode ser utilizado em mistura com o inseticida químico profenofós em dose reduzida (30g i.a./ha).

Quanto aos percevejos, o controle deve ser iniciado quando forem encontrados quatro percevejos adultos ou ninfas com mais de 0,5 cm por pano-debatida. Para o caso de campos de produção de sementes, este nível deve ser reduzido para dois percevejos/pano-debatida.

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, encontram-se nas Tabelas 10.2 a 10.5. 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. gemmatalis*, pode ser utilizado o *Baculovirus*, inclusive 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 20 gramas da formulação em pó molhável/ha. O preparo do material deve ser feito batendo-se a quantidade de lagartas mortas ou o pó, juntamente com a água, em liquidificador, 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 a 50 graus; 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 deverá ser realizado com

**TABELA 10.2. Inseticidas recomendados\* para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta-da-soja), para o ano agrícola 1997/98. Comissão de Entomologia da XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Embrapa Soja. Londrina, PR. 1997.**

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto		Classe Toxico- lógica <sup>3</sup>	Nº Registro MA
					Comercial (kg ou l/ha)	Comercial		
<i>Baculovirus anticarsia</i> <sup>1</sup>	50		LE <sup>2</sup>					
<i>Bacillus thuringiensis</i>	-	Dipel PM	PM	16 x 10 <sup>9</sup> U.I.	0,500		IV	008589
	-	Thuricide	PM	16 x 10 <sup>9</sup> U.I.	0,500		IV	016084-90
Betaciflutrina	2,5	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020		II	001192-00
Carbaril	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400		III	009186-00
	192	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	0,400		III	026183-88
Clorpirifós	120	Lorsban 480 BR	CE	480	0,250		II	022985
Diflubenzurom	7,5	Dimilin	PM	250	0,030		IV	018485-91
Etofenprox	12	Trebon 300 CE	CE	300	0,040		III	000695
Endossulfam	87,5	Dissulfan CE	CE	350	0,250		I	022087-89
	87,5	Endosulfan 350 CE Defensa	CE	350	0,250		I	030983-88
Lufenurum	87,5	Thiodan CE	CE	350	0,250		II	010487
Permetrina SC	87,5	Thiodan UBV	UBV	250	0,350		I	025487
Profenofós <sup>4</sup>	7,5	Match CE	CE	50	0,150		IV	009195
Tebufenozide	12,5	Tifon 250 SC	SC	250	0,050		III	009189
	80	Curacron 500	CE	500	0,160		II	008686-88
Tiodicarbe	30	Mimic 240 SC	SC	240	0,125		IV	007796
	70	Larvin 350 RA	SC	350	0,200		II	012387-00

Continua...

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto		Classe Toxico- lógica <sup>3</sup>	Nº Registro MA
					Comercial (kg ou l/ha)	Comercial (kg ou l/ha)		
Continuação...								
Triclorfom	400	Dipterex 500	CS	500	0,800	0,800	II	005286-88
	400	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	0,800	0,800	II	004985-89
Triflumurom	15	Alysystin 250 PM	PM	2,50	0,060	0,060	IV	000792-99

<sup>1</sup> Produto preferencial. Para maiores esclarecimentos sobre seu uso, consultar o Comunicado Técnico nº 23 do CNPSo.

<sup>2</sup> Lagartas-equivalentes.

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

<sup>4</sup> Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (30 g i.a./ha ou 60 ml prod. com./ha) misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for superior a 10 e inferior a 40 lagartas/pano-de-batida.

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

**TABELA 10.3. Inseticidas recomendados\* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*)\*\* para o ano agrícola 1997/98. Comissão de Entomologia da XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Embrapa Soja. Londrina, PR. 1997.**

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto		Classe Toxicológica <sup>6</sup>	Nº Registro MA
					Comercial (kg ou l/ha)	Comercial (kg ou l/ha)		
Carbaryl <sup>1</sup>	800	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	1,666	1,666	III	026183-88
	800	Sevin 480 SC	SC	480	1,666	1,666	III	009186-00
Endossulfam <sup>2</sup>	437,5	Dissulfan CE	CE	350	1,250	1,250	I	022087-89
	437,5	Endossulfan 350 CE	CE	350	1,250	1,250	I	030983-88
	437,5	Thiodan CE	CE	350	1,250	1,250	II	010487
	437,5	Thiodan UBV	UBV	250	1,750	1,750	I	025487
Endossulfam SC	500	Endozol	SC	500	1,000	1,000	II	013488
Endossulfam <sup>3</sup>	350	Dissulfan CE	CE	350	1,000	1,000	I	022087-89
	350	Endossulfan 350 CE	CE	350	1,000	1,000	I	030983-88
	350	Thiodan CE	CE	350	1,000	1,000	II	010487
	350	Thiodan UBV	UBV	250	1,400	1,400	I	025487
Fenitrotiom <sup>4</sup>	500	Sumithion 500 CE	CE	500	1,000	1,000	II	005183-88
Metamidofós	300	Tamaron BR	CS	600	0,500	0,500	II	004983-93
	300	Hamidop 600	CS	600	0,500	0,500	I	035082-88
	300	Metafós	CS	600	0,500	0,500	I	000989
Monocrotofós	150	Nuvacron 400	CS	400	0,375	0,375	I	000284-88

Continua...

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação (g i.a./kg ou l)	Dose Produto		Classe Toxicológica <sup>6</sup>	Nº Registro MA
				Comercial (kg ou l/ha)	Comercial (kg ou l/ha)		
Paratiom metílico <sup>5</sup>	480	Azodrin 400	CS	400	0,375	I	010187-92
		Folidol 600	CE	600	0,800	I	003984-89
Triclorfom	800	Dipterex 500	CS	500	1,600	II	005286-88
	800	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	1,600	II	004985-89

...Continuação

<sup>1</sup> Produto indicado somente para o controle de *Piezodorus guildinii*.

<sup>2</sup> Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*.

<sup>3</sup> Produto e dose indicados para o controle de *Euschistus heros*.

<sup>4</sup> Produto indicado somente para o controle de *Nezara viridula*.

<sup>5</sup> Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Euschistus heros*.

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

\* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MA 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. Para o caso do inseticida monocrotofós, a dose a ser utilizada com sal é 100 g i.a./ha e não 75 g i.a./ha. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óleo mineral, após o uso, para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

**TABELA 10.4. Inseticidas recomendados\* para o controle de outras pragas da soja, para o ano agrícola de 1997/98.**

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

<sup>1</sup> Nome comercial: Baytroid CE; formulação e concentração: CE - 50 g i.a./l; n° registro no MA: 011588; classe toxicológica: I (LD<sub>50</sub> oral = 1.410 e LD<sub>50</sub> dermal = 5.000 mg/kg); carência: 20 dias.

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

outros produtos seletivos e recomendados, visto que, nestas condições, poderá ocorrer desfolha que prejudicará o desenvolvimento das plantas.

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

Uma alternativa econômica de controle dos percevejos é o uso da mistura de sal de cozinha (cloreto de sódio) com a metade da dose de um dos inseticidas recomendados na Tabela 10.3 (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 gramas de sal de cozinha para cada 100 litros de água colocados no tanque do pulverizador, em aplicação terrestre. O primeiro passo é fazer uma salmoura separada para, só depois, misturá-la à água do pulverizador que, por último, vai receber o inseticida.

TABELA 10.5. 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 1997/98.

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito <sup>1</sup> sobre predadores	Toxicidade DL <sub>50</sub>		Índice de Segurança <sup>2</sup>		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
1) <i>Anticarsia gemmatilis</i>							
<i>Baculovirus anticarsia</i>	50 <sup>3</sup>	1	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 <sup>4</sup>	1	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Betacyflutrina</i>	2,5	2	655	> 5000	> 10000	> 10000	20
Carbaryl	200	1	590	2166	295	1083	3
Clorpirifós	120	2	437	1400	364	1167	21
Diflubenzurom	7,5	1	4640	2000	> 10000	> 10000	21
Endossulfam	87,5	1	173	368	198	421	30
Etofenprox	12	1	1520	> 5000	> 10000	> 10000	15
Lufenuron	7,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000	15
Permetrina SC <sup>5</sup>	12,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000	60
Profenofós <sup>6</sup>	80	1	358	3300	447,5	4125	21
Tebufenozide	30	1	> 5000	> 5000	> 10000	> 10000	14
Tiodicarbe	70	1	398	2450	569	3500	14
Triclorfom	400	1	580	2266	145	567	7
Triflumuroom	15	1	> 5000	> 5000	> 10000	> 10000	28
2) <i>Nezara viridula</i>							
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	30
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118	30
Fenitrotion	500	3	384	2233	77	447	7
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Paratiom metílico	480	3	15	67	3	14	15

Continua...

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito <sup>1</sup> sobre predadores	Toxicidade DL <sub>50</sub>		Índice de Segurança <sup>2</sup>		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7
3) <i>Piezodorus guildinii</i>							
Carbaryl	800	1	590	2166	74	271	3
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	30
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118	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
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118	30
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Paratiom metílico	480	3	15	67	3	14	15
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7

<sup>1</sup> 1 = 0 - 20%; 2 = 21 - 40%; 3 = 41 - 60%; 4 = 61 - 100% de redução populacional de predadores.

<sup>2</sup> Índice de segurança (I.S.) = 100 x DL<sub>50</sub>/dose de i.a.; considera o risco de intoxicação em função da fórmulação e da quantidade de produto a ser manipulado quanto menor o índice, menor a segurança.

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

<sup>4</sup> Dose do produto comercial.

<sup>5</sup> Inseticida recomendado apenas na formulação Suspensão Concentrada.

<sup>6</sup> Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (30g i.a./ha), misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for superior a 10 e inferior a 40 lagartas/pano-de-batida.

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

# **11** *Doenças e Medidas de Controle*

---

## **11.1. 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.

Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já 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, têm atingido proporções epidêmicas nas regiões mais quentes e úmidas do Cerrado, 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. As perdas anuais de soja por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100%, individualmente.

Sob condições favoráveis, as doenças foliares de final de ciclo, causadas por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de *Cercospora*), podem reduzir o rendimento em mais de 20%, o que equivale 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 (2.300 kg/ha). As perdas serão maiores se os danos por outras doenças (ex. cancro da haste, antracnose, nematóides de galhas, nematóide de cisto, podridão branca da haste) 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 branca da haste, da podridão vermelha da raiz e dos nematóides de galhas e do de cisto. Os cultivos do feijão, da ervilha, da melancia e do tomate, que são também afetados pela podridão branca da haste, pela podridão radicular e mela de *Rhizoctonia* (*R. solani*) e pelos nematóides de galhas, aumentam o potencial de inóculo desses 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 cultivares, não testadas previamente para as doenças existentes em outras regiões, têm sido freqüentes 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 da semente e o crestamento foliar de *Cercospora* (*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.

O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), identificado pela primeira vez na safra 1991/92, na Região do Cerrado, ao final da safra 1996/97, já havia sido constatado em quase 70 municípios brasileiros, atingindo os estados do Rio Grande do Sul, do Paraná, de São Paulo, de Goiás, de Minas

Gerais, do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul. A cada safra, diversos municípios são acrescentados à lista de municípios atingidos, representando um grande desafio para a pesquisa, a assistência técnica e à cultura da soja no Brasil.

## 11.2. DOENÇAS IDENTIFICADAS NO BRASIL

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

### 11.2.1. Doenças fúngicas

Crestamento foliar de <i>Cercospora</i> 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 soja</i>
Mancha foliar de <i>Myrothecium</i> .....	<i>Myrothecium roridum</i>
Oídio .....	<i>Microsphaera diffusa</i>
Ferrugem .....	<i>Phakopsora meibomia</i>
Míldio .....	<i>Peronospora manshurica</i>
Mancha foliar de <i>Phyllosticta</i> .....	<i>Phyllosticta</i> sp.
Mancha alva e podridão de raiz .....	<i>Corynespora cassiicola</i>
Mela ou requeima da soja .....	<i>Rhizoctonia solani</i> (anamórfica); <i>Thanatephorus cucumeris</i> (teleomórfica)
Antracnose .....	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>
Necrose da base do pecíolo .....	etiologia não definida
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>
Podridão de Phytophthora .....	<i>Phytophthora megasperma f.sp. sojae</i>
Cancro da haste .....	<i>Diaporthe phaseolorum f.sp.; meridionalis</i> (teleomórfica); <i>Phomopsis phaseoli f.sp. meridionalis</i> (anamórfica)
Podridão de carvão .....	<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 e morte em reboleira .....	<i>Rhizoctonia solani</i> (diversos grupos de anastomose)
Podridão 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 sp.</i>

### **11.2.2. 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>

### **11.2.3. Doenças causadas por vírus**

Mosaico comum da soja .....	VMCS (vírus do mosaico comum da soja)
Queima do broto .....	VNBF (vírus da necrose branca do fumo)
Mosaico amarelo do feijoeiro .....	VMAF(vírus do mosaico amarelo do feijoeiro)
Mosaico cálico .....	MVA (vírus do mosaico da alfafa)

#### 11.2.4. Doenças causadas por nematóides

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

#### 11.3. 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 da haste, 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, está sob controle, sendo raramente observada. Na Região do Cerrado, a devastação causada por *C. sojina*, nas cultivares EMGOPA-301 e Doko (1987/88 e 1988/89), provocou a substituição dessas cultivares pela “FT-Cristalina”, que, por vários anos, ocupou mais de 60% das áreas de soja do Cerrado.

Devido à capacidade do fungo em desenvolver raças mais virulentas (23 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 11.1, são apresentadas as cultivares recomendadas no Brasil, com as respectivas reações à raça Cs-15, à raça Cs-23 e a uma mistura das seis raças mais prevalentes. 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 do Mato Grosso

TABELA 11.1. Reação das cultivares comerciais de soja ao cancro da haste (C.H) (*Phomopsis p. f.sp. meridionalis/ Diaporthe p. f.sp. meridionalis*), mancha “olho-de-rã” (M.”o.r.”) (*Cercospora sojina*), mancha alvo (M.a.) (*Corynespora cassicola*), oídio (O.) (*Microsphaera diffusa*), mosaico comum da soja-VMCS (SMV), crestamento bacteriano (C.b.) (*Pseudomonas s. pv. glycinea*) e nematófide de galhas (*M. incognita* e *M. javanica*). Embrapa Soja, Londrina, PR, 1997.

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação									
		C. H. <sup>1</sup>	M. “o. r.” <sup>2</sup>		M. a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	C. b.	Nematóide <sup>7</sup>		
			Cs-15	Cs-23					Mist	M. j.	M. i.
Bragg	RS	S	S	S	S	MR	MR	S	S	T	MT
BR-4	RS, SC, PR, SP	MS	S	R	S	AS	S	R	R	S	MT
BR-6 (Nova Bragg)	MS	S	S	R	R	-	-	S	S	T	-
BR-9 (Savana)	MS, GO-DF, MG, MA, PI	MR	R	R	R	MR	S	R	S	S	S
BR-16	RS, SC, PR, SP, MS, MG	MR	R	R	R	MR	AS	R	R	S	S
BR-28 (Seridó)	MA, PI	AS	- <sup>8</sup>	R	R	S	R	R	R	S	S
BR-30	PR	MS	R	R	R	S	AS	R	S	T	T
BR-35 (Rio Balsas)	MA, PI	AS	R	R	R	MR	AS	R	S	S	-
BR-36	SC, PR	MS	R	R	R	S	R	R	S	S	-
BR-37	SC, PR, SP, MS	MR	R	R	R	S	MR	R	S	S	-
BR-38	PR	MR	R	R	R	AS	R	R	R	S	-
BR-40 (Itiquira)	MT, GO-DF	S	R	R	R	AS	R	S	S	-	-
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca)	MT	R	R	R	R	AS	R	S	S	MT	-
BR/IAC-21(IAC-8 RCH)	MG, MT, TO	R	R	R	R	R(?)	R/S	S	-	S	-
CAC-1	MS, MT, GO-DF, MG, BA	R	R	-	R	MR	MR	S	R	-	-
Campos Gerais	PR	MR	R	R	R	MR	S	R	R	S	-
CEP 12-Cambará	RS, SC	S	S	AS	S	S	MR	R	S	S	S
CEP 16-Timbó	RS	MR	S	R	R	R	S	R	S	S	S

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação							Nematóide <sup>7</sup>		
		C. H. <sup>1</sup>	M. "o. r." <sup>2</sup>		M. a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	C. b. <sup>6</sup>	M. j.	M. l.	
			Cs-15	Cs-23							Mist
...Continuação											
CEP 20-Guajuvira	RS	R	R	R	R	S	MR	S	S	S	T
Cobb	RS	AS	S/R	AS	S/R	AS	R	R	S	S	T
COODETEC 201	PR	-	-	-	-	-	AS	S	-	-	-
COODETEC 202	PR	R	-	-	R	-	-	R	-	-	-
COODETEC 203	PR	R	-	-	R	-	AS	S	-	-	-
CS-301	BA, MG	R	-	-	R	-	-	R	-	-	-
Davis	RS	MS	-	R	R	MR	S	R	S	S	-
Dois Marcos-247	MT, GO-DF	R	-	-	R	-	-	-	-	-	-
Dois Marcos-339	MT, GO-DF	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-
Dourados	SP, MS	R	R	S	R	R	R	R	S	S	S
EMBRAPA1 (IAS 5-RC)	PR, SP	MS	R	R	R	AS	R	S	S	S	-
EMBRAPA 4 (BR 4-RC)	SC, PR, SP, MS	MS	R	R	R	S	S	R	S	S	-
EMBRAPA 9 (Bays)	MA, PI	-	R	AS	R	S	R	R	S	S	-
EMBRAPA 20 (Doko RC)	MS, MT, GO-DF, MG, TO, RO, BA, MA	R	R	R	R	MR	R	R	S	S	-
EMBRAPA30 (Vale do Rio Doce)	MA, PI	S	-	R	-	R	AS	S	S	-	-
EMBRAPA 33 (Cariri RC)	PI	AS	-	R	-	MR	R	R	S	S	MT
EMBRAPA 34 (Teresina RC)	PI	MS	-	R	-	MR	R	R	R	S	-
EMBRAPA 46	SP	MR	R	R	R	S	MR	R	-	S	-
EMBRAPA 47	SP	MR	R	R	R	S	S	R	-	S	-

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	C. H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação						Nematóide M. j. M. i.
			M. a. <sup>3</sup>		O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	C. b. <sup>6</sup>	M. j. M. i.	
			M. a. <sup>3</sup> Cs-15	M. a. <sup>3</sup> Cs-23					
...	Continuação								
EMBRAPA 48	SC, PR, SP	MR	R	R	R	S	S	-	-
EMBRAPA 58	PR	R	-	R	-	S	R	-	S
EMBRAPA 59	PR	R	-	R	-	MR	R	-	S
EMBRAPA 60	PR	R	-	R	-	MR	R	-	S
EMBRAPA 61	PR	MR	-	R	-	MR	R	-	S
EMBRAPA 62	PR	R	-	R	-	AS	R	-	S
EMBRAPA 63 (Mirador)	MA, PI	S	-	R	-	-	S	-	-
EMBRAPA 64 (Ponta Preta)	MS	R	-	R	-	-	R	-	S
EMBRAPA 65 (Itapoty)	MS	R	-	R	-	-	S	-	-
EMBRAPA 66	RS	R	-	R	-	-	R	-	S
EMGOPA 302	GO-DF	R	R	R	R	AS	MR	S	S
EMGOPA 304 (Campeira)	GO-DF	MR	R	R	R	S	-	S	S
EMGOPA 305 (Caraiiba)	TO	AS	R	R	R	R	R	S	S
EMGOPA 308 (Serra Dourada)	TO, BA	AS	R	R	R	R	AS	S	-
EMGOPA 309 (Goiana)	GO-DF	MR	R	R	R	S	MR	S	-
EMGOPA 313 (Anhanguera)	MS, MT, GO-DF	MR	R	R	R	MR	MR	S	-
EMGOPA 315 (Rio Vermelho)	GO-DF	R	R	-	R	-	R	R	-
EMGOPA 316 (Rio Verde)	GO-DF	-	-	-	-	-	-	S	-
FEPAGRO-RS 10	RS	R	-	AS	-	AS	R	S	-

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação							Nematóide <sup>7</sup>	
		C. H. <sup>1</sup>	M. "o. r." <sup>2</sup>		M. a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	C. b. <sup>6</sup>	M. j.	M. i.
			Cs-15	Cs-23						
...Continuação										
FT-5 (Formosa)	SC, PR, SP, MS	MS	R/S	R	R	MR	R	R	S	S
FT-7 (Tarobá)	PR	MS	R	R	R	R	S	S	S	S
FT-9 (Inaê)	PR, SP	MR	R	R	MR	S	S	S	S	S
FT-10 (Princesa)	SC, PR, SP, MS	MS	R	R	MR	R	R/S	S	S	S
FT-12 (Nissei)	SC	R	R/S	R	R	S	R	S	S	S
FT-14 (Piracema)	SP	MS	R	R	MR	R	R	R	S	S
FT-18 (Xavante)	MS	S	I	I	R	R	R	S	S	S
FT-20 (Jatú)	MS, SP	MR	R/S	R	MR	AS	R	R	S	S
FT-100	SP	AS	-	R	R	AS	R	S	-	-
FT-101	MT, GO-DF	MS	-	R	R	AS	R	S	-	-
FT-102	GO-DF, BA	R	-	R	R	MR	AS	R	-	-
FT-103	BA	R*	-	R	R	MR	MR	S	-	S
FT-104	GO-DF, MG, BA	R	-	R	R*	AS	R	S	-	S
FT-106	MT	R*	-	-	R*	-	S	-	-	S
FT-107	MT	R*	-	-	R*	-	R	-	-	S
FT-108	MT	R*	-	-	R*	-	S	-	-	S
FT-109	MS, GO-DF, MG, BA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FT-489	MT	-	-	-	R*	-	-	-	-	-
FT-2000	PR, MS	R	-	-	R*	-	R	-	-	-
FT-2003	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FT-2004	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação										Nematóide <sup>7</sup>	
		C. H. <sup>1</sup>	M. 'o. r. <sup>2</sup>		M. a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	C. b. <sup>6</sup>	M. j.	M. i.			
			Cs-15	Cs-23							Mist		
...	Continuação												
FT-2005	PR	-	-	-	-	AS	-	-	-	-	-	-	-
FT-25500 (Cristal)	SP	AS	R	R	R	MR	S	S	-	-	-	-	-
FT-84 779	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FT-84 1167	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FT-Abyara	RS, SC, PR, SP, MS	R	R	R	R	S	AS	R	S	S	S	S	S
FT-Cometa	PR, SP	R	R/S	AS	R	MR	MR	S	R	T	MT	-	-
FT-Cristalina	PR, SP, MS, MA, PI	S	R	R	R	MR	AS	S	S	S	S	S	S
FT-Estrela	PR, SP, MT, GO-DF, MG, BA	R	R	S	R	AS	AS	S	S	S	S	S	S
FT-Eureka	GO-DF	S	R	-	R	S	R	S	S	S	S	MT	-
FT-Guaira	RS, SC, PR, SP	MR	R	R	R	MR	AS	R	S	S	-	-	-
FT-Iramaia	PR, SP	MR	-	R	R	AS	S	S	S	-	-	-	-
FT-Jatobá	PR, MS	MR	R	R	R	MR	MR	S	S	-	-	-	-
FT-Líder	PR, MS	MR	-	R	-	S	AS	S	S	-	-	-	-
FT-Manacá	PR	MS	R	AS	R	MR	S	R	S	S	-	-	-
FT-Maracajú	MS	S	R	R	R	R	R	S	R	S	S	S	S
FT-Sarry	RS, PR	MR	R	R	R	MR	AS	R	S	-	-	-	-
FT-Seriema	SP, MS	AS	R	R	R	AS	AS	S	S	S	S	S	S
IAC-8	SP, MS	S	S	I	S	R/S	R/S	S	S	MT	T	-	-
IAC-8-2	SP	R	S	S	S	-	-	S	S	-	-	-	-
IAC-11	SP	AS	S	R	-	MR	S	S	-	-	-	-	-
IAC-12	SP, MS	R	-	R	R	S	R	S	S	S	T	-	-

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação									
		C. H. <sup>1</sup>	M. <sup>o</sup> , r. <sup>o</sup> 2		O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	C. h. <sup>6</sup>	Nematóide <sup>7</sup>			
			Cs-15	Cs-23				Mist	M. j.	M. i.	
...Continuação											
IAC-13	SP	-	S	R	-	AS	R	S	-	S	-
IAC-15	SP	AS	R	R	R	S	R	S	R	-	-
IAC-16	SP	R	I	AS	S	AS	MR	S	S	-	-
IAC-17	SP	R	R	S	S	S	R	S	S	-	-
IAC-18	SP	R	-	S	-	S	R	S	S	-	-
IAC-19	SP	MS	-	I	-	S	R	R	-	-	-
IAC-100	SP	MR	I	R	R	AS	R	S	S	S	S
IAC-Foscarim 31	SP	R	I	R	R	AS	AS	R	S	S	-
IAC-PL 1	SP	-	-	R	-	MR	AS	S	S	-	-
IAS 4	RS, SC	AS	S	AS	S	AS	AS	R	R	S	-
IAS 5	RS, SC, PR, SP, MS	S	S	AS	S	-	-	S	R	S	-
Invicta	PR	MR	I	S	R	MR	-	R	S	S	MT
IAPAGRO 21	RS, SC	S	S	AS	S	MR	MR	S	S	S	S
Ivorá	RS	MS	R	R	R	MR	AS	R	R	S	S
KI-S 601	SP	-	-	I	-	-	-	S	-	-	-
KI-S 602 RCH	SP	R	-	-	-	-	-	S	-	-	-
KI-S 604	PR	-	-	-	-	-	AS	-	-	-	-
KI-S 702	PR, SP	MR	-	-	-	-	-	R	S	-	-
KI-S 801	SP	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-
MG/BR-46 (Conquista)	MT, MG, GO-DF	R	R	I	R	MR	R	S	-	T	-
MG/BR-48 (Garimpo RCH)	GO-DF, MG	R	R	R	R	-	-	S	-	MT	-
MS/BR-19 (Pequi)	MS	AS	-	R	-	MR	R	S	S	T	T

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação							Nematóide <sup>7</sup>		
		C. H. <sup>1</sup>	M. "o. r." <sup>2</sup>		M. a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	C. b. <sup>6</sup>	M. j.	M. i.	
		Cs-15	Cs-23	Mist							
...Continuação											
MS/BR-34 (EMPAER-10)	MS	MS	R	R	R	R	AS	S	S	MT	T
MT/BR-45 (Paiguás)	MS, MT, MG	R	R	R	R	S	MR	S	S	S	-
MT/BR-47 (Canário)	MT	R	R	R	R	MR	AS	R	S	S	-
MT/BR-49 (Pioneira)	MT	R	-	R	MR	R	R	S	-	T	-
MT/BR-50 (Parecis)	MT, BA	R	-	R	AS	MR	MR	S	-	S	-
MT/BR-51 (Xingu)	MT	R	-	R	AS	AS	AS	S	-	S	-
MT/BR-52 (Curio)	MT	R	-	R	MR	MR	AS	R	-	S	-
MT/BR-53 (Tucano)	MT	R	-	R	AS	AS	AS	S	-	-	-
MT/BR-55 (Uirapuru)	MT	R	R	R	S	R	R	-	-	-	-
Nova IAC-7	BA	MS	R	R	R	MR	AS	S	S	S	S
Nobre	GO-DF	R	-	AS	R	R	R	R	R	S	-
Numbaira	GO-DF	MR	R	AS	R	MR	AS	R	R	S	-
OCEPAR 2-lapó	PR	S	R	R	R	AS	S	R	R	S	S
OCEPAR 3-Primavera	PR, SP, MG	R	R	AS	R	R	AS	S	S	S	S
OCEPAR 4-Iguaçu	PR, SP, MS	S	R	R	R	AS	S	S	S	T	T
OCEPAR 5-Pequi	PR	MS	R	I	R	AS	R	S	S	S	S
OCEPAR 6	PR	R	R	R	R	AS	MR	R	R	S	S
OCEPAR 7-Brilhante	MS	MR	R	R	R	AS	R	S	S	S	-
OCEPAR 10	PR	R**	R	R	R	S	AS	S	S	-	-
OCEPAR 11	PR	AS	R	R	R	MR	S	R	R	S	-
OCEPAR 13	SC, PR	MR	R	S	R	AS	S	R	R	S	-

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação										Nematóide <sup>7</sup>		
		C. H. <sup>1</sup>	M. "o. r." <sup>2</sup>		M. a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	C. b. <sup>6</sup>	M. j.	M. l.	M. j.	M. l.		
			Cs-15	Cs-23									Mist	
...Continuação														
OCEPAR 14	RS, PR	R	R	R	R	S	AS	R	S					
OCEPAR 16	PR	R	I	R	R	?	MR	S	S					
OCEPAR 17	PR	R**	R	R	R	-	AS	S	-					
OCEPAR 18	PR	R**	R	R	R	-	AS	S	-					
OCEPAR 19 (Cotia)	MG	R**	R	-	R	-	-	S	-					
Paraná	SC, SP	AS	R	R	R	AS	AS	S	R	S	S			
Rainha	GO-DF	R	-	R	R	S	MR	S	S	-				
RS 5-Esmeralda	RS	MS	-	R	R	-	AS	R	S	S	S	T		
RS 7-Jacuí	RS	S	R	R	R	MR	S	S	S	S	S	MT		
RS 9-Itaúba	RS	AS	-	AS	-	AS	MR	S	S	-				
Santa Rosa	SC, SP, MS	MR	S	S	R	MR	S	S	S	S	S	S		
São Carlos	SP	MR	-	R	R	MR	S	R	-					
Soberana	GO-DF	R	-	R	R	-	-	S	S	-				
SPS-1 (Coopersucar 1)	SP	MR	R	R	R	-	-	S	S	S	T/S			
SP/BR-41 (Coopersucar 2)	SP	MS	-	R	R	-	-	S	S	-				
Stewart	SP	R/S	-	S	-	S	AS	-	-	-				
UFV-1	SP	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S		
UFV-9 (Sucupira)	GO-DF	R	S	AS	R	MR	MR	S	S	S	S	S		
UFV-16 (Capinópolis)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
UFV-17 (Minas Gerais)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
UFV-18 (Patos de Minas)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação								
		C. H. <sup>1</sup>	M. 'o. r.' <sup>2</sup>		M. a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	C. b. <sup>6</sup>	Nematóide <sup>7</sup>	
			Cs-15	Cs-23					Mist	M. j.
UFV/ITM-1	MS	MS	R	R	-	-	S	S	MT	T
Vitória	GO-DF	R	-	AS	R	-	S	S	-	-

...Continuação

<sup>1</sup> **C. H.** - Cancro da haste: **Reação:** R (resistente) = 0% a 25% de plantas mortas (PM); MR (moderadamente resistente) = 26% a 50% PM; MS (moderadamente suscetível) = 51% a 75% PM; S (suscetível) = 76% a 90% PM; AS (altamente suscetível) = mais de 90% PM (Yorimori, J.T. CANCRO DA HASTE DA SOJA: Epidemiologia e Controle. Embrapa Soja, Circ. Tec. 14, 1996, 75 p).

<sup>2</sup> **M. 'o. r.'**; **Mancha "olho-de-rã"** (*Cercospora sojina*): **Cs-15:** reação à raça Cs-15, patogênica ao gene de resistência da cultivar Santa Rosa; **Cs-23:** reação à raça Cs-23; e **Mist.:** reação de seis raças de *C. sojina* mais prevalentes no Brasil. (Yorinori, J.T. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 a 1995, Embrapa Soja, Londrina).

<sup>3</sup> **M. a.** - **Mancha alva** (*Corynespora cassicola*).

<sup>4</sup> **O.** - **Oídio** (*Microphaera diffusa*).

<sup>5</sup> **SMV** - **Vírus do mosaico comum da soja:** **S** (suscetível) = plantas com sintomas de mosaico; **R** (resistente) = plantas sem sintomas ou com reação de hipersensibilidade, com lesões necróticas localizadas (Almeida, AM.R. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 - 1995, Embrapa Soja, Londrina).

<sup>6</sup> **C. b.** - **Crestamento bacteriano:** reação a *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*, raça R3, mais comum no Brasil. **R** = resistente e **S** = suscetível. (Ferreira, LP. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 a 1996, Embrapa Soja, Londrina).

<sup>7</sup> **Nematóide de galhas :** **M. i.** (*Meloidogyne javanica*) e **M. j.** (*Meloidogyne incognita*): reações baseadas em intensidades de galhas e presença de ootecas, avaliadas a campo e em casa-de-vegetação. **S** = suscetível; **MT** = moderadamente tolerante; e **T** = tolerante. (Antonio, H. et al. Resultados de Pesquisa de Soja 1988/89, Embrapa Soja, 1989, pp.139-52).

<sup>8</sup> (-) = dado não disponível.

\* Informação da FT-Pesquisa e Sementes, 1995.

\*\* Informação da COODETEC (OCEPAR), PR, 1995.

(Campo Novo dos Parecis e Barra do Garça), do Mato Grosso do Sul (região de São Gabriel D'Oeste) e do Maranhão, onde a cultivar BR-27 (Cariri) é cultivada. A raça Cs-23 foi obtida de uma lavoura de "Doko" severamente afetada, no município de Niquelândia, GO. O surgimento da raça Cs-23, em uma cultivar suscetível à mancha "olho-de-rã", mostra o risco do uso continuado de cultivares suscetíveis. As seguintes cultivares recomendadas, anteriormente resistentes a todas as raças de *C. sojina*, tornaram-se suscetíveis à raça Cs-23: Dourados, EMBRAPA-9 (Bays), EMGOPA-303, FT-2, FT-8 (Araucária), FT-11 (Alvorada), FT-Cometa, FT-Manacá, IAC-14, Invicta, Numbaíra, OCEPAR-3 (Primavera), OCEPAR-13, Nobre e Vitória.

Além do uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes com fungicidas, de forma sistemática, é fundamental para o controle da doença e para evitar a introdução do fungo ou de uma nova raça de *C. sojina* em áreas onde não esteja presente.

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

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

A predominância de uma ou de outra doença pode ser notada, a campo, pela coloração das folhas na fase de maturação. Quando o amarelecimento 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, que pode diminuir o ciclo da cultivar em até 25 dias, força a maturação antes de

completar o enchimento dos grãos. Essa deficiência de granação pode chegar a mais de 30%, em relação a uma planta sadia.

A incidência dessas doenças pode ser reduzida 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 e a sucessão com o milheto. Desequilíbrios nutricionais e baixa fertilidade do solo tornam as plantas mais suscetíveis, podendo ocorrer severa desfolha antes mesmo da soja atingir a meia granação (estádio R5.4) (Tabela 11.2). Para a safra 1997/98, foram recomendados os fungicidas benomil e carbendazim, na dosagem de 250 g i.a./ha e o difenoconazole, na dosagem de 75 g i.a./ha. A aplicação dos fungicidas deve ser feita entre os estádios de desenvolvimento R5.1 e R5.5 e se até esses estádios as condições climáticas estiverem favoráveis à ocorrência das doenças. O volume de aplicação deve ser conforme a indicação do rótulo de cada produto. O desenvolvimento das doenças de final de ciclo depende da ocorrência de chuvas frequentes durante o ciclo da cultura e temperaturas variando de 22° a 30°C. A ocorrência de veranico durante o ciclo reduz a incidência, tornando desnecessária a aplicação.

Oídio (*Microspora diffusa*).

O oídio é uma doença que até a safra 1995/96 era considerada de pouca expressão, sendo observada, principalmente, em sojas tardias, na Região Sul, ao final da safra (final de abril-maio) e nas regiões altas do Cerrado, em altitudes acima de 1000 m (Patos de Minas, Presidente Olegário e São Gotardo, em Minas Gerais), e em cultivos de inverno sob irrigação com pivô central, para multiplicação de semente na entressafra (Pedra Preta, Alto Taquari, no Mato Grosso). Todavia, na safra 1996/97, houve severa incidência da doença em diversas cultivares, atingindo todas as regiões produtoras, desde o Cerrado ao Rio Grande do Sul. Lavouras mais atingidas apresentaram perdas estimadas entre 30% a 40% do rendimento.

Esse fungo infecta também diversas espécies de leguminosas. É um parasita obrigatório que se desenvolve em toda a parte aérea da soja, como folhas, hastes, pecíolos e vagens (raramente observada).

O sintoma é expresso pela presença do fungo nas partes atacadas e

**TABELA 11.2. Estádios de desenvolvimento da soja<sup>1</sup>**

<b>Estádio</b>	<b>Descrição</b>
<b>I. Fase Vegetativa</b>	
VC	Da emergência a cotilédones abertos
V1	Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas
V2	Segundo nó; primeiro trifólio aberto
V3	Terceiro nó; segundo trifólio aberto
Vn	Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração
<b>II. Fase Reprodutiva (Observação na Haste Principal)</b>	
R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% de granação
R5.2	Maioria das vagens com granação de 10%-25%.
R5.3	Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação
R5.4	Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação
R5.5	Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação
R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes
R7.1	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.
R7.2	Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas.
R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.
R8.1	Início a 50% de desfolha
R8.2	Mais de 50% de desfolha à pré-colheita
R9	Ponto de maturação de colheita

<sup>1</sup> Fonte: Ritchie et al. HOW A SOYBEAN PLANT DEVELOPS. Iowa State Univ. of Science and Technol. Coop. Ext. Serv. Special Report, 53. 1982. 20 p., (adaptado por J.T. Yorinori, 1996).

caracterizada por uma cobertura, representada por uma fina camada de micélio e esporos (conídios) pulverulentos que, de pequenos pontos brancos, podem cobrir toda a parte aérea da planta, com menos severidade nas vagens. Nas folhas, com o passar dos dias, a coloração branca do fungo muda para castanho-acinzentada, dando a aparência de sujeira nas duas faces das folhas. Sob condição de infecção severa, a cobertura de micélio e a frutificação do fungo, além do dano direto ao tecido das plantas, impede a fotossíntese e as folhas secam e caem prematuramente, dando à lavoura aparência de soja dessecada por herbicida, ficando com uma coloração castanho-acinzentada a bronzeada.

Nas haste e nos pecíolos, as estruturas do fungo adquirem coloração que

varia de branca a bege, contrastando com a epiderme da planta, que adquire coloração arroxeadada a negra. Em situação severa e em cultivares altamente suscetíveis, a colonização das células epidérmicas das hastes impede a expansão do tecido cortical, simultaneamente com o engrossamento do lenho, ficando as hastes com leves rachaduras e cicatrizes superficiais.

A infecção pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, porém, é mais visível por ocasião do início da floração. Quanto mais cedo iniciar a infecção, maior será o efeito da doença sobre o rendimento.

Baixa umidade relativa do ar e temperaturas amenas que ocorrem durante a entressafra são altamente favoráveis ao desenvolvimento do oídio, porém, não há informações precisas sobre os efeitos da umidade relativa, da precipitação, da radiação solar ou de outros fatores do ambiente que favoreçam o desenvolvimento do oídio.

Durante a safra 1996/97, foram realizadas extensas observações da ocorrência do oídio nas regiões do Cerrado e do Sul do Brasil, abrangendo quase todas as cultivares brasileiras e situações climáticas. As cultivares mais suscetíveis apresentaram níveis elevados da doença. As reações das cultivares recomendadas no Brasil estão apresentadas na Tabela 11.1. Houve grande variação na reação de algumas cultivares entre as localidades onde foram feitas as avaliações. Essas variações podem indicar a existência de variabilidade (raças fisiológicas) entre as populações do fungo de diferentes localidades. Diferenças marcantes foram também observadas entre níveis de infecção nas folhas, hastes e pecíolos. Algumas cultivares apresentaram níveis elevados de infecção nas folhas, porém, baixa colonização de haste e pecíolos, enquanto que em outras cultivares foi observado o contrário.

A época de semeadura ou de desenvolvimento da soja influenciou significativamente na severidade do oídio. Plantas guaxas e semeaduras para multiplicação de semente no outono/inverno, sob irrigação, apresentaram níveis muito mais severos de oídio do que na época normal de cultivo. Assim, cultivares que apresentaram reação moderadamente resistente (MR) na época normal, mostraram, fora dessa época, níveis de resposta como se fossem suscetíveis.

O método mais eficiente de controle do oídio é através do uso de

cultivares resistentes. Devem-se utilizar as cultivares que sejam resistentes (R) a moderadamente resistentes (MR) ao fungo (Tabela 11.1). Outra forma de evitar perdas por oídio é não semear cultivares suscetíveis nas épocas mais favoráveis à ocorrência da doença, tais como semeaduras tardias ou safrinha e cultivo sob irrigação no inverno.

Em virtude da falta de semente de cultivares resistentes para a safra 97/98, em caráter emergencial, no caso de uma nova severa ocorrência de oídio, foram recomendados, para a safra 97/98, os seguintes fungicidas e dosagens: benomil e carbendazim a 250 g i.a./ha e difenoconazole a 75 g i.a./ha. O volume de aplicação deve ser conforme a indicação do rótulo de cada produto. O momento da aplicação depende do nível de infecção e do estágio de desenvolvimento da soja. A aplicação deve ser feita quando o nível de infecção atingir de 40% a 50% da área foliar, ou seja, cerca da metade da área foliar da planta deve estar sem sintoma de oídio. A avaliação deve ser feita observando ambas as faces da folha. A aplicação de fungicida deve ser evitada se, até o estágio R6 (Tabela 11.2), o oídio não atingir o nível de infecção de 50% da área foliar da planta. A aplicação deve ser repetida se, após 10 a 15 dias da primeira aplicação, for observada evolução da doença e desde que a soja não tenha atingido o estágio R6.

Cancro da haste (*Diaporthe phaseolarum* 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, tendo, até a safra 96/97, causado, ao nível nacional, perda estimada em US\$ 0,5 bilhão. Para a safra 97/98, algumas lavouras do Maranhão, do Piauí, do Rio Grande do Sul e áreas novas de Rondônia poderão ser afetadas, devido ao cultivo de cultivares suscetíveis.

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 forem 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 causar 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. O uso de cultivar resistente é a forma mais econômica e eficiente de controle do cancro da haste. Na Tabela 11.1, estão apresentadas as cultivares comerciais brasileiras e as reações ao cancro da haste, baseadas em avaliações a campo, sob condições naturais. Cultivares moderadamente resistentes a campo como a BR-4, BR-9 (Savana), EMGOPA-313 e Campos Gerais, devem ser cultivadas após rotações com milho, sorgo, algodão, arroz, sucessão com o milheto ou após o preparo convencional. Em áreas de semeadura direta, mesmo com histórico de cancro da haste na safra anterior, o uso de cultivares resistentes garantirá a colheita normal.

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

A antracnose é uma das principais doenças da soja nas regiões de Cerrado. Sob condições de alta umidade, 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, o *C.d.* var. *truncata* 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. A etiologia dessa doença ainda não está esclarecida.

Em anos com período prolongado de chuvas, após a semeadura direta da soja, sobre a palha do trigo, em solo compactado, é comum a morte de plântulas nos primeiros trinta dias. Em alguns casos, é necessária a ressemeadura.

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 de plantas, cultivo contínuo da soja, estreitamento nas entrelinhas (35-43 cm), uso de sementes infectadas, infestação e dano por percevejo e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, são também responsáveis pela maior incidência da doença.

A redução da incidência de antracnose, nas condições do Cerrado, só será possível através de rotação de culturas, maior espaçamento entre as linhas (50-55 cm), população adequada (250.000 a 300.000 plantas/ha), tratamento químico de semente e manejo adequado do solo, principalmente, com relação à adubação potássica. Observações a campo têm mostrado que, sob semeadura direta e em áreas com cobertura morta, a incidência de antracnose é menos severa. Algumas cultivares como FT-Estrela e CAC-1 têm apresentado maior incidência de antracnose nas regiões mais úmidas do Cerrado. O manejo da população de percevejo é também importante na redução de danos por antracnose.

Seca da haste e da vagem (*Phomopsis spp.*)

É uma das doenças mais tradicionais da soja e, anualmente, junto com a antracnose, é responsável pelo descarte de grande número de lotes de sementes. Seu maior dano é observado em anos quentes e chuvosos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o retardamento de colheita por excesso de umidade. Em solos com deficiência de potássio, o fungo causa sério abortamento de vagens, geralmente associado com a antracnose, resultando em haste verde e retenção foliar. 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 *Phomopsis spp.*

Sementes superficialmente infectadas por *Phomopsis spp.*, 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 cassicola*).

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

Cultivares suscetíveis podem sofrer completa desfolha prematura, apodrecimento das vagens e intenso manchamento nas hastes. Através da infecção na vagem, o fungo atinge a semente e, desse modo, pode ser disseminado para outras áreas. A infecção, na região da sutura das vagens em desenvolvimento, pode resultar em necrose, abertura das vagens e germinação ou apodrecimento dos grãos ainda verdes.

A podridão de raiz causada pelo fungo *C. cassicola* é também comum,

principalmente em áreas de semeadura direta. 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 a espécie do fungo que causa a mancha foliar é a mesma que infecta o sistema radicular. A podridão de raiz é mais freqüente e está aumentando com a expansão das áreas em semeadura direta.

A infecção na raiz é caracterizada por 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 conidióforos negros. Essa esporulação é característica de *C. cassicola* e permite identificar com facilidade o fungo, nas plantas mortas.

As cultivares brasileiras apresentam variações quanto à reação na parte aérea, de altamente suscetível a altamente resistente, porém, não há imunidade. Com relação à podridão radicular, não há informação sobre a existência de cultivares resistentes, nem mesmo se todas são suscetíveis. Ao nível de lavoura, todas as cultivares observadas em áreas de semeadura direta e onde a soja tem sido cultivada em sucessão por vários anos, a ocorrência do fungo é generalizada.

Na safra 1995/96, a cultivar FT-Estrela foi severamente afetada em cultivos experimentais, em Ponta Grossa (E.E. Fundação ABC) e em lavouras no município de Pitanga, PR. Devido a importância dessa cultivar no Cerrado, é necessária a observação cuidadosa, para a doença ser diagnosticada e que sejam adotadas medidas de controle, antes que ocorram danos severos. Na Tabela 11.1, são apresentadas as reações das cultivares à mancha alvo baseadas em avaliações a campo e em casa-de-vegetação, com inoculações artificiais.

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 do Cerrado. Atualmente, a doença representa alto risco para as poucas áreas do Cerrado, aptas à produção de sementes de boa qualidade, localizadas nas chapadas, onde as chuvas são abundantes e as temperaturas são amenas, nos meses de janeiro

e fevereiro. A situação torna-se mais grave quando se faz sucessão de culturas com espécies suscetíveis como a ervilha, o feijão, o tomate e a batata, e até safras contínuas de soja. Uma vez introduzido, não se erradica mais o patógeno.

Para o controle da doença, além das práticas tradicionais de cultivo e manejo do solo, deve-se dar especial ênfase ao tratamento químico das sementes, tanto da soja como das outras espécies cultivadas, a fim de evitar a introdução do fungo em áreas onde ainda não esteja presente. Além disso, em áreas onde ocorre a doença (Região Sul e regiões do Cerrado, com altitudes superiores a 800 m), recomenda-se fazer a rotação/sucessão da soja com espécies resistentes como o milho, aveia branca ou trigo, aumentar o espaçamento entre as linhas, reduzir o estande (250 mil a 300 mil plantas/ha) e eliminar as plantas daninhas que, na maioria, são hospedeiras e multiplicadoras do fungo. A semeadura de lotes em diferentes datas poderá aumentar a possibilidade de escape da doença à maior infecção e, dessa forma, reduzir as perdas. Não há cultivares resistentes à podridão branca da haste.

Podridão parda da haste (*Phialophora gregata*).

Na safra 1988/89, a doença foi constatada, pela primeira vez, em Passo Fundo, RS e municípios vizinhos, atingindo até 100% de morte de plantas 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 frequente 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, indica que

esse será mais um desafio para a produção de soja no Brasil. A doença ainda não foi constatada na Região Central do Brasil, estando restrita aos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Todavia, a Região Sul do Paraná e os planaltos do Cerrado, acima de 800 metros de altitude, podem oferecer condições para o desenvolvimento da podridão parda. Portanto, é importante que sejam feitos levantamentos de lavouras para que a doença possa ser detectada na sua fase inicial, caso esteja ocorrendo.

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

Em áreas onde a soja seja afetada, recomenda-se fazer a rotação com milho ou semear cultivares de soja que não tenham sido afetadas na região. As cultivares utilizadas na Região Central do Brasil não foram avaliadas para reação à podridão parda da haste, devido à ausência da doença nessa região.

Podridão vermelha da raiz (PVR) (*Fusarium solani*)

Essa doença foi observada pela primeira vez na safra 1981/82, em São Gotardo (MG). Desde então, a doença tem aumentado continuamente a área de ocorrência. Na safra 96/97, foi constatada desde o Maranhão ao Rio Grande do Sul (Tabela 11.3). Ao contrário da morte em reboleira causada por *Rhizoctonia solani*, a podridão vermelha da raiz (PVR) ocorre em reboleiras ou de forma generalizada na lavoura.

Na safra 96/97, a soja foi mais afetada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais.

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

**TABELA 11.3. Estados e municípios com presença da podridão vermelha da raiz da soja (PVR) (*Fusarium solani*), no Brasil, safra 1996/97.**

Estado	Municípios com presença de PVR em soja <sup>1/</sup>
Distrito Federal	Brasília, PADF
Goiás	Alto Araguaia, Catalão, Chapadão do Céu, Cristalina, Formosa, Jataí, Luziânia, Mineiros, Planaltina e Rio Verde
Maranhão	Balsas
Minas Gerais	Araxá, Coromandel, Iraí de Minas, João Pinheiro, Monte Carmelo, Nova Ponte, Parnaíba, Patos de Minas, Patrocínio, Presidente Olegário, Santa Juliana, São Gotardo, Uberaba e Uberlândia
Mato Grosso	Alto Taquari, Campo Novo dos Parecis, Pedra Preta, Rondonópolis e Tangará da Serra
Mato Grosso do Sul	Águas Claras, Chapadão do Sul e Costa Rica
Paraná	Arapoti, Castro, Guarapuava, Irati, Laranjeira do Sul, Londrina, Palmeira, Ponta Grossa, Ortigueira, Tibagi e Ventania
Rio Grande do Sul	Carazinho, Cruz Alta, Erechim, Ijuí, Passo Fundo e Santo Ângelo
Santa Catarina	Campo Erê e Campos Novos.

<sup>1/</sup> Diversos outros municípios podem estar apresentando a PVR, porém, não foram vistoriados.

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 frequência, uma acentuada necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha “carijó”.

Informações disponíveis até o momento indicam que, com exceção de cultivares resistentes, nenhuma prática agrônômica tem sido adequada para reduzir o impacto da doença. A rotação de cultura com o milho ou a cobertura com milheto não controla a doença. Além disso, safras chuvosas e semeadura direta favorecem a incidência da doença.

Inoculações artificiais e/ou observações a campo têm apresentado as seguintes cultivares como mais tolerantes à PVR: BR-4, BR-6 (Nova Bragg), BR-9 (Savana), CAC-1, Davis, EMBRAPA-1 (IAS 5-RC), EMBRAPA-9 (Bays), FT-5 (Formosa), FT-7 (Tarobá), FT-9 (Inaê), FT-10 (Princesa), FT-14 (Piracema), FT-20 (Jaú), FT-Cometa, FT-Guaíra, FT-Jatobá, IAC-13, IAC-15, KI-S 601, KI-S 602, MG/BR-46 (Conquista), MT/BR-49 (Pioneira),

OCEPAR 4=Iguaçu, UFV-9 (Sucupira). As reações dessas cultivares necessitam ser reavaliadas sob condições ótimas para ocorrência da doença.

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

Essa doença foi constatada pela primeira vez na safra 1987/88, em Ponta Porã (MS), em Rondonópolis (MT) e em São Gotardo (MG). Na safra 1989/90, foi constatada em Campo Novo dos Parecis, 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 do Cerrado 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 muito com a podridão de *Phytophthora*. Em fase posterior, o sistema radicular adquire coloração castanho-escuro, 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, a lesão torna-se, posteriormente, 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 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 na Embrapa Soja, 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 (pulvino)**

Uma morte foliar freqüentemente notada em soja atraiu maior atenção, na safra 1990/91, pela alta incidência e ocorrência generalizada na cultivar FT-Cristalina. Danos severos foram notados no Mato Grosso (Rondonópolis e Campo Novo dos Parecis) e no Paraná (Arapoti e São Miguel do Iguaçu). Sua ocorrência é generalizada e 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 (pulvino), 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 frequência, porém, ocorre a rápida necrose da base do pecíolo e a queda da folha, deixando, no local da inserção do pecíolo, apenas uma leve cicatriz de coloração avermelhada. Em casos severos, ocorre a seca prematura de toda a parte aérea, antes da granação.

Observações em campo e em casa-de-vegetação indicam haver relação entre a incidência da doença e alta umidade e elevadas temperaturas, possivelmente, por desequilíbrio ou deficiência nutricional temporária provocada por altas precipitações.

No momento, não há nenhuma recomendação de controle. Observações de campo em Rondonópolis, Mato Grosso, destacaram as cultivares FT-Estrela e EMBRAPA 20 (Doko-RC) como resistentes, enquanto que a “FT-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.

Crestamento bacteriano da soja (*Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*)

A doença é comum em folhas, mas pode ser encontrada em outros órgãos da planta, como hastes, pecíolos e vagens. Os sintomas nas folhas surgem como pequenas manchas, de aparência translúcida (anasarca), circundadas por um halo de coloração verde-amarelada. Essas manchas, mais tarde, necrosam, com contornos aproximadamente angulares, e coalescem, formando extensas áreas de tecido morto, entre as nervuras secundárias. A maior ou menor largura do halo está diretamente ligada à temperatura ambiente: largo sob temperaturas amenas ou estreito ou quase inexistente sob temperaturas mais altas.

Na face inferior da folha, as manchas são de coloração quase negra e apresentam, nas horas úmidas da manhã, uma película brilhante, formada pelo exsudato da bactéria. Infecções severas, nos estádios jovens da planta, conferem aparência enrugada às folhas, como se houvessem sido infectadas por vírus.

A bactéria está presente em todas as áreas cultivadas com soja no País. A infecção primária pode ter origem em duas fontes: sementes infectadas e restos infectados de cultura anterior. Transmissões secundárias, das plantas doentes para as sadias, são favorecidas por períodos úmidos e temperaturas médias amenas (20° a 26°C). Dias secos permitem que finas escamas do exsudato da bactéria se disseminem dentro da lavoura, mas, para haver infecção, o patógeno necessita de um filme de água na superfície da folha.

Já foram descritas oito raças fisiológicas deste patógeno no Brasil: R2, R3, R4, R6, R7 (também descritas, anteriormente, nos Estados Unidos) e R10, R11 e R12 (raças novas); a mais comum é a raça R3.

Como controle, recomenda-se o uso de cultivares resistentes (Tabela 11.1), o uso de semente proveniente de lavoura indene e/ou aração profunda para cobrir os restos da cultura anterior, logo após a colheita

**Mosaico comum da soja (vírus do mosaico comum da soja - VMCS)**

Causa redução do porte das plantas e do tamanho dos folíolos que ficam mais estreitos que os normais. O limbo foliar apresenta aspecto enrugado com colorações verde-escura e verde-clara, formando mosaico.

O vírus provoca redução do tamanho das vagens e no número e no

tamanho dos nódulos. O ciclo vegetativo fica prolongado, com sintoma característico da haste verde.

Pode causar nas sementes o que se conhece como “mancha café”, que é um derramamento do pigmento do hilo, porém nem sempre uma semente com este sintoma é portadora do vírus. É transmissível pela semente, o que depende da estirpe do vírus e da cultivar de soja, porém os principais disseminadores deste patógeno no campo são os pulgões.

O controle do VMCS é feito através do uso de cultivares resistentes (Tabela 11.1).

#### **Queima do broto da soja (vírus da necrose branca do fumo)**

Normalmente, os primeiros sintomas aparecem na metade da fase de crescimento. As folhas apresentam manchas irregulares de coloração amarelada chegando até à necrose. Há encurtamento de entrenós ou redução do número de nós nas plantas mais jovens. Quando o vírus se instala definitivamente na planta tornando-se sistêmico, ocorre o sintoma típico de paralisação do crescimento do broto apical, que fica curvado. Os demais brotos ficam escurecidos, necróticos e quebram com muita facilidade. Ocorre abortamento de vagens e retardamento na maturação.

A infecção pode ocorrer em qualquer estágio da planta, porém, após o florescimento, o efeito nas plantas é bastante reduzido.

A infecção deste vírus é feita através de sementes infectadas e principalmente por duas espécies de tripses: *Frankliniella schultzei* e *Thrips tabaci*. A redução da produção é ocasionada principalmente pela redução do estande, ausência de vagens ou pela redução do número e do tamanho das sementes em plantas infectadas.

O controle dos tripses pelo uso de inseticidas é inviável devido à constante migração desses insetos das plantas hospedeiras para a lavoura de soja.

O atraso na semeadura da soja tem mostrado ser a medida mais eficiente na redução da doença, segundo resultados de pesquisa e de campo de produtores. Isto porque o efeito acumulativo das chuvas reduz drasticamente a população de tripses. Assim sendo, para as áreas onde tem ocorrido a doença (principalmente na Região Centro-Sul do Paraná), recomenda-se a semeadura

da soja em fins de novembro e em dezembro, após um período chuvoso. Até o momento não se dispõe de cultivares resistentes.

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, porém, sua importância não é devidamente valorizada.

O controle, através de cultivares de soja resistentes, apresenta possibilidades limitadas, pois, poucas são as que apresentam resistência. Entre as cultivares recomendadas no Brasil, além de diversas que não foram testadas para reação aos nematóides, poucas são tolerantes a *M. javanica* e cerca de 30 apresentam diferentes graus de resistência a *M. incognita* (Tabela 11.1). A espécie *M. javanica* é a mais disseminada. *M. incognita* apresenta distribuição mais restrita, porém, apresenta diferentes raças que podem afetar a reação de uma cultivar considerada resistente.

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 em sucessão com a soja, aumenta os danos na soja.

Em áreas infestadas por *M. javanica*, recomenda-se a rotação com amendoim, algodão ou milho resistente. Apenas algumas cultivares de milho apresentam resistência a *M. javanica*. A adubação verde com espécies resistentes e adaptadas a cada região, tais como *Crotalaria spectabilis*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. paulinea*, mucuna preta, mucuna cinza e nabo forrageiro também contribui para a redução populacional do nematóide. Os nematóides formadores de galhas se reproduzem muito bem na maioria das plantas invasoras. Assim, recomenda-se o controle sistemático dessas plantas nos focos do nematóide. Em áreas infestadas por *M. incognita*, evitar o uso do milho, pois a maioria das cultivares e híbridos podem multiplicar essa espécie de nematóide. Após o uso das medidas de controle, utilizar, nessas áreas, cultivares de soja com tolerância (Tabela 11.1)

A principal forma de disseminação dos nematóides de galhas na propriedade é através do escurrimto superficial da água de chuva. A erosão

também contribui para o empobrecimento do solo, tornando as plantas de soja menos tolerantes ao ataque dos nematóides, aumentando as perdas.

Nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*)

O nematóide de cisto da soja (NCS) foi identificado no Brasil, pela primeira vez, na safra 1991/92, na Região do Cerrado e representa uma séria ameaça para a sojicultura nacional. Inicialmente detectado nos municípios de Nova Ponte, Iraí de Minas, Romaria (MG), Chapadão do Céu e Aporé (GO), já se encontra disseminado nas principais regiões produtoras de soja do Brasil (Tabela 11.4).

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 das minúsculas fêmeas do nematóide, com menos de um milímetro de diâmetro, com formato de limão, ligeiramente alongado, que ficam aderidas à raiz. Inicialmente, de coloração branca, as fêmeas, posteriormente, adquirem a coloração amarela. Quando morre, o corpo de cada fêmea se transforma em uma estrutura dura, de coloração marrom escuro, cheia de ovos, altamente resistente à deterioração, ao calor e à dessecação, denominada CISTO. Cada cisto abriga no seu interior de 200 a 600 ovos e pode sobreviver por mais de oito anos, sob condições adversas. Em solo úmido, as larvas eclodem entre as temperaturas de 20° e 30°C e completam o ciclo em três a quatro semanas, a contar da penetração na raiz à deposição de ovos.

**Ocorrência de raças** - O nematóide pode desenvolver novas raças quando submetido à pressão de seleção pela semeadura de cultivares resistentes. No Brasil, as raças 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14 já foram identificadas. Em Minas Gerais, São Paulo e Paraná foi detectada apenas a raça 3. Em Goiás, detectaram-se as raças 3, 4, 6, 9, 10 e 14; no Mato Grosso do Sul, as raças 3, 4, 6, 9 e 14; no Mato Grosso, as raças 1, 2, 3, 4, 5 e 9; e, no Rio Grande do Sul, a raça 6.

**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

TABELA 11.4. Evolução do nematoide de cisto da soja no Brasil: fevereiro de 1992 a junho de 1997.

Estado (UF)	Municípios Infestados/Ano <sup>1/</sup>					
	1992	1993	1994	1995	1996	1997
GO	Chap. do Céu	Aporé	Jataí, Mineiros Serranópolis			Perolândia Portelândia
MG	Iraí de Minas Monte Carmelo Nova Ponte	Romaria	Indianópolis João Pinheiro Pedrinópolis Santa Juliana	Patrocínio Uberlândia Uberaba Pardizes Presidente Olegário Sacramento	A. Comprida Araguari Buritis Estrela do Sul Tupaciguara Unaí	
MS	Chap. do Sul	Costa Rica	Cassilândia	Água Clara Camapuã São G. D'Oeste		
MT	Campo Verde	C. N. Parecis Diamantino Jacara Primavera do Leste	C. dos Guimarães Decirolândia Dom Aquino Nova S. Joaquim S. J. Rio Claro Tangará da Serra	Sapezal Poxoréu Arenópolis Itiquira	Alto Taquari	Sorriso Campos de Júlio Alto Garça
PR						
RS				Cruzeiro do Sul	Leópolis Sertaneja Sertanópolis	
SP			Palmital Tarumã	Assis Cruzália Flórina	Cândido Mota Maracá Pedrinha Paulista	Campos Novos Paulista Taquaritinga
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	

<sup>1/</sup> Informações coletadas por pesquisadores, extensionistas, assistência técnica privada e produtores.

pelos pássaros que, ao coletarem alimentos do solo podem ingerir junto os cistos. A forma de disseminação a longas distancias mais importante no Brasil se dá através de veículos, contaminando plantações de soja às margens de estradas. O cultivo de uma pequena faixa de cada lado da estrada com pastagens evita esta introdução. A adoção de semeadura direta evita a disseminação rápida dentro da propriedade.

**Hospedeiros** - O nematóide de cisto possui uma gama limitada de hospedeiros. Destacam-se como suscetíveis o feijão (*Phaseolus vulgaris*), a ervilha (*Pisum sativum*) e o tremoço (*Lupinus albus*). A maioria das espécies cultivadas, tais como milho, arroz, cana de açúcar, algodão, girassol, trigo e sorgo, são resistentes. Os grãos de soja que são perdidos na colheita podem germinar e multiplicar o nematóide na entressafra. As plantas daninhas não multiplicaram este nematóide, em trabalhos de casa-de-vegetação.

**Controle** - O controle mais eficiente e econômico é através de cultivares resistentes. A cultivar MG/BR-54 Renascença tem resistência à raça 3 e foi lançada para Minas Gerais. Outras cultivares resistentes a diferentes raças deverão ser lançadas em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, nas próximas safras.

É essencial que se adotem medidas urgentes para restringir a disseminação e reduzir o potencial de inóculo nas áreas infestadas. 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. A adoção da semeadura direta também contribui muito para reduzir a disseminação do nematóide dentro da propriedade.

Medidas mais concretas que devem ser adotadas nas áreas infestadas são a adoção da rotação de culturas com milho, algodão, cana de açúcar, girassol, sorgo ou outras culturas que não multipliquem o nematóide, e o manejo adequado do solo. O cultivo de uma dessas espécies, em anos alternados com a soja, permite a produção, em níveis econômicos, nas áreas infestadas. O manejo adequado do solo significa mantê-lo com altos teores de matéria orgânica, saturação de bases compatível com a região e distribuição adequada do calcário no perfil do solo. Em solos onde o pH estiver muito elevado, observa-se imobilização de micronutrientes, que reduz a tolerância das plantas ao ataque

do nematóide, além de reduzir a atividade de microorganismos de solo antagonistas ao nematóide. Nessa situação, o dano na soja é maior e o nematóide permanece em alta população, mesmo após a adoção da rotação de culturas.

Na atual situação, as medidas a serem adotadas em áreas infestadas são:

- ♦ não cultivar soja suscetível ano após ano, pois a população do nematóide aumenta significativamente;
- ♦ utilizar cultivar resistente, obedecendo ao seguinte esquema: 1º ano: rotação de culturas com espécie não hospedeira; 2º ano: soja suscetível; 3º ano: soja resistente; 4º ano: novamente rotação de culturas com espécie não hospedeira.
- ♦ no caso de usar apenas cultivar de soja suscetível, fazer rotação de culturas com plantas não hospedeiras em anos alternados, para reduzir a população do nematóide no solo;
- ♦ eliminar a compactação do solo, pois nessa situação as plantas não desenvolvem bem suas raízes e ficam pouco tolerantes ao ataque do nematóide e, nessa condição, uma população pequena já pode causar prejuízos;
- ♦ fazer adubação com micronutrientes nas áreas infestadas, conforme recomendação dos órgãos de pesquisa, pois a soja afetada pelo nematóide sofre desnutrição mineral múltipla e o solo, com boa disponibilidade de todos os elementos essenciais, pode contribuir para atenuar o risco de danos e os prejuízos;
- ♦ manejar bem a fertilidade do solo, com análises químicas periódicas, coletadas em diferentes profundidades, e adubações adequadas, pois o nematóide dificulta a absorção de nutrientes pelas plantas, aumentando os prejuízos em solos com baixa fertilidade;
- ♦ parcelar a adubação potássica em solos arenosos e corrigir, com muito cuidado, o pH do solo, mantendo a saturação de bases nos níveis recomendados para a região (nunca acima). Em solos com pH elevado, ocorre redução da velocidade de degradação dos cistos por microorganismos do solo.
- ♦ conservar boa quantidade de matéria orgânica no solo, pois ela torna as plantas melhor nutridas e mais tolerantes, além de manter alta população de

microrganismos que podem ser inimigos naturais do nematóide. O cultivo de inverno, como o milho no Cerrado, é boa opção para elevar o teor de matéria orgânica no solo;

- ◆ adotar a semeadura direta para evitar a disseminação rápida do nematóide na propriedade e para aumentar a degradação natural dos ovos do nematóide por inimigos naturais;
- ◆ não movimentar o solo durante a entressafra e mantê-lo coberto com espécies não hospedeiras, como o milho, para evitar a disseminação do nematóide através da erosão (pluvial e/ou eólica);
- ◆ não utilizar ou trafegar com veículos, máquinas e implementos agrícolas, de áreas infestadas para áreas não contaminadas, antes de fazer a completa lavagem dos mesmos;
- ◆ em áreas infestadas por NCS, tomar cuidados especiais para evitar a coleta de torrões (por exemplo: não baixar demais a plataforma da colhedora) 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 50, Embrapa Soja, Londrina, 1992; e
- ◆ 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.

# 12

## *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 plantas 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. Isto 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 observado, em lavouras e em experimentos, uma associação entre baixos níveis de potássio no solo e/ou altos valores, principalmente acima de 50, da relação  $(Ca + Mg)/K$  com a ocorrência de retenção foliar ou senescência anormal da planta de soja. Isso porque, nessas condições, é comum ocorrer baixo “pegamento” de vagens, vagens vazias e formação de frutos partenocárpicos (Mascarenhas et al. 1988).

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.

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; e 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.

# 13 COLHEITA

---

A 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.

## 13.1. 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 colhedora, 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 prejudicar 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, havendo casos de reduções acentuadas na qualidade do produto.

**Umidade inadequada na colheita** - A soja, quando colhida com teor de umidade entre 13% e 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 graneliro, 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 velocidade deve ser, aproximadamente, 25% maior do que a velocidade de deslocamento da máquina.

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 deslocamento da colhedora deve ser sincronizada com a velocidade das lâminas e do molinete e 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 de trilha as perdas não são muito grandes, porém, quando a lavoura é para semente, a velocidade é fator importante 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. A faixa de umidade das sementes, em que a ocorrência de danos mecânicos é mínima, vai de 13 a 15%. Além disso, para que o índice de danos mecânicos não seja muito elevado, a velocidade do cilindro de trilha de barra não deve ultrapassar as 500 a 550 rpm. 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 o que implica em redução na germinação e no vigor.

### 13.2. 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.

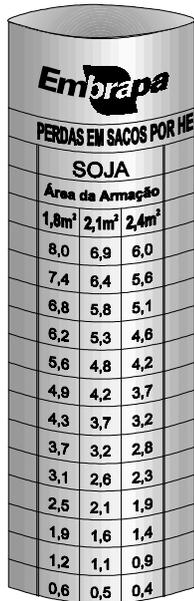
Embora as origens das perdas sejam diversas e ocorram tanto antes quanto durante a colheita, em torno de 80% das perdas ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras (molinete, barra de corte e caracol), 12% são ocasionadas pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) 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. 13.1).

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

### 13.3. COMO EVITAR PERDAS

Como foi descrito anteriormente, 80% 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:



PERDAS EM SACOS POR HECTARE					
SOJA			TRIGO		
Área de armação*			Área de armação*		
1,8m <sup>2</sup>	2,1m <sup>2</sup>	2,4m <sup>2</sup>	1,8m <sup>2</sup>	2,1m <sup>2</sup>	2,4m <sup>2</sup>
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 m.

**Fig.13.1. Copo medidor e tabela impressa com os valores de perdas em relação à área da amostra. embrapa soja. Londrina, PR.**

### COMO MEDIRAS 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 2,1 m<sup>2</sup> 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.

- 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 a 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 1 m a 1,2 m 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 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 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 vagens inteiras; e
- 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.

# 14

## TECNOLOGIA DE SEMENTES

---

### 14.1. SELEÇÃO DO LOCAL

Estimular a implantação de lavouras para a produção de sementes em regiões com altitudes em torno de 800 m, onde as condições climáticas, na época de maturação, são mais adequadas.

Evitar a utilização contínua de uma mesma área para produção de sementes, realizando um manejo adequado da área de cultivo, visando a produção de sementes genética e fisicamente puras, sadias e de alta qualidade fisiológica.

Utilizar preferencialmente áreas com fertilidade elevada, pois níveis adequados de Ca e Mg exercem influência sobre o tecido de reserva da semente, além de interferirem na disponibilidade de outros nutrientes, no desenvolvimento de raízes e na nodulação. A deficiência de K reduz o rendimento de grãos, influencia a retenção de vagens, aumenta a incidência de *Phomopsis* spp, que também contribui para redução da qualidade da semente.

Na escolha da época de semeadura, devem ser consideradas tanto a quantidade quanto a qualidade da semente produzida. Para cultivares precoces, sugere-se a semeadura a partir de meados de novembro, até limites que não prejudiquem seriamente as características agrônômicas como altura de planta, inserção de vagens e produção.

### 14.2. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

#### 14.2.1. DIACOM-DIAGNÓSTICO COMPLETO DA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

Utilizar os testes de tetrazólio e patologia de sementes como método de avaliação da qualidade da semente, sempre que ocorrer baixa germinação,

detectada pelas análises de rotina efetuadas nos laboratórios credenciados.

Adotar os seguintes critérios para tomada de decisão através do teste de tetrazólio:

<b>Vigor</b>	<b>Faixa</b>
Muito Alto	Superior a 80%
Alto	Entre 70% a 79%
Médio	Entre 50% e 69%
Baixo	Entre 30% e 49%
Muito Baixo	Inferior a 29%

Os percentuais de dano mecânico, dano por percevejos e deterioração por umidade nos níveis 6 a 8 do teste de tetrazólio, são considerados:

- ♦ sem restrição: inferior a 6%
- ♦ com restrição: entre 7% a 10%
- ♦ com restrição severa: superior a 10%

#### 14.2.2. METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O TESTE DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

Tal metodologia deverá ser aplicada para as cultivares BR-16 e EMBRAPA 48, sensíveis ao dano de embebição, quando lotes de sementes dessas cultivares apresentem um elevado índice de plântulas anormais, maior que 6,0%, devido a anormalidades na radícula, durante a avaliação da germinação padrão, com substrato de rolo-de-papel. A adoção de tal procedimento alternativo visa evitar o descarte de lotes de boa qualidade à indústria moageira de grãos.

Duas metodologias alternativas poderão ser utilizadas, para a correta avaliação da germinação de sementes dessas duas cultivares, para os lotes de sementes que apresentem problemas de germinação, em virtude da ocorrência de altos índices de plântulas anormais (maior que 6,0% de anormalidade de radícula, após a aplicação da metodologia tradicional em substrato rolo-de-papel): a) realização do teste de germinação em substrato de areia, sem a necessidade do pré-condicionamento das sementes; b) realização do pré-condicionamento da amostra de semente em ambiente úmido, antes de semeá-

la em substrato rolo-de-papel. Para efeito de comercialização, deverão ser considerados os lotes cujos incrementos em germinação sejam de no mínimo 6,0%. O pré-condicionamento consiste na colocação das sementes em "gerbox" com tela (do tipo utilizado no teste de envelhecimento precoce), contendo 40 ml de água, pelo período de 16 a 24 horas a 25°C. Após o pré-condicionamento, as sementes são semeadas normalmente em rolo-de-papel, conforme prescrevem as Regras de análise de Sementes.

#### 14.3. REMOÇÃO DE TORRÕES PARA PREVENIR A DISSEMINAÇÃO DO NEMATÓIDE DE CISTO E DO PERCEVEJO CASTANHO

A disseminação do nematóide de cisto e de ovos do percevejo castanho pode ocorrer por diversos fatores, inclusive pela semente, através de torrões de solo infestados. Este modo de transmissão foi considerado como um dos mais importantes no início do processo de disseminação do nematóide de cisto nos Estados Unidos. Os lotes de sementes são contaminados com os torrões durante a operação de colheita. Uma vez ocorrida a contaminação, torna-se difícil a sua separação das sementes.

A taxa de disseminação, através dos estoques de sementes, depende da quantidade de torrões no lote de semente, do número de cistos do nematóide e de ovos de percevejo castanho por torrão e do número de nematóides (ovos e/ou juvenis) viáveis nos cistos.

A remoção dos torrões que acompanham a semente é uma forma de reduzir as chances de disseminação dessas pragas. Os torrões diferem da semente de soja em tamanho, forma e peso específico. A diferença em cada uma dessas características físicas pode ser utilizada pela máquina de ventilador e peneiras, separador em espiral e mesa de gravidade, nessa seqüência, objetivando a obtenção em nível de separação satisfatório.

Apesar da seqüência de beneficiamento citada ser a mais eficiente, apresenta o maior percentual de descarte de sementes. Ressalva-se também que a eliminação completa dos torrões poderá não ser alcançada, remanescendo a possibilidade de sua disseminação, quando sementes oriundas de lavouras com suspeita de ocorrência do nematóide de cisto e do percevejo castanho são semeadas em áreas indenens.

# 15

## Referências Bibliográficas

---

- ALMEIDA, A.M.R. **Mancha-café em sementes de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1990. 11p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 42).
- ALMEIDA, A.M.R.; CORSO, I.C. **A queima do broto da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 41).
- ALMEIDA, A.M.R.; YUKI, V.A.; VAL, W.M. da C.; HARADA, A.; POLA, J.N.; TURKIEWSKY, L. **O vírus do mosaico comum da soja: importância econômica, características, epidemiologia e controle.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1993. 42p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 63).
- ANTONIO, H.; DALL'AGNOL, A. **Nematóides das galhas: reação das cultivares brasileiras de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1985. 4p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 35).
- BATAGLIA, O.C.; MASCARENHAS, H.A.A. **Absorção de nutrientes pela soja.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1977. 36p. (Boletim Técnico, 41).
- BORKERT, C.M. Extração de nutrientes pela soja. **In:** REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 14., 1986. Chapecó. **Anais...** Chapecó: EMPASC/EMBRAPA-CNPSo, 1986. p.164-5.
- BORKET, C.M.; SFREDO, G.J.; MÍSSIO, S.L. de S. **Soja: adubação foliar.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1987, 34p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 22).
- BROWN, D.M. Soybean ecology; development - temperature relationship from controled environment studies. **Agronomy Journal**, v.52, n.9, p.

493-496, 1960.

- CAMPO, R.J.; SFREDO, G.J. **Nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1981. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 8).
- CASTRO, O.M. de. Manejo e preparo do solo e erosão. In: ENCONTRO DO USO DA TERRA NA REGIÃO DO VALE DO PARANAPANEMA, 1., 1984. Assis. **Aspectos do manejo do solo**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.45-70.
- CORDEIRO, D.S. **Efeito da adubação NPK na absorção, translocação de extração de nutrientes pela soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Piracicaba: ESALQ, 1977. 143p. Tese Doutorado.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S. **Criação massal do percevejo verde *Nezara viridula* (L.)**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 16p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 11).
- CORRÊA-FERREIRA, B.S. **Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basal* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993, 40 p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 11).
- CORSO, I.C. **Uso de sal de cozinha na redução da dose de inseticida para controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 45).
- COSTA, N.P. da; FRANÇA NETO, J. de B.; PEREIRA, L.A.G.; HENNING, A.A. **Avaliação da qualidade da semente da soja produzida no Estado do Paraná**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1986. 13p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 86).
- COSTA, N.P. da; FRANÇA NETO, J. de B.; PEREIRA, L.A.G.; HENNING, A.A.; TURKIEWICZ, L.; DIAS, M.C.L. **Antecipação da colheita de sementes de soja através do uso de dessecantes**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 13).
- COSTA, N.P. da; PEREIRA, L.A.G.; FRANÇA NETO, J.B. **Método de peroxidase para identificação de cultivares de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1980. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado

Técnico, 4).

COSTA, N.P. da; PEREIRA, L.A.G.; FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Zoneamento ecológico do Estado do Paraná para a produção de sementes de cultivares precoces de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992, 28p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim de Pesquisa, 2).

DENARDIN, J.E.; Manejo adequado do solo para áreas motomecanizadas. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1., SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO NO PLANALTO, 3., 1984. Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UFP-Faculdade de Agronomia, 1984. 226p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Avaliação de perdas na colheita do trigo pelo método da armação de pano e copo medidor.** Londrina, 1986. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 37).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Manejo de pragas da soja.** Londrina, 1981. 44p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 5).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1985/86.** Londrina, 1987. 497p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 20).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1986/87.** Londrina, 1988. 393p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 28).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1987/88.** Londrina, 1988. 405p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 36).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1988/89.** Londrina, 1989. 405p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 43).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1989/90.** Londrina, 1993. 481p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 58).

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina,PR). **A soja na alimentação**. Londrina, 1985. 28p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 14).
- FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **DIACOM: Diagnóstico completo da qualidade da semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 22p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 10).
- FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 9).
- FRANÇA NETO, J. de B.; PEREIRA, L.A.G.; COSTA, N.P. da; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1988. 58p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 32).
- GAUDÊNCIO, C. de A.; DOSSA, D. **Resultados econômicos de sistemas de produção conduzidos durante seis ensaios em Londrina, PR**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 2p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 43).
- GAUDÊNCIO, C. de A.; GAZZIERO, D.L.P.; JASTER, F.; GARCIA, A.; WOBETO, C. **População de plantas de soja no sistema de semeadura direta para o Centro-Sul do Estado do Paraná**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 47).
- GAZZIERO, D.L.P.; ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N. **Recomendações para o controle plantas daninhas na cultura da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1985. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 32).
- GAZZIERO, D.L.P.; GUIMARÃES, S.C.; PEREIRA, F.A.R. **Plantas daninhas: cuidado com a disseminação**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1989. (Folder).
- GOMEZ, S.A.; RUMIATTO, M. **Controle da lagarta da soja pelo *Baculovirus anticarsia* aplicado via aérea com melão e óleo de soja**. Dourados: EMBRAPA-UEPAE de Dourados, 1987. 8p. (EMBRAPA-UEPAE de Dourados. Comunicado Técnico, 30).

- GRODZKI, L. Resultados preliminares sobre a determinação de perdas e danos mecânicos em soja (*Glycine max* (L.) Merrill) durante a colheita. **Semente**, Brasília, v.1, n.1, p.44-52, dez. 1975.
- HADLICH, E.; SCHMITT, S. H.; MESQUITA, C. de M. **Não perca soja na colheita**. Curitiba: ACARPA/EMBRAPA-CNPSO, 1980. 25p.
- HENNING, A.A.; CATTELAN, A.J.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Tratamento e inoculação de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1994. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 54).
- HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. Efeito da profundidade de semeadura e/ou tratamento de sementes com fungicida, sobre a emergência da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., 1981, Recife. **Resumos...** Brasília: ABRATES, 1981, p.46.
- HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; YORINORI, J.T. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 49).
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; OLIVEIRA, M.C.N. de; MOSCARDI, F. **Criação massal da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*)**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985, 23p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 10).
- HOMECHIN, M. **Rotação de culturas e a incidência de patógenos da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 6).
- HUNTER, J.R.; ERICKSON, A.E. Relation of seed germination of soil moisture tension. **Agronomy Journal**, v.44, n.3, p.77-79, 1952.
- KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Sementes de soja; cuidados na aquisição e na utilização**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 52).
- KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; MENDES, M.L. **Remoção de torrões de lotes de sementes de soja para prevenir a disseminação do nematóide de cisto**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado

- Técnico, 50).
- LANTMANN, A.F.; CAMPO, R.J.; SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M. **Micronutrientes para a cultura da soja no Estado do Paraná: zinco e molibdênio.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 8p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 34).
- MASCARENHAS, H.A.A.; BULISANI, E.A.; MIRANDA, M.A.C. de; PEREIRA, J.C.V.N.A.; BRAGA, N.R. Deficiência de potássio em soja no Estado de São Paulo: melhor entendimento do problema e possíveis soluções. **O Agrônomo**, Campinas, v.40, n.1, p.34-43, 1988.
- MENDES, M. de L.; MACHADO, C.C. **Levantamento preliminar da ocorrência do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), no Brasil.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 5p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 53).
- MESQUITA, C.M.; GAUDÊNCIO, C.A. **Medidor de perdas na colheita de soja e trigo.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 8p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 15).
- MYASAKA, S.; MEDINA, J.C. **A soja no Brasil.** Campinas: ITAL, 1981. 1062p.
- MOSCARDI, F. **Controle da lagarta da soja por baculovirus.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 8p. Folder.
- MOSCARDI, F. **Utilização de *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatilis*.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. 21p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 23).
- MUZILLI, O. **Análise de solo, interpretação e recomendação de calagem e adubação para o Estado do Paraná.** Londrina: IAPAR, 1978. 49p. (IAPAR. Circular Técnica, 9).
- OCEPAR (Cascavel, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1992/93.** Cascavel: OCEPAR/EMBRAPA-CNPSO, 1992. 124p. (OCEPAR. Boletim Técnico, 31). (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 53).
- OCEPAR (Cascavel, PR). **Resultados de pesquisa com soja nos anos de 1979/80 e 1980/81.** Cascavel, 1982. 109p.

- OLIVEIRA, E.F. de. **Efeito do preparo do solo com e sem queima de resíduos do trigo (*Triticum aestivum*) e soja (*Glycine max*) sobre condições físicas de um latossolo.** Porto Alegre: UFRGS-Faculdade de Agronomia, 1985. 142p. Tese Mestrado.
- OLIVEIRA, L.J.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; NACHI, C.; AMARAL, M.L.B. do. **Coró pequeno da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 51).
- OLIVEIRA, M.C.N. de; MANDARINO, J.M.G.; GARCIA, A.; VAL, W.M. da C. **Fatores que afetam a variabilidade porcentual dos teores de óleo e proteína em soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 12).
- PALHANO, J.B.; SFREDO, G.J.; CAMPO, R.J.; LANTMANN, A.F.; BORKERT, C.M. **Calagem para soja: recomendações para o Estado do Paraná.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 13p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 28).
- QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PALHANO, J.B.; TERASAWA, F.; PEREIRA, L.A.G.; BIANCHETTI, A.; YAMASHITA, J. **Recomendações técnicas para a colheita da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1978. 32p.
- ROESSING, A.C. **Tamanho ótimo de propriedade para aquisição de colhedeira de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 14).
- SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M. **Soja: adubação e calagem no Brasil.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 30p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 48).
- SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M. **Influência de produtos orgânicos via foliar na produção e na composição química de grãos de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 13).
- SFREDO, G.J.; CARRÃO-PANIZZI, M.C. **Importância da adubação e da nutrição na qualidade da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 57p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 40).
- SIMPÓSIO SOBRE CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS, 1992, Uberaba.

- Cultura da soja nos cerrados: anais.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. 535p.
- TORRES, E.; GARCIA, A. **Uniformidade de distribuição de plantas em lavouras de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 48).
- TORRES, E.; SARAIVA, O.F.; GALERANI, P.R. **Manejo do solo para a cultura da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 12).
- VIEIRA, S.A.; BEN, J.R.; VELLOSO, J.A.R.O.; BERTAGNOLLI, P.F. **Estabilidade e racionalização da produção de soja, através da semeadura escalonada de cultivares de diferentes ciclos em diferentes épocas.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1980. 8p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- VILAS BÔAS, G.L.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, M.C.N. de; COSTA, N.P. da; ROESSING, A.C.; FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agronômicas e qualidade da semente de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 43p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim de Pesquisa, 01).
- VOLKWEISS, S.J.; LUDWICK, A.E. **O melhoramento do solo pela calagem.** Cruz Alta: FECOTRIGO, 1976. 30p. (FECOTRIGO. Boletim Técnico, 1).
- VOLL, E.; DAVIS, G.G.; CERDEIRA, A.L. **Semeadura direta da soja: fatores de eficiência no controle de plantas daninhas e recomendações.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1980. 24p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 3).
- WHIGHAM, D.K.; MINOR, H.C. Agronomic characteristics and environmental stress. In: NORMAN, A.G. ed. **Soybean physiology, agronomy, and utilization.** New York: Academic Press, 1978. p.78-116.
- YORINORI, J.T. **Cancro da haste da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 44).

- YORINORI, J.T. Tratamento de sementes de soja para controle de disseminação de *Cercospora sojina* Hara (mancha olho de rã). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. **Resumos...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p.33.
- YORINORI, J.T.; GARCIA, A. Danos causados por *Cercospora sojina* Hara nas sementes da cultivar de soja Bragg. **Fitopatologia Brasileira**, v.2, n.1, p.107-108, 1977. (Resumo apresentado no CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 10., 1977, Recife).
- YORINORI, J.T.; HOMECHIN, M. Doenças de soja identificadas no Estado do Paraná no período de 1971 a 1976. **Fitopatologia Brasileira**, v.2, n.1, p.108, 1977. (Resumo apresentado no CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 10., 1977, Recife).