

MEMÓRIA
CNPSO
Doc.97/96

Recomendações Técnicas para a Cultura da Soja no Paraná 1996/97

O
t

007.01486

RECOMENDAÇÕES técnicas para a
1996 LV-2007.01486



40907-1

rapa



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

presidente
FERNANDO HENRIQUE CARDOSO
ministro da agricultura e do abastecimento
ARLINDO PORTO NETO

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

presidente
ALBERTO DUQUE PORTUGAL
diretores
DANTE DANIEL G. SCOLARI
ELZA ANGELA BATTAGGIA BRITO DA CUNHA
JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

chefe
JOSÉ FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO
chefe adjunto técnico
PAULO ROBERTO GALERANI
chefe adjunto de apoio
LUIZ CÉSAR AUVRAY GUEDES

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas a:

ÁREA DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DA EMBRAPA-SOJA

Caixa Postal 231 - CEP 86.001-970

Fones:(043) 371.6000

Fax:(043) 371.6100

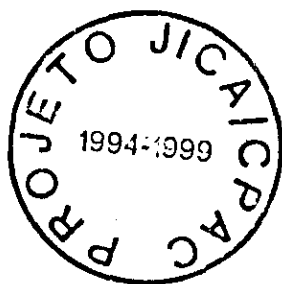
Londrina, PR.

As informações contidas neste documento somente poderão ser reproduzidas com a autorização expressa da Área de Difusão de Tecnologia da Embrapa-Soja

IMPRESSO NO SETOR DE SERVIÇOS GRÁFICOS DA EMBRAPA-SOJA



***Recomendações Técnicas
para a Cultura da Soja
no Paraná
1996/97***



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Londrina - Paraná***

comitê de publicações

CLARA BEATRIZ HOFFMANN-CAMPO
IVÂNIA APARECIDA LIBERATTI
IVAN CARLOS CORSO
LÉO PIRES FERREIRA
MARIA CRISTINA NEVES DE OLIVEIRA
NORMAN NEUMAIER
ODILON FERREIRA SARAIVA

editoração

ODILON FERRÊIRA SARAIVA

setor de serviços gráficos

HÉLVIO BORINI ZEMUNER supervisão gráfica
SANDRA REGINA composição
DANILO ESTEVÃO arte-final
HÉLVIO B. ZEMUNER fotomecânica
AMAURI P. FARIAS impressão e acabamento

Embrapa

Unidade: At. Sede

Valor aquisição: _____

Data aquisição: _____

N.º N. Fiscal/Fatura: _____

Fornecedor: _____

N.º OCS: _____

Origem: Doação

N.º Registro: 01486/07

capa
SSG

ilustração da capa
DANILO ESTEVÃO

distribuição e vendas
IRINEU J. FERREIRA

tiragem
4.000 EXEMPLARES - SET/96

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1996/97.** Londrina: Embrapa-Soja, 1996. 187p. (Embrapa-Soja. Documentos, 97).

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

Apresentação

As Recomendações Técnicas para a Cultura da Soja no Paraná que, até a safra 93/94, eram publicadas em conjunto com a OCEPAR, passam a ser a partir deste ano, de responsabilidade exclusiva da Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Soja. A alteração na estrutura da OCEPAR, atualmente Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Econômico e Tecnológico Ltda - COODETEC, provocou esta alteração. A COODETEC, no entanto, continua oferecendo importantes informações e contribuindo para a realização deste trabalho.

A participação de instituições de pesquisa, extensão rural e assistência técnica, na elaboração de recomendações técnicas para a produção de soja, demonstra o grau de organização e a importância que é dada à produção eficiente e sustentável desta cultura no Brasil. A atualização desta publicação tem sido anual como um processo contínuo de incorporação dos novos conhecimentos obtidos pela pesquisa. Para o Paraná, as recomendações foram definidas por ocasião das XVII e XVIII Reuniões de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizadas em Goiânia, GO, em 1995, e em Uberlândia, MG, em 1996.

A publicação é organizada de tal forma que exige interpretação técnica para sua aplicação. A participação e a orientação dos técnicos, para o manuseio destas recomendações, são de extrema importância. Ajustes e adaptações, considerando os sistemas e as condições de cada agricultor se fazem necessários. Esse tratamento diferenciado das recomendações, ao nível de agricultor, garante gerenciamento adequado e demonstra elevado grau de profissionalismo na exploração agropecuária, sendo de extrema importância, num ambiente de competição internacional e de globalização da economia.

PAULO ROBERTO GALERANI
Chefe Adjunto Técnico
Embrapa-Soja

Sumário

Situação Mundial da Soja	7
1. Produção	7
2. Exportações/Importações	7
3. Esmagamento	8
4. Estoques Finais	8
5. Farelo de Soja	9
6. Óleo de Soja	10
7. Balanço de oferta e demanda mundial de soja	10

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

1. Exigências Climáticas	21
1.1. Exigências Hídricas	21
1.2. Exigências Térmicas e Fotoperiódicas	23
2. Rotação de Culturas	24
2.1. Informações Gerais	24
2.2. Conceito	24
2.3. Eficiência	24
2.4. Planejamento da Lavoura	25
2.5. Escolha do Sistema de Rotação de Culturas	25
2.6. Critérios para Escolha da Cobertura Vegetal do Solo	25
2.7. Informações para Escolha da Rotação de Culturas	25
2.8. Planejamento da Rotação de Culturas	27
2.9. Indicações de Rotação de Culturas	27
2.10. Sugestões para Rotação de Culturas Anuais e Pastagens	27
3. Manejo do Solo	44
3.1. Manejo dos Resíduos Culturais	44
3.2. Preparo do Solo	45
3.3. Compactação do Solo	47
3.4. Semeadura Direta	50
4. Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo	59
4.1. Amostragem e Análise do Solo	59
4.2. Correção da Acidez do Solo	61
4.3. Exigências Minerais e Adubação para a Cultura da Soja	65
4.4. Sistema Internacional de Unidades	71

5. Cultivares	72
5.1. Descrição das Cultivares	76
6. Cuidados na Aquisição e na Utilização da Semente.	93
6.1. Qualidade da Semente	93
6.2. Armazenamento das Sementes	94
7. Tratamento e Inoculação de Sementes	96
7.1. Tratamento	96
7.2. Inoculação	99
7.3. Preparo da Semente.	99
8. Instalação da Lavoura	104
8.1. Cuidados Relativos ao Manuseio das Sementes.	104
8.2. Época de Semeadura	106
8.3. Semeadura em Épocas não Convencionais	107
8.4. População e Densidade de Semeadura	109
8.5. Cálculo da Quantidade de Sementes	111
9. Controle de Plantas Daninhas	112
10. Manejo de Pragas	125
10.1. Definição	125
10.2. Pragas Principais	127
10.3. Outras Pragas	128
11. Doenças e Medidas de Controle.	137
11.1. Considerações Gerais	137
11.2. Doenças Identificadas no Brasil	138
11.3. Principais Doenças e Medidas de Controle	140
12. Retenção Foliar ("Haste Verde").	168
13. Colheita	170
13.1. Fatores que Afetam a Eficiência da Colheita.	170
13.2. Avaliação de Perdas.	172
13.3. Como Evitar Perdas	173
14. Tecnologia de Sementes.	176
14.1. Seleção do Local	176
14.2. Avaliação da Qualidade.	177
14.3. Remoção de Torrões para Prevenir a Disseminação do Nematóide de Cisto	177
15. Referências Bibliográficas	178
16. Pesquisadores Participantes da Elaboração	186

Situação Mundial da Soja

1. Produção

A previsão para a safra mundial de 1995/96, realizada em abril/96 pelo USDA, é de 123,80 milhões de t, 9,0% abaixo da safra anterior. A produção de soja no Brasil deverá sofrer redução de 11% em relação a safra 1994/95, devendo situar-se no patamar de 23 milhões de t, podendo, no entanto, apresentar uma produção ainda menor devido a problemas de seca no Rio Grande do Sul e Minas Gerais. O Paraguai deverá apresentar um aumento no volume produzido, compensando a redução na safra argentina, de cerca de 200.000 t, redução esta ocasionada por problemas climáticos (seca). A produção na Ásia deverá sofrer uma queda de 687.000 t, chegando, nessa safra, a 21,55 milhões de t.

Os Estados Unidos produziram, na safra 1995, 11 milhões de t a menos que na safra anterior (69 milhões de t em 94 contra 58 milhões de t em 95), volume esse incorporado na oferta mundial da safra 95/96 dos países do hemisfério sul. Na safra 1996 sua produção deverá chegar a 58,5 milhões de t.

A produção mundial de soja se resume na produção americana, brasileira, argentina e asiática. Obviamente, os Estados Unidos sendo o maior produtor mundial, vindo em segundo lugar o Brasil, o maior produtor da América Latina.

2. Exportações/Importações

As exportações mundiais de soja para 1995/96, apesar de no último mês de fevereiro terem suas previsões aumentadas em 217.000 t, ainda estão menores que a temporada 1994/95, apresentando um decréscimo de 3%, estando em abril/96 estimadas em 30,9 milhões de t. No entanto, o panorama mundial de preços das commodities e principalmente, o decréscimo de 40% no consumo de carne bovina na Inglaterra, ocasionado pela ocorrência da Encefalopatia Espongiforme Bovina (síndrome da "vaca louca"), deverá provocar um aumento

na demanda de farelo de soja, uma vez que a substituição da carne bovina por carnes de aves e suínos requer um aumento no consumo de farelos proteicos. Além do aumento das exportações para a Europa, alguns países da Ásia deverão aumentar suas importações. A Coréia, por exemplo, deverá importar 100.000 t a mais do que a previsão feita em janeiro/96, perfazendo um total de 1,4 milhões de t. Na verdade, cerca de 84% das importações mundiais de soja são realizadas pelos países da Ásia e União Européia (26 milhões de t dos 31 milhões, que deverão ser importados). Se considerados os países da América Latina, as importações atingem 97% do total mundial.

3. Esmagamento

O esmagamento mundial de soja, previsto em fevereiro/96 é de 109,3 milhões de t, apenas 0,7% abaixo da safra 1994/95. Porém, essa previsão deverá sofrer correções nos próximos meses, pois a tendência é de maior 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 19,68 milhões de t já é maior do que a do ano anterior e tende a aumentar. Somente a Índia deverá esmagar 1 milhão de t a mais do que a do ano anterior.

A Argentina também deverá esmagar cerca de um milhão de t a mais do que na safra passada.

Na União Européia, embora as previsões de fevereiro não tenham apontado grandes variações em relação a temporada anterior, a quantidade esmagada deverá sofrer acréscimos significativos, devendo haver ainda aumento das importações de farelo, para fazer frente ao crescente consumo de carnes de aves e suínos.

4. Estoques Finais

Em relação a 1994/95 os estoques mundiais para 1995/96 deverão situar-se 27% abaixo, de 22,78 milhões de t para 16,57 milhões de t. Essa queda tem sua origem, principalmente, na diminuição dos estoques no Brasil e Estados Unidos. No Brasil, ela será decorrente de uma menor safra e perspectivas de aumento nas exportações de grãos e farelo. Nos Estados Unidos, da mesma forma, é esperada

uma redução na safra, ocasionando utilização de parte do seu estoque para esmagamento. Levando em conta que o esmagamento médio mundial de soja, por dia, nesta temporada comercial 95/96, deverá ser de aproximadamente 300.000 t, os estoques são suficientes para manter as indústrias em funcionamento durante apenas 52 dias. Dessa forma, há um indicativo de manutenção de mercado firme a médio prazo, pelo menos na temporada comercial 1995/96, 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 1996/97, que deverá superar a demanda.

5. Farelo de Soja

A estimativa da produção de farelo de soja para 1995/96, realizada em abril/95 é de 87,2 milhões de t, 270.000 t abaixo da temporada anterior. No entanto, a expectativa de consumo é de 1,5 milhão de t a mais do que no ano passado. Assim, para atender a demanda, deverão ser esmagados cerca de 1,92 milhões de t de estoques, que já se encontram bastante baixos a nível mundial. Dessa forma, os preços deverão manter-se firmes na temporada 1995/96. Desse aumento de consumo, o Brasil deve participar com cerca de 15%, dada a expectativa do aumento da oferta de carnes de aves (600.000 t a mais), para atender o aumento da demanda. 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 1995/96, os estoques são suficientes para o consumo mundial durante 13 dias (o consumo mundial gira em torno de 240.000 t/dia).

As exportações mundiais de farelo de soja, para 95/96 estão estimadas em 31,60 milhões de t. A demanda de farelo de soja, para 1995/96, deverá permanecer forte, pois o mercado deverá continuar demandante, pelo menos até o início de 1997. Apesar do aumento da oferta, que deverá ocorrer em 1996/97, os preços não deverão sofrer quedas significativas, pois os estoques mundiais se encontram bastante baixos.

As importações de farelo de soja para 1995/96 estão estimadas em 31,60 milhões de t, iguais as exportações, mantendo, portanto, mercado firme, devido a oferta apertada.

6. Óleo de Soja

A produção mundial de óleo de soja para 1995/96 deverá ser de 19,8 milhões de t, praticamente a mesma de 1994/95.

As exportações mundiais de óleo de soja estão previstas para apenas 5,2 milhões de t, cerca de 900.000 t a menos do que o volume da temporada comercial 1994/95, quando se exportou 6,1 milhões de t. Os exportadores de óleo de soja se resumem nos Estados Unidos, Brasil, Argentina e União Européia, com 90% do volume mundial comercializado. As previsões de exportações americanas e brasileiras são de queda acentuada, refletindo na diminuição do volume mundial, a ser exportado nesta temporada comercial.

As importações globais deverão sofrer decréscimo, à semelhança das exportações, principalmente devido ao menor requerimento de alguns países da América Latina e da Ásia.

O consumo mundial deverá ser de 300.000 t menor do que no ano comercial de 1994/95, situando-se em torno de 19,45 milhões de t. No entanto, prevê-se nos próximos meses, aumento do consumo, pois a média de preços nos meses de outubro/95 a janeiro/96 estão cerca de 15% menores do que no mesmo período há um ano atrás.

O consumo médio mundial de óleo de soja, na temporada comercial 1995/96, deverá ser de cerca de 53.000 t/dia.

Os estoques finais mundiais tiveram uma queda de 24%, de 1992/93 para 1993/94, liderado pelo Brasil, com uma queda de 40,6%, seguido pelos Estados Unidos, com uma queda de 29,6%. Para a temporada 1995/96, deverá haver uma reposição de estoques, em relação a 1991, cujos estoques estavam ao nível de 2 milhões de t, o mais alto nos últimos 8 anos. Esse nível de estoque final é suficiente para sustentar o consumo mundial durante 33 dias.

7. Balanço de Oferta e Demanda Mundial de Soja.

Procura-se fornecer ao leitor uma série histórica do balanço mundial de oferta e demanda da soja e seus derivados, especificando os principais países produtores, exportadores, importadores, esmagadores e consumidores da oleaginosa (Tabelas 1 a 15). Essas informações são importantes na medida que permitem a análise da evolução do mercado e as tendências futuras, por país, baseando-se nos dados históricos existentes.

TABELA 1. Produção mundial de soja grão, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	54,07	59,61	50,92	68,49	58,56
Brasil	19,30	22,50	24,70	25,90	23,00
Argentina	11,15	11,35	12,30	12,50	12,30
China	9,71	10,30	15,31	16,00	14,00
UE	1,54	1,27	0,81	1,03	0,96
Paraguai	1,30	1,75	1,80	2,20	2,00
Outros	10,32	10,51	11,56	11,16	12,39
TOTAL	107,38	117,30	117,40	137,28	123,21

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996. UE - União Européia.

TABELA 2. Exportação mundial de soja grão, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	18,61	20,94	16,03	22,81	22,45
Brasil	3,87	4,06	5,43	3,54	3,10
Argentina	3,20	2,42	3,07	2,58	2,60
Paraguai	0,83	1,25	1,20	1,30	1,20
China	1,09	0,30	1,10	0,39	0,30
Outros	0,84	0,86	1,20	1,20	1,24
TOTAL	28,45	29,83	28,04	31,82	30,90

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996. UE - União Européia.

TABELA 3. Importação mundial de soja grão, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
UE	13,94	15,17	13,11	15,63	14,53
Alemanha	3,03	3,31	2,79	3,00	2,82
Holanda	4,05	4,26	4,14	4,61	4,26
Espanha	2,48	2,48	1,72	2,70	2,68
Itália	1,10	1,33	1,17	1,20	1,16
Bélgica	1,21	1,31	1,22	1,30	1,26
Portugal	0,64	0,56	0,53	0,78	0,70
Outros Eur. Oc.	0,30	0,10	0,29	0,37	0,33
Leste Europeu	0,31	0,30	0,28	0,32	0,28
ex-URSS	0,63	0,12	0,13	0,13	0,11
Rússia	0,42	0,06	0,07	0,07	0,05
Ucrânia	0,18	0,06	0,03	0,02	0,02
China	0,14	0,15	0,13	0,15	0,60
Japão	4,67	4,87	4,86	4,84	4,80
Coréia	1,33	1,13	1,16	1,40	1,40
Taiwan	2,45	2,51	2,50	2,60	2,55
Indonésia	0,49	0,53	0,71	0,60	0,70
México	2,10	2,14	2,20	1,95	2,20
Brasil	0,28	0,38	0,11	1,20	0,20
Outros	2,53	2,93	2,94	3,50	3,68
TOTAL	29,17	30,31	28,41	32,69	31,36

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996. UE - União Européia.

TABELA 4. Esmagamento mundial de soja grão, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	34,13	34,81	34,72	38,24	37,01
América Latina	26,77	28,42	31,78	33,85	34,57
Brasil	14,94	15,55	18,44	20,47	20,20
Argentina	7,70	8,49	8,77	8,64	9,70
México	2,60	2,67	2,64	2,41	2,41
UE	13,13	14,09	12,24	14,53	13,77
Outros Eur. Oc.	0,30	0,10	0,28	0,37	0,33
ex-URSS	1,29	0,58	0,65	0,57	0,48
Leste Europeu	0,61	0,53	0,42	0,49	0,46
Ásia	13,94	15,60	19,08	19,74	20,18
Japão	3,55	3,79	3,70	3,76	3,70
China	3,39	4,30	7,20	8,09	7,25
Taiwan	2,23	2,32	2,24	2,34	2,25
Outros	2,10	2,36	2,38	2,75	2,98
TOTAL	92,26	96,47	101,54	110,53	109,78

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996. UE - União Européia.

TABELA 5. Estoques finais mundiais de soja grão, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	7,58	7,96	5,69	9,11	5,17
Brasil	4,39	6,07	5,31	6,59	4,91
Argentina	3,64	3,58	3,40	4,69	4,21
Outros	2,78	2,43	2,31	2,39	2,28
TOTAL	18,38	20,03	16,70	22,78	16,57

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996. UE - União Européia.

TABELA 6. Produção mundial de farelo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	27,06	27,55	27,68	30,18	29,40
América Latina	21,18	22,44	25,13	26,79	27,37
Brasil	11,74	12,17	14,49	16,09	15,88
Argentina	6,22	6,86	7,08	6,98	7,84
México	2,03	2,08	2,06	1,88	1,88
UE	10,53	10,98	9,85	11,57	11,00
Outros Eur. Oc.	0,24	0,08	0,22	0,29	0,26
Leste Europeu	0,49	0,42	0,33	0,39	0,38
ex-URSS	1,03	0,46	0,51	0,45	0,38
Ásia	11,03	12,35	15,23	15,66	16,07
Japão	2,76	2,94	2,85	2,88	2,87
China	2,75	3,48	5,83	6,55	5,87
Taiwan	1,73	1,78	1,75	1,80	1,76
Índia	1,79	2,25	2,88	2,20	3,20
Outros	1,65	1,87	1,88	2,16	2,35
TOTAL	73,20	76,15	80,82	87,48	87,21

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996. UE - União Européia.

TABELA 7. Exportação mundial de farelo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	6,30	5,65	4,86	6,09	4,90
Brasil	8,78	8,17	10,31	10,45	11,30
Argentina	6,24	6,54	6,76	6,86	7,47
UE	3,97	4,04	3,85	4,11	3,97
China	1,40	0,40	1,05	1,28	0,40
Índia	1,18	2,01	2,20	1,50	2,50
Outros	0,75	0,79	0,50	1,25	1,12
TOTAL	28,62	27,60	29,93	31,53	31,66

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996. UE - União Européia.

TABELA 8. Importação mundial de farelo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
UE	14,51	15,49	16,44	16,57	16,50
França	3,55	3,50	3,80	3,79	3,78
Alemanha	2,19	2,22	2,12	2,23	2,05
Holanda	1,21	1,40	1,37	1,55	1,55
Itália	1,39	1,62	1,75	1,88	1,87
Outros Eur. Oc.	0,05	0,09	0,06	0,06	0,05
Leste Europeu	1,82	1,57	1,63	1,92	1,78
ex-URSS	3,00	1,05	1,02	0,45	0,55
Rússia	2,10	0,70	0,61	0,11	0,18
Ucrânia	0,90	0,30	0,25	0,23	0,25
Ásia e Oceania	3,68	4,16	4,61	5,10	5,76
M-Este e N-Áfr.	2,31	2,30	2,76	3,10	3,21
América Latina	1,73	1,96	2,28	2,55	2,64
Outros	1,17	1,01	1,10	1,26	1,25
TOTAL	28,25	27,61	29,89	31,01	31,74

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996.

TABELA 9. Consumo mundial de farelo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	20,87	22,00	22,94	24,08	24,63
América Latina	7,81	8,82	9,57	10,53	10,92
Brasil	3,30	3,92	4,19	5,00	5,25
Argentina	0,15	0,16	0,25	0,29	0,28
México	2,35	2,48	2,41	2,28	2,21
UE	21,17	22,24	22,65	24,14	23,47
França	3,65	3,81	4,03	4,32	4,27
Alemanha	3,54	3,49	3,37	3,66	3,43
Holanda	1,98	2,51	2,52	2,65	2,42
Itália	3,02	3,15	3,16	3,21	3,19
Espanha	3,31	3,32	3,30	3,53	3,45
Outros Eur. Oc.	0,16	0,17	0,15	0,18	0,17
ex-URSS	4,03	1,51	1,53	0,90	0,93
Leste Europeu	2,30	1,98	1,92	2,29	2,17
Polónia	0,66	0,54	0,51	0,58	0,56
Ásia e Oceania	12,11	13,93	16,62	17,97	18,99
Japão	3,66	3,79	3,73	3,70	3,70
China	1,49	3,12	4,78	5,33	5,97
Taiwan	1,90	1,94	1,88	1,86	1,81
Coréia	1,34	1,45	1,49	1,70	1,76
M-Éste e N-Áfr.	2,87	2,94	3,42	3,96	4,17
Outros	2,04	1,92	2,11	2,37	2,45
TOTAL	73,36	75,52	80,91	86,41	87,91

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996.

TABELA 10. Estoques finais mundiais de farelo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	0,21	0,19	0,14	0,20	0,14
Brasil	0,52	0,79	0,60	1,25	0,58
Argentina	0,28	0,44	0,55	0,39	0,48
Outros	2,09	2,47	2,32	2,33	2,36
TOTAL	3,10	3,88	3,61	4,17	3,55

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996.

TABELA 11. Produção mundial de óleo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	6,51	6,25	6,33	7,08	6,89
América Latina	4,84	5,12	5,75	6,18	6,30
Brasil	2,81	2,91	3,47	3,85	3,80
Argentina	1,32	1,44	1,52	1,50	1,68
México	0,44	0,45	0,45	0,41	0,41
UE	2,35	2,54	2,24	2,65	2,50
Outros Eur. Oc.	0,05	0,02	0,05	0,06	0,06
ex-URSS	0,23	0,11	0,09	0,08	0,07
Leste Europeu	0,11	0,09	0,07	0,09	0,08
Ásia	2,44	2,66	3,20	3,26	3,37
Japão	0,66	0,69	0,66	0,67	0,67
China	0,52	0,65	1,09	1,22	1,09
Taiwan	0,42	0,42	0,39	0,40	0,40
Outros	0,34	0,34	0,41	0,47	0,52
TOTAL	16,87	17,13	18,18	19,87	19,78

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996.

TABELA 12. Exportação mundial de óleo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	0,75	0,64	0,69	1,22	0,70
Brasil	0,66	0,69	1,35	1,57	1,34
Argentina	1,13	1,45	1,45	1,49	1,44
UE	1,43	1,06	0,91	1,29	1,23
Outros	0,33	0,36	0,44	0,55	0,50
TOTAL	4,29	4,20	4,84	6,11	5,21

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 4-96, abril de 1996.

TABELA 13. Importação mundial de óleo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	0,00	0,01	0,03	0,01	0,02
UE	0,66	0,53	0,50	0,53	0,52
ex-URSS	0,24	0,24	0,08	0,09	0,10
Leste Europeu	0,11	0,11	0,13	0,12	0,11
China	0,22	0,10	0,64	1,70	1,15
Índia	0,07	0,04	0,04	0,15	0,10
Paquistão	0,20	0,25	0,17	0,17	0,20
M-Este E N-Áfr.	0,97	1,14	1,39	1,34	1,23
Iran	0,40	0,41	0,49	0,50	0,44
Marrocos	0,12	0,17	0,18	0,15	0,14
Turquia	0,15	0,21	0,17	0,14	0,15
Tunísia	0,11	0,12	0,11	0,14	0,11
América Latina	1,37	0,78	0,93	1,02	0,85
Brasil	0,07	0,14	0,24	0,18	0,08
México	0,13	0,07	0,08	0,09	0,08
Chile	0,06	0,07	0,09	0,11	0,11
Peru	0,08	0,10	0,11	0,14	0,14
Colômbia	0,05	0,08	0,09	0,11	0,11
Outros	0,72	0,84	0,83	1,03	0,93
TOTAL	3,88	4,06	4,74	6,14	5,22

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996.

TABELA 14. Consumo mundial de óleo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	5,55	5,92	5,87	5,88	5,97
América Latina	3,48	3,63	3,73	4,00	3,99
Brasil	2,18	2,28	2,32	2,47	2,54
Argentina	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
México	0,57	0,53	0,52	0,49	0,46
UE	1,59	1,98	1,85	1,92	1,82
Outros Eur. Oc.	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06
ex-URSS	0,47	0,35	0,18	0,17	0,17
Leste Europeu	0,22	0,22	0,20	0,21	0,19
Ásia	3,06	3,38	4,41	5,62	5,20
Japão	0,65	0,69	0,67	0,68	0,68
China	0,74	0,74	1,69	2,86	2,19
Taiwan	0,42	0,38	0,39	0,39	0,40
Coréia	0,19	0,19	0,22	0,24	0,24
Índia	0,43	0,56	0,71	0,65	0,80
Paquistão	0,19	0,28	0,18	0,17	0,21
Bangladesh	0,25	0,31	0,32	0,39	0,39
M-Est e N-Áfr.	1,06	1,23	1,54	1,51	1,47
Iran	0,41	0,42	0,51	0,51	0,45
Marrocos	0,12	0,18	0,18	0,16	0,15
Turquia	0,16	0,22	0,18	0,17	0,19
Outros	0,51	0,52	0,50	0,58	0,59
TOTAL	16,00	17,30	18,35	19,93	19,45

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996.

TABELA 15. Estoques finais mundiais de óleo de soja, durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano				
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
	----- 10 ⁶ t -----				
Estados Unidos	1,02	0,71	0,50	0,52	0,75
Brasil	0,24	0,32	0,35	0,34	0,34
Argentina	0,28	0,21	0,21	0,13	0,29
Resto do Mundo	0,78	0,77	0,68	0,72	0,66
TOTAL	2,32	2,00	1,74	1,71	2,04

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 4-96, abril de 1996.

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 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. Déficits hídricos expressivos, durante a floração e enchimento de grãos, provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas e, como conseqüência, causam a queda prematura de folhas, abortamento de flores e queda de vagens, resultando, por fim, na redução do rendimento de grãos.

Para obtenção de um máximo 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.

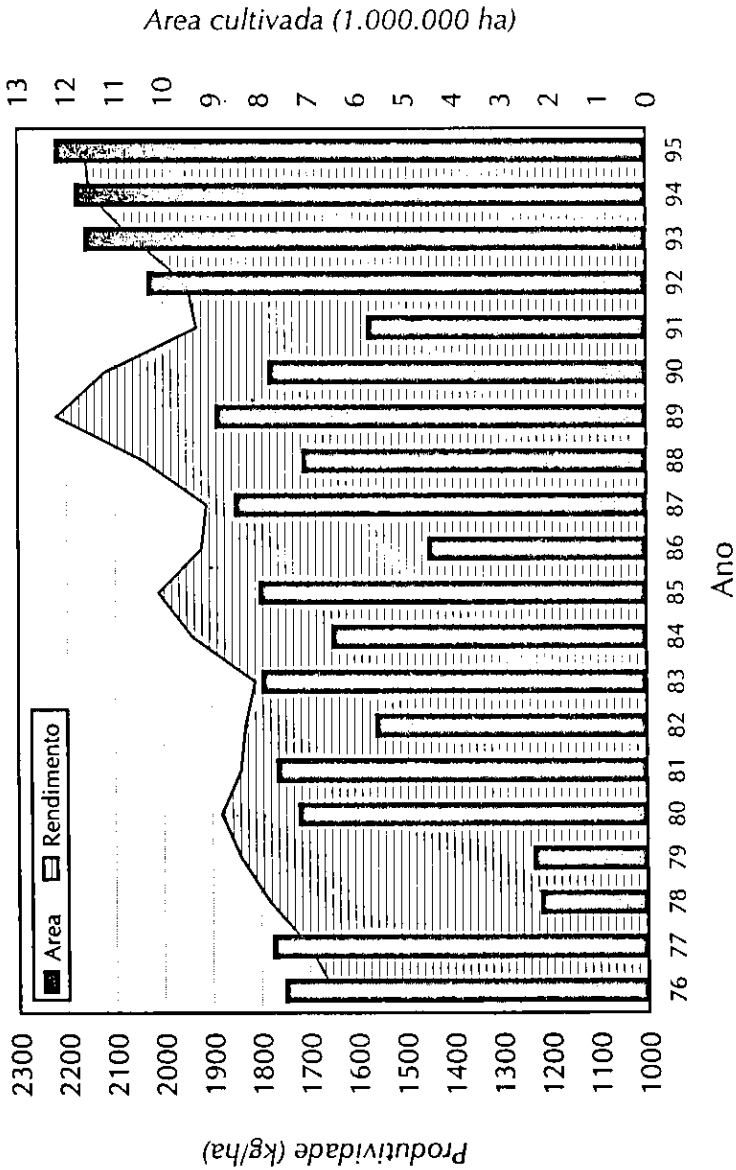


Fig. 1.1. Produtividade média e área cultivada com soja no Brasil nas safras de 1975/76 a 1994/95.

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, predispõem as sementes a danos mecânicos durante a colheita. Temperaturas baixas na fase da colheita, associadas a período chuvoso ou de alta umidade, podem provocar um atraso na data de colheita, bem como ocorrência de retenção foliar.

A adaptação de diferentes cultivares a determinadas regiões depende, além das exigências hídricas e térmicas, de sua exigência fotoperiódica. A soja é uma das espécies mais sensíveis ao fotoperíodo, sendo considerada planta de dia curto. A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, acima do qual o processo de florescimento é retardado. 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

2.1. Informações Gerais

A rotação de culturas consiste num processo de cultivo à disposição dos produtores rurais para modernizar e aumentar o rendimento da atividade agropecuária.

As vantagens da adoção da rotação de culturas são inúmeras, consistindo em um processo de cultivo capaz de proporcionar a produção de quantidades elevadas de alimentos e outros produtos agrícolas, com mínima alteração ambiental.

Sua adoção, se conduzida de modo adequado e por um período longo, preserva ou melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo. Também auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas, repõe restos orgânicos e protege o solo da ação dos agentes climáticos, ajuda a viabilização da semeadura direta e diversifica a produção agropecuária.

As recomendações, a seguir expostas, objetivam compor sistemas de rotação com soja e trigo ou cevada, **destinadas a lavouras que adotam o máximo de tecnologia disponível.**

2.2. Conceito

A rotação de culturas consistem 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.

2.3. Eficiência

Para a obtenção de máxima eficiência na melhoria da capacidade produtiva do solo, o planejamento 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.

2.4. Planejamento da Lavoura

Para que a rotação de culturas tenha sucesso, torna-se imprescindível o planejamento da lavoura. 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: preparo do solo, época de semeadura, cultivares adaptadas, população de plantas, controle de plantas daninhas, pragas e doenças;
- semeadura direta;
- integração agropecuária;
- silvicultura.

2.5. Escolha do Sistema de Rotação de Culturas

A escolha das culturas e do sistema de rotação deve ter flexibilidade, de modo a atender às particularidades regionais e as 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 ou culturas anuais e pastagem. Em ambos os casos requer planejamento da propriedade a médio e longo prazos, para que a adoção se torne exequível.

2.6. Critérios para Escolha da Cobertura Vegetal do Solo

A escolha da cobertura vegetal do solo, quer como adubo verde, quer como cobertura morta, deve ser feita no sentido da produção de grande quantidade de biomassa. Além disso, deve-se dar preferência para plantas fixadoras de nitrogênio, com sistema radicular profundo ou abundante, promotoras de reciclagem de nutrientes, capazes de se nutrir com os fertilizantes residuais das culturas comerciais e que não sejam hospedeiras de pragas, doenças e nematóides ou apresentem efeito alelopático para as culturas comerciais.

2.7. Informações para Escolha da Rotação de Culturas

No Paraná, as seqüências de culturas recomendadas para anteceder ou suceder à cultura principal, na composição de sistema de rotação com soja e trigo, estão relacionadas, em ordem de preferência, na Tabela 2.1. Estão relacionadas também as espécies que, sob condições especiais, podem anteceder

ou suceder à principal. As espécies anotadas com restrição de cultivo, para anteceder ou suceder à cultura principal, devem ser evitadas, no momento da concepção da rotação de culturas.

Em áreas onde ocorre o cancro da haste da soja, além de outras medidas de controle, como o uso de cultivares resistentes à doença, tratamento de sementes, 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 culturais. Além disso, após o consórcio milho/guandu, recomendado para a recuperação de solos degradados, deve-se usar, sempre, cultivar de soja resistente ao cancro da haste. O tremoço é altamente suscetível ao cancro da haste.

No verão, são indicadas para cobertura verde: lab-lab, mucunas, guandu e crotalárias, em cultivo solteiro ou em consórcio com o milho.

Recomenda-se o uso do consórcio milho + guandu gigante ou milho + mucuna preta, em rotação com soja, somente para solos degradados, situados no Norte e no Centro-Oeste do Paraná, nos quais as culturas comerciais apresentem baixos rendimentos, não sendo indicado para as demais zonas, especialmente as de clima mais frio.

Na recuperação do solo, conduzir, no máximo, duas safras desses consórcios (Tabela 2.6). Após esse período, o sistema de rotação deve ser substituído por milho solteiro.

O milho deve ser precoce, semeado até o início de outubro. O guandu forrageiro deve ser semeado 25 a 35 dias após a semeadura do milho, utilizando semeadeira regulada no mesmo espaçamento da soja, em duas linhas, nas entre-linhas do milho, com densidade de 30 a 35 sementes por metro linear, para germinação de 70% a 75% e sempre internamente às linhas do milho. Nesse processo, a umidade do solo deve ser favorável à germinação, senão é o principal fator de entrave para a adoção dessa tecnologia. No cultivo do milho, como o solo fica com a superfície irregular, tomar cuidado na semeadura do guandu que, embora não exigindo semeadura profunda, necessita de boa cobertura da semente. Na semeadura direta do guandu, podem ser usados alguns modelos de plantadeiras, exceto aquelas em que as linhas coincidem com as do milho e aquelas com rodas limitadoras de profundidade muito largas; neste caso, substituir por rodas de menor largura.

A mucuna preta é semeada manualmente, na prematuração do milho, no espaçamento indicado para o guandu e com densidade de semeadura de cinco sementes por metro linear.

A colheita do milho deve ser feita logo após a maturação, regulando a plataforma de corte da colheitadeira saca-espiga, o mais alto possível.

O manejo da cobertura vegetal do milho + guandu ou milho + mucuna deve ser feito em meados de abril, no Norte, e em fins de abril, no Centro-Oeste do Paraná, a fim de possibilitar o cultivo de inverno. O guandu deve ser sempre manejado antes do início do florescimento. O rolo-faca tem sido muito eficiente no manejo dessas espécies, no sistema de semeadura direta.

O girassol é outra alternativa interessante no sistema de rotação, principalmente por melhorar as condições físicas do solo. Mas deve ser cultivado com intervalo mínimo de três anos na mesma área, especialmente se forem constatadas as presenças de *Sclerotinia sclerotiorum* e/ou do nematóide na soja.

2.8. Planejamento da Rotação de Culturas

A rotação de culturas aumenta o nível de complexidade das tarefas na propriedade. Exige planejamento de uso do solo e da propriedade segundo princípios básicos, onde deve ser considerada a aptidão agrícola de cada gleba. A adoção do planejamento deve ser gradativa para não causar transtornos organizacionais ou econômicos ao produtor.

A área destinada à implantação dos sistemas de rotação deve ser dividida em tantas glebas quantos forem os anos de rotação. Após essa definição, estabelecer o processo de implantação sucessivamente, ano após ano, nos diferentes talhões previamente determinados. Assim procedendo, os cultivos são feitos em faixas, constituindo-se também em processos de conservação do solo.

2.9. Indicações de Rotação de Culturas

Com a finalidade de buscar novo modelo agrícola, distante da sucessão trigo/soja, são indicados, a seguir, esquemas de rotação de culturas anuais que poderão ser exclusivos ou comporem sistemãs de rotação com pastagem, visando a integração agropecuária (Tabelas 2.2 a 2.14).

2.10. Sugestões para Rotação de Culturas Anuais e Pastagem

A degradação das pastagens pode estar ligada à nutrição mineral das plantas. Nesse caso, a rotação com culturas anuais adubadas pode ser indicada para a recomposição química do solo e produção de grãos e forragens, importantes na integração agropecuária.

Pelo exposto, são sugeridos quatro sistemas de rotação de culturas anuais e pastagem, dependendo da importância econômica da exploração dada pelo produtor (Tabelas 2.15 a 2.18).

TABELA 2.1. Sinopse da sequência de culturas, recomendadas preferencialmente em relação à cultura principal, para compor sistemas de rotação com a soja e trigo, no Paraná. Embrapa-Soja. Londrina, PR. 1995.

Culturas com restrição p/ anteceder à principal	Cultura antecessora à principal	Cultura principal	Cultura sucessora à principal	Cultura com restrição p/ suceder à principal
Tremoços e cultivos no verão/outono de guandu ou mucuna ou lab-lab.	Milho, trigo, cevada, aveia branca, aveia preta, nabo forrageiro. Podem também ser cultivados: girassol ¹ , consórcio de milho com guandu ou mucuna, consórcio de aveia preta com tremoços e azevém ²	Soja	Milho, trigo, cevada aveia preta. Podem ser cultivada aveia branca para grãos.	Girassol e tremoços (para semente)
Cevada, aveia preta para sementes, aveia branca para grão e semente.	Soja, guandu, mucunas, crotalárias, lab-lab, ervilhacas, nabo forrageiro, chícharo. Podem também ser cultivados aveia preta, aveia branca, trigo, consórcio de aveia preta com tremoços e consórcio do milho com guandu ou mucuna.	Milho	Soja, aveia branca para grão e semente, aveia preta, girassol, trigo, tremoços para semente.	Cevada.
Cevada, aveia preta para semente	Soja, ervilhacas, nabo forrageiro, aveia preta, tremoços, chícharo. Podem também ser cultivados aveia branca e milho.	Trigo	Soja, cevada, aveia branca e aveia preta para cobertura e semente. Pode também ser cultivado milho.	Sem restrição
Aveia preta para semente.	Soja, trigo, aveia branca, aveia preta, ervilhaca, nabo forrageiro, chícharo e tremoço azul.	Cevada	Soja, aveia preta p/ cobertura e semente e, aveia branca.	Milho e trigo

¹ Nas regiões onde não ocorre sclerotinia em soja, o girassol pode anteceder essa cultura. Em todos os casos, o girassol deve ser cultivado com intervalos mínimos de três anos na mesma área.

² O azevém pode tornar-se invasora.

TABELA 2.2. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo, para lavoura com cerca de 75% de soja, para todo o Estado do Paraná.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	NB/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ	-	TR/SJ*							
2	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ	-	TR/SJ*					
3	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ	-	TR/SJ*			
4	(AV/SJ)	-	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ	-	TR/SJ*	

I = inverno V = verão

AV = Aveia branca ou preta; ML = Milho; SJ = Soja; NB = Nabo forrageiro e TR = Trigo

- * Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.
- No caso de preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O nabo forrageiro pode ser substituído por tremoço branco (Norte), tremoço azul (Centro-Oeste), ervilhaca, consórcio nabo forrageiro + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca (Centro-Sul)
- A soja após aveia pode ser substituída por milho ou girassol.
- Em regiões de menor incidência de helmintosporiose no sistema radicular do trigo (Norte do Paraná), no sistema convencional de preparo do solo pode ser utilizado mais um ano de trigo/soja, dividindo-se a área a ser cultivada em cinco partes (talhões).
- Este sistema permite semear cerca de 50 a 75% da lavoura com soja.

TABELA 2.3. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional ou mínimo, para lavoura com cerca de 75% de soja. Região Norte do Paraná.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	AV/ML		GR/SJ		TR/SJ		TR/SJ*							
2	(TR/SJ)		AV/ML		GR/SJ		TR/SJ		TR/SJ*					
3	(TR/SJ)		(TR/SJ)		GR/SJ		TR/SJ		TR/SJ		TR/SJ*			
4	(GR/SJ)		(TR/SJ)		(TR/SJ)		AV/ML		GR/SJ		TR/SJ		TR/SJ*	

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia preta; GR = Girassol precoce; ML = Milho precoce ou super precoce semeado no início das chuvas; SJ = Soja e TR = Trigo.

* Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- O preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- A aveia preta pode ser substituída por nabo forrageiro ou consórcio aveia preta e tremoço branco.
- O girassol pode ser substituído por pousio, no sistema de preparo do solo convencional.
- No caso de adotar o pousio, o controle de plantas daninhas deverá ser feito com roçadeira ou rolo faca e não pelo uso de grade. O preparo do solo somente poderá ser feito próximo à semeadura da cultura de verão.
- O girassol pode ser destinado à produção de grãos ou para adubação verde.
- A soja, após girassol, pode ser substituída por milho, em todos os anos ou alguns deles.
- Este sistema pode ser utilizado em sistemas de rotação de lavouras anuais e pastagem.
- Este sistema permite semear de 50 a 75% da lavoura com soja.

TABELA 2.4. Sistema de cinco anos de rotação de culturas em preparo convencional ou mínimo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Região Norte do Paraná.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano		8º ano		9º ano		
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	
1	NB/ML	-	TR/SJ	-	AV/ML	-	GR/SJ	-	TR/SJ*										
2	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	TR/SJ	-	AV/ML	-	GR/SJ	-	TR/SJ*								
3	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	TR/SJ	-	AV/ML	-	GR/SJ	-	TR/SJ*						
4	(AV/ML)	-	(GR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	TR/SJ	-	AV/ML	-	GR/SJ	-	TR/SJ*				
5	(TR/SJ)	-	(GR/ML)	-	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	TR/SJ	-	AV/ML	-	GR/SJ	-	TR/SJ*		

I = Inverno; V = Verão

GR = Girassol precoce; ML = Milho precoce; SJ = Soja; NB = Nabo forrageiro; AV = Aveia preta e TR = Trigo.

- * Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no sexto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.
- O preparo do solo (convencional) deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O girassol pode ser para produção de grãos ou para adubação verde.
- O nabo forrageiro pode ser substituído por tremoço branco ou pelo consórcio com fileiras alternadas de aveia preta e tremoço branco.
- O girassol pode ser substituído por pousio de inverno ou nabo forrageiro.
- No caso de adotar o pousio, o controle de plantas daninhas deverá ser feito com roçadeira ou rolo faca e não pelo uso de grade. O preparo do solo somente deverá ser feito próximo à semeadura da cultura de verão.
- O milho pode ser substituído por soja.
- Esse sistema permite semear de 60 a 80% da lavoura com soja.

TABELA 2.5. Sistema de cinco anos de rotação de culturas em preparo convencional ou mínimo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Região Norte do Paraná.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano		8º ano		9º ano		
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	
1	NB/ML	-	TR/SJ	-	PS/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*										
2	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	TR/SJ	-	PS/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*								
3	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	TR/SJ	-	PS/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*						
4	(PS/ML)	-	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	TR/SJ	-	PS/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*				
5	(TR/SJ)	-	(PS/ML)	-	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	TR/SJ	-	PS/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*		

I = Inverno; V = Verão

PS = Pousio; ML = Milho; SJ = soja; NB = Nabo forrageiro e TR = Trigo.

* Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no sexto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- O preparo (convencional) do solo deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- No pousio de inverno o controle de plantas daninhas deverá ser feito com roçadeira ou rolo faca e não pelo uso de grade. O preparo do solo somente deverá ser feito próximo da semeadura da cultura de verão. O pousio não é indicado para áreas com alta ocorrência de plantas daninhas na soja. O segundo trigo no sistema pode ser substituído por girassol.
- Após o pousio, o milho pode ser substituído por soja, em todos os anos ou em alguns deles, nesse caso o pousio pode ser substituído por aveia preta ou consórcio aveia preta + tremoço branco.
- Esse sistema permite semear cerca de 60 a 80%, ou toda a lavoura com soja.
- O nabo forrageiro pode ser substituído por tremoço branco ou consórcio tremoço branco + aveia preta ou pousio.

TABELA 2.6. Sistema de cinco anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Região Norte e Centro-Oeste do Paraná.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano		8º ano		9º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	NB/ML + GD	TR/SJ	TR/SJ	AV/ML + GD	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ
2	(TR/SJ)	NB/ML + GD	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ
3	(TR/SJ)	(TR/SJ)	NB/ML + GD	(TR/SJ)	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ
4	(AV/ML + GD)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	NB/ML + GD	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)
5	(TR/SJ)	(AV/ML + GD)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)

Inverno; V = Verão

AV = Aveia preta; ML+GD = Milho (precoce) consorciado com Guandu; SJ = Soja; NB = Nabo forrageiro e TR = Trigo.

Em um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no sexto ano, o sistema de rotação deve ser substituído por milho solteiro, ou ser substituído por outro sistema, por razão econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, deverá proceder da mesma forma que o indicado para o talhão nº1.

No caso de preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.

Este sistema somente é recomendado para solos degradados e que as culturas comerciais apresentem baixos rendimentos.

Em lavouras infestadas com o concreto da haste, usar neste sistema cultivar de soja tolerante à moléstia.

O milho + guandu pode ser substituído por soja após aveia em todos os anos ou em alguns deles, por razão de ordem econômica.

O guandu pode ser substituído por mucuna, lab-lab ou crotalaria.

O guandu deve ser semeado 25 a 35 dias após a semeadura do milho.

O nabo forrageiro pode ser substituído por tremoço branco ou consórcio aveia preta + tremoço branco (Norte) ou tremoço azul (Centro-Oeste).

Este sistema permite semear cerca de 60 % 80 % da lavoura com soja

TABELA 2.7. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo do solo, para lavouras com cerca de 50% de soja. Regiões Norte e Centro-Oeste do Paraná.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	NB/ML	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*							
2	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*					
3	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*			
4	(AV/ML)	-	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	NB/ML	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*	

I = Inverno; V = Verão;

AV = Aveia preta; ML = Milho; NB = Nabo forrageiro; SJ = Soja e TR = Trigo.

* Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- No caso de preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- Este sistema é especialmente indicado para áreas infestadas com o cancro da haste. Neste caso usar também cultivar de soja tolerante à moléstia.

TABELA 2.8. Sistema de três anos de rotação de culturas em semeadura direta e preparo convencional do solo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Regiões Norte, Centro-Oeste e Oeste do Paraná.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	TM/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ*					
2	(TR/SJ)	-	TM/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ*			
3	(AV/SJ)	-	(TR/SJ)	-	TM/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ*	

I = Inverno; V = Verão

AV = Aveia branca ou preta; ML = Milho; SJ = Soja; TM = Tremoço branco (Norte e Oeste); Tremoço azul (Centro-Oeste); TR = Trigo.

* Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quarto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- O preparo do solo deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O tremoço pode ser substituído por ervilhaca, nabo forrageiro ou chícharo.
- No sistema de semeadura direta é preferível usar aveia preta.
- Este esquema é preferido para áreas com alta incidência de helmintosporiose no sistema radicular do trigo.

TABELA 2.9. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta e preparo convencional do solo, para lavouras com cerca de 50% de soja. Regiões Oeste do Paraná.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	TR/LB	-	TR/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*							
2	(TR/SJ)	-	TR/LB	-	TR/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*					
3	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	TR/LB	-	TR/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*			
4	(TR/ML)	-	(TR/SJ)	-	(TR/SJ)	-	TR/LB	-	TR/ML	-	TR/SJ	-	TR/SJ*	

I = Inverno V = Verão

LB = Lab-lab; TR = Trigo; ML = Milho e SJ = Soja

* Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- No caso de preparo do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O lab-lab poderá ser substituído por mucuna preta, *Crotalaria spectabilis* e girassol.
- Este esquema é preferido para áreas com baixa ou sem ocorrência de helmintosporiose no sistema radicular do trigo.

TABELA 2.10. Sistema de seis anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo do solo, para lavouras com cerca de 65% de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano		8º ano		9º ano		10º ano		11º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	ER/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*											
2	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*									
3	(TR/SJ)	-	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*							
4	(AV/ML)	-	(TR/SJ)	-	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*					
5	(CV/SJ)	-	(AV/ML)	-	(TR/SJ)	-	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*			
6	(TR/SJ)	-	(CV/SJ)	-	(AV/ML)	-	(TR/SJ)	-	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*	

I = Inverno; V = Verão

AV = Aveia branca ou preta; ML = Milho; SJ = Soja; ER = Ervilhaca e TR = Trigo.

- * Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no sétimo ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ler continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.
- Este sistema também pode ser usado em semeadura direta ou num sistema alternado: semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- No caso de preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- A ervilhaca pode ser substituído por nabo forrageiro, consórcio nabo forrageiro + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca.
- A aveia branca pode ser para produção de grãos ou para cobertura do solo.
- O milho após aveia pode ser substituído por soja ou girassol em todos os anos ou em alguns deles.
- O segundo trigo do sistema pode ser substituído por aveia branca para grãos.
- No sistema de semeadura direta é preferível usar aveia preta em lugar da aveia branca. Nesse caso, o milho não deve ser substituído por soja ou girassol.
- Esse sistema permite semear cerca de 65 a 85% da lavoura com soja.

TABELA 2.11. Sistemas de cinco anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo do solo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava.

Talhão	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
1	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V
2	ER/ML - TR/SJ	ER/ML - TR/SJ	AV/ML - TR/SJ	TR/SJ - TR/SJ	CV/SJ*				
3	(TR/SJ) - (TR/SJ)	ER/ML - TR/SJ	ER/ML - TR/SJ	AV/ML - TR/SJ	TR/SJ - CV/SJ*				
4	(AV/ML) - (TR/SJ)	(TR/SJ) - (TR/SJ)	(TR/SJ) - (TR/SJ)	ER/ML - TR/SJ	TR/SJ - AV/ML	TR/SJ - CV/SJ*			
5	(TR/SJ) - (AV/ML)	(TR/SJ) - (TR/SJ)	(TR/SJ) - (TR/SJ)	(TR/SJ) - ER/ML	ER/ML - TR/SJ	TR/SJ - AV/ML	TR/SJ - CV/SJ*		

I = Inverno; V = Verão

AV = Aveia branca ou preta; CV= Cevada; ML = Milho; SJ = Soja; ER = Ervilhaca e TR = Trigo.

- Firm de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no sexto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.
- Este sistema também pode ser usado em semeadura direta ou num sistema alternado: semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- No caso de preparo do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O segundo trigo do sistema pode ser substituído por aveia branca para grãos.
- A última cevada pode ser substituída por trigo.
- O milho após aveia pode ser substituído por soja ou girassol, em todos os anos ou em alguns deles.
- No sistema de semeadura direta é preferível usar aveia preta em lugar da aveia branca. Nesse caso, o milho não deve ser substituído por soja ou girassol.
- Esse sistema permite semear cerca de 60 a 80% da lavoura com soja.

TABELA 2.12. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional de solo, para lavoura com cerca de 75% de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	ER/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ	-	CV/SJ*							
2	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ	-	CV/SJ*					
3	(TR/SJ)	-	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ	-	CV/SJ*			
4	(AV/SJ)	-	(TR/SJ)	-	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	AV/SJ	-	TR/SJ	-	CV/SJ*	

I = Inverno V = Verão

AV = Aveia branca para grão; CV = Cevada; ER = Ervilhaca; ML = Milho; SJ = Soja e TR = Trigo.

* Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- No caso de preparo do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- Este sistema é também indicado para semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- A ervilhaca pode ser substituída por nabo forrageiro ou pelo consórcio nabo + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca.

TABELA 2.13. Sistema de três anos de rotação de culturas em semeadura direta e preparo convencional do solo, para lavouras com cerca de 65 % de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	ER/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*					
2	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*			
3	(TR/SJ)	-	(CV/SJ)	-	ER/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*	

I = Inverno V = Verão

CV = Cevada; ER = Ervilhaca comum ou peluda; ML = Milho; SJ = Soja e TR = Trigo.

* Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quarto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído pelo sistema, AV/ML - TR/SJ - CV/SJ, conforme o apresentado na Tabela 13. Pode também ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- Este sistema é também indicado para semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- No caso do preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e grade pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- A ervilhaca pode ser substituída por nabo forrageiro ou consórcio nabo + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca.
- O trigo pode ser substituído por aveia branca para grãos.

TABELA 2.14. Sistema de três anos de rotação de culturas em semeadura direta e preparo convencional do solo, para lavouras com cerca de 65 % de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	AV/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*					
2	(CV/SJ)	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*			
3	(TR/SJ)	-	(CV/SJ)	-	AV/ML	-	TR/SJ	-	CV/SJ*	

I = Inverno V = Verão

AV = Aveia branca; CV = Cevada; ML = Milho; SJ = Soja e TR = Trigo.

* Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quarto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído pelo sistema ER/ML - TR/SJ - CV/SJ, conforme o apresentado na Tabela 12. Pode também ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- Este sistema é também indicado para semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- No caso do preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e grade pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- A aveia branca para grãos pode ser substituída por aveia preta, ervilhaca, nabo forrageiro, consórcio nabo + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca

TABELA 2.15. Sistema de rotação lavoura anual/pastagem. Sistema de seis piquetes. Área com 65% de lavoura¹.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano		8º ano		9º ano		
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	
1	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*/ML	+GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ
2	NB/ML	AV/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*/ML	+GN/SJ	*
3	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	TR/(FP)	TR/(FP)	TR/(FP)	TR/(FP)	TR/(FP)	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/(FP)
4	AV/SJ	TR/SJ	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ	AV/SJ	AV/SJ	AV/SJ	AV/SJ	AV/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/(FP)
5	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*/ML	*/ML	+GN/SJ	*/ML	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/(FP)
6	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*	*	*/ML	*/ML	+GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	AV/SJ

Continuação.

Talhão	10º ano		11º ano		12º ano		13º ano		14º ano		15º ano		16º ano		17º ano			
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V		
1	NB/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	TR/SJ	TR/(FP)	TR/(FP)	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2	TR/SJ	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	TR/(FP)	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	
3	*/ML	+GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ	AV/SJ	AV/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	TR/(FP)	
4	*	*	*	*	*/ML	*/ML	+GN/SJ	+GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ	AV/SJ	AV/SJ	
5	*	*	*	*	*	*	*	*	*/ML	*/ML	+GN/SJ	+GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ
6	TR/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*/ML	*/ML	+GN/SJ	+GN/SJ	

I = Inverno; V = Verão.

¹Este sistema é especialmente indicado para solos degradados e que as culturas anuais apresentem baixo rendimento.

(FP) Período de formação de pastagem com graminea cespitosa (não estolonífera).

ML + GN = Milho precoce solteiro ou em consórcio com guandu, objetivando também usar palhada do milho e guandu para o gado. Se não for usado guandu, semear aveia preta após o milho.

NB = Nabo forrageiro; ervilhacas; tremoços ou chícharo.

AV = Aveia preta para cobertura vegetal ou com capineira de inverno.

* = Pastagem formada.

SJ = Soja; ML = Milho; TR = Trigo

TABELA 2.16. Sistema de rotação pastagem/lavoura. Sistema de seis piquetes. Área com cerca de 50% de pastagem^{1/}.

Talhão	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano		8º ano		9º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	*/ML		+ GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ		TR/(FP)		*	*		*	*		*	*
2	*	*	*/ML		+GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)		*	*		*
3	*	*	*	*	*	*	*/ML		+GN/SJ		TR/SJ		TR/SJ		TR/SJ		TR/(FP)	
4	TR/(FP)		*	*	*	*	*	*	*	*	*/ML		+GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ	
5	TR/SJ		TR/(FP)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*/ML	
6	AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Continuação.

Talhão	10º ano		11º ano		12º ano		13º ano		14º ano		15º ano		16º ano		17º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	*	*	*/ML		+GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)			
2	*	*	*	*	*	*	*/ML		+GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ			
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*/ML		+GN/SJ	
4	TR/(FP)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	TR/SJ		AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)		*	*	*	*	*	*	*	*
6	*/ML		+ GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)		*	*	*	*

I = Inverno; V = Verão.

¹ Este sistema é especialmente indicado para pastagem degradada, com baixa conversão de produção.

- No caso de recuperação de pastagem (especialmente gramíneas do gênero *Brachiaria*), sugere-se iniciar o sistema com a cultura da soja. Na formação de pastagem sugere-se implantação em conjunto com o milho (precoce).

ML + GN = Milho precoce solteiro ou em consórcio com gandu, objetivando usar palhada do milho e gandu para o gado. Se não for usado o gandu semear aveia preta após o milho.

(FP) = Período para formação de pastagem com gramínea cespitosa (não estolonífera).

* = Pastagem formada.

AV = Aveia preta para cobertura vegetal ou como capineira de inverno; SJ = Soja; ML = Milho; TR = Trigo.

TABELA 2.17. Sistema de rotação pastagem/lavoura. Sistema de seis piquetes. Área com cerca de 50% de pastagem¹.

Pique- te nº	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	TR/SJ		TR/ML		+GN/SJ		TR/(FP)		* *		* *		* *	
2	* *		* *		*/ML		+GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ		TR/(FP)	
3	* *		* *		* *		* *		*/ML		+GN/SJ		TR/SJ	
4	* *		* *		* *		* *		* *		* *		*/ML	
5	* *		* *		* *		* *		* *		* *		* *	
6	AV/ML+		GN/SJ		TR/(FP)		* *		* *		* *		* *	

continua...

Pique- te nº	8º ano		9º ano		10º ano		11º ano		12º ano		13º ano		14º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	* *		* *		* *		* *		*/ML		+GN/SJ		TR/SJ	
2	* *		* *		* *		* *		* *		* *		* *	
3	AV/SJ		TR/(FP)		* *		* *		* *		* *		* *	
4	GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ		TR/(FP)		* *		* *		* *	
5	* *		*/ML		+GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ		TR/(FP)		* *	
6	* *		* *		* *		*/ML		+GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ	

continua...

Pique- te nº	15º ano		16º ano		17º ano		18º ano		19º ano		20º ano		21º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	AV/SJ		TR/(FP)		* *		* *		* *		* *		* *	
2	*/ML		+ GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ		TR/(FP)		* *		* *	
3	* *		* *		*/ML		+ GN/SJ		TR/SJ		AV/SJ		TR/(FP)	
4	* *		* *		* *		* *		*/ML		+ GN/SJ		TR/SJ	
5	* *		* *		* *		* *		* *		* *		*/ML	
6	TR/(FP)		* *		* *		* *		* *		* *		* *	

I = Inverno; V = Verão

¹ Este esquema é especialmente indicado para sistema misto pastagem/lavoura em que a atividade econômica principal é a pecuária.

(FP) = Período para formação de pastagem com gramínea cespitosa (não estolonífera).

ML + GN = Milho precoce solteiro ou em consórcio com guandu, objetivando usar a palhada do milho e guandu para o gado. Se não for usado guandu semear aveia preta após o milho:

* = Pastagem formada.

AV = Aveia preta como capineira de inverno ou para cobertura vegetal do solo.

SJ = Soja

TR = Trigo

TABELA 2.18. Sistema de rotação lavoura anual/pastagem. Sistema de quatro piquetes. Área com cerca de 50% de lavoura (a partir de 2º ano)¹.

Pique- te nº	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	TR/(FP)		**		**		**		**		*/ML		AV/SJ	
2	TR/SJ		TR/SJ		TR/(FP)		**		**		**		**	
3	TR/SJ		AV/ML		TR/SJ		TR/ML		TR/(FP)		**		**	
4	AV/(FP)		**		**		**		*/ML		TR/SJ		TR/(FP)	

continua...

Pique- te nº	8º ano		9º ano		10º ano		11º ano		12º ano		13º ano		14º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	TR/SJ		TR/(FP)		**		**		**		**		*/ML	
2	*/ML		AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)		**		**		**	
3	**		**		*/ML		AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)		**	
4	**		**		**		**		*/ML		AV/SJ		TR/SJ	

continua...

Pique- te nº	15º ano		16º ano		17º ano		18º ano		19º ano		20º ano		21º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)		**		**		**		**	
2	**		*/ML		AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)		**		**	
3	**		**		**		*/ML		AV/SJ		TR/SJ		TR/(FP)	
4	TR/(FP)		**		**		**		**		*/ML		AV/SJ	

I = Inverno; V = Verão.

¹ Este sistema é especialmente indicado para manter e melhorar a capacidade produtiva da atividade agropecuária.

Em caso de recuperação de pastagem (especialmente gramíneas do gênero *Brachiaria*), sugere-se iniciar o sistema com a cultura da soja. Na formação de pastagem, sugere-se a implantação em conjunto com o milho (precoce).

(FP) = Período para formação de pastagem com gramínea cespitosa (não estolonífera).

* = Pastagem formada.

ML = Milho para grão ou ensilagem. Pode ser substituído por sorgo para ensilagem.

AV = Aveia preta como capineira de inverno ou para cobertura vegetal do solo.

SJ = Soja.

TR = Trigo.

3

Manejo do Solo

As informações contidas no presente capítulo serão enriquecidas através da leitura do trabalho "Manejo do solo para a cultura da soja", de Torres et al. (1993), editado pela Embrapa-Soja.

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 um varia com as circunstâncias de clima, do próprio solo e de culturas. Entre os principais fatores, destacam-se: a compactação, a ausência da cobertura vegetal do solo, a ação das chuvas de alta intensidade, o uso de áreas inaptas para culturas anuais, o preparo do solo com excessivas gradagens superficiais e o uso de práticas conservacionistas isoladas.

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

3.1. Manejo dos Resíduos Culturais

O manejo dos resíduos culturais deve ser uma das preocupações nas operações de preparo do solo, uma vez que este pode afetar a perda de água e solo.

A queima dos resíduos culturais ou da vegetação de cobertura do solo, além de reduzir a infiltração de água e aumentar a suscetibilidade do solo à erosão, contribui para a diminuição do teor de matéria orgânica do solo e, conseqüentemente, influi na capacidade dos solos em reter cátions trocáveis. Durante a queima existe conversão dos nutrientes da matéria orgânica para a forma inorgânica de nitrogênio, enxofre, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e micronutrientes. Estes nutrientes contidos podem ser perdidos por volatilização durante a queima ou por lixiviação e/ou erosão das cinzas.

O pousio, por não oferecer a proteção adequada ao solo, não é aconselhável; porém, quando inevitável, mobilizar o solo somente na época de preparo para a semeadura da próxima cultura. Neste período de pousio, se ocorrerem plantas daninhas, controlar com roçadora, rolo-faca ou mesmo com herbicidas, ao invés de grades.

3.1.1. Manejo dos resíduos das culturas destinadas à produção de grãos

Na colheita, o uso de picador de palha é indispensável para facilitar as práticas culturais em presença de resíduos das culturas, como as operações de preparo do solo, a semeadura e a ação dos herbicidas. O picador deve ser regulado para uma distribuição uniforme da palha sobre o solo, numa faixa equivalente a largura de corte da colhedora.

Para a cultura do milho, haverá necessidade de uma operação complementar para picar melhor os resíduos. Para tanto, pode-se utilizar a roçadora, a segadora, o tarup, o rolo-faca ou a grade niveladora fechada.

3.1.2. Manejo dos resíduos das culturas destinadas à proteção, recuperação do solo e adubação verde

O manejo das culturas destinadas à proteção, recuperação do solo e adubação verde deve ser realizado através do uso da roçadora, da segadora, do tarup, do rolo-faca e/ou herbicidas, na fase de floração, deixando-as na superfície do solo para se efetuar a semeadura direta ou incorporando-as 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. Nessas condições, o implemento deve ser utilizado quando o solo estiver seco.

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 usado racionalmente, pode permitir uma alta produtividade das culturas a baixos custos, mas pode também, quando usado de maneira incorreta, levar rapidamente um solo à degradação física, química e biológica e paulatinamente, diminuir o seu potencial produtivo.

É necessário que cada operação seja planejada conscientemente com os objetivos definidos e com implementos adequados à sua realização. O solo deve ser preparado com o mínimo de movimentação, não implicando isso uma diminuição de profundidade de trabalho, mas sim uma redução do número de operações, deixando a superfície do solo rugosa e mantendo os resíduos culturais total ou parcialmente sobre a superfície.

Alguns pontos devem ser observados para que o preparo do solo seja conduzido da maneira satisfatória.

Em áreas onde o solo sempre foi preparado superficialmente, principalmente no caso de solos distróficos ou álicos, o preparo mais profundo poderá trazer para a superfície camada de solo não corrigida com presença de alumínio, manganês e ferro em níveis tóxicos, e baixa disponibilidade de fósforo, que podem prejudicar o desenvolvimento das plantas. Neste caso, faz-se necessário o conhecimento da distribuição dos nutrientes e pH no perfil do solo através de amostragem estratificada e a neutralização pela calagem.

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

Em substituição à gradagem pesada no preparo primário do solo, utilizar a 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 o 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 possível de operações e próximo da sementeira da cultura.

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

O preparo do solo não é só o seu revolvimento mas, manejá-lo corretamente, considerando o implemento, a profundidade de trabalho, a umidade adequada e as suas condições de fertilidade.

3.2.1. Condições de umidade para o preparo do solo

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

Por outro lado, deve-se também evitar o preparo com o solo muito seco pois será necessário maior número de gradagens para obter-se suficiente destorroamento que permita efetuar a operação de semeadura. Caso seja imprescindível o preparo primário com o solo seco, realizar o nivelamento e o destorroamento após uma chuva.

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

Quando do uso de arado de disco e grades para preparar o solo, pode-se considerar como umidade ideal a faixa friável; quando do uso de escarificador e arado de aiveca, a faixa ideal é tendendo a seco (Fig. 3.1). A semeadura direta deve ser executado na faixa de friável a úmido.

3.2.2. Alternância de uso de implementos no preparo do solo

O uso excessivo do mesmo implemento no preparo do solo, operando sistematicamente na mesma profundidade e, principalmente, em condições de solo úmido, tem provocado a formação de camada compactada.

A alternância de implementos de preparo do solo que trabalham a diferentes profundidades e possuam diferentes mecanismos de corte, e a observância do teor de umidade adequado para a movimentação do solo, são de relevante importância para minimizar a sua degradação.

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

3.3. Compactação do Solo

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

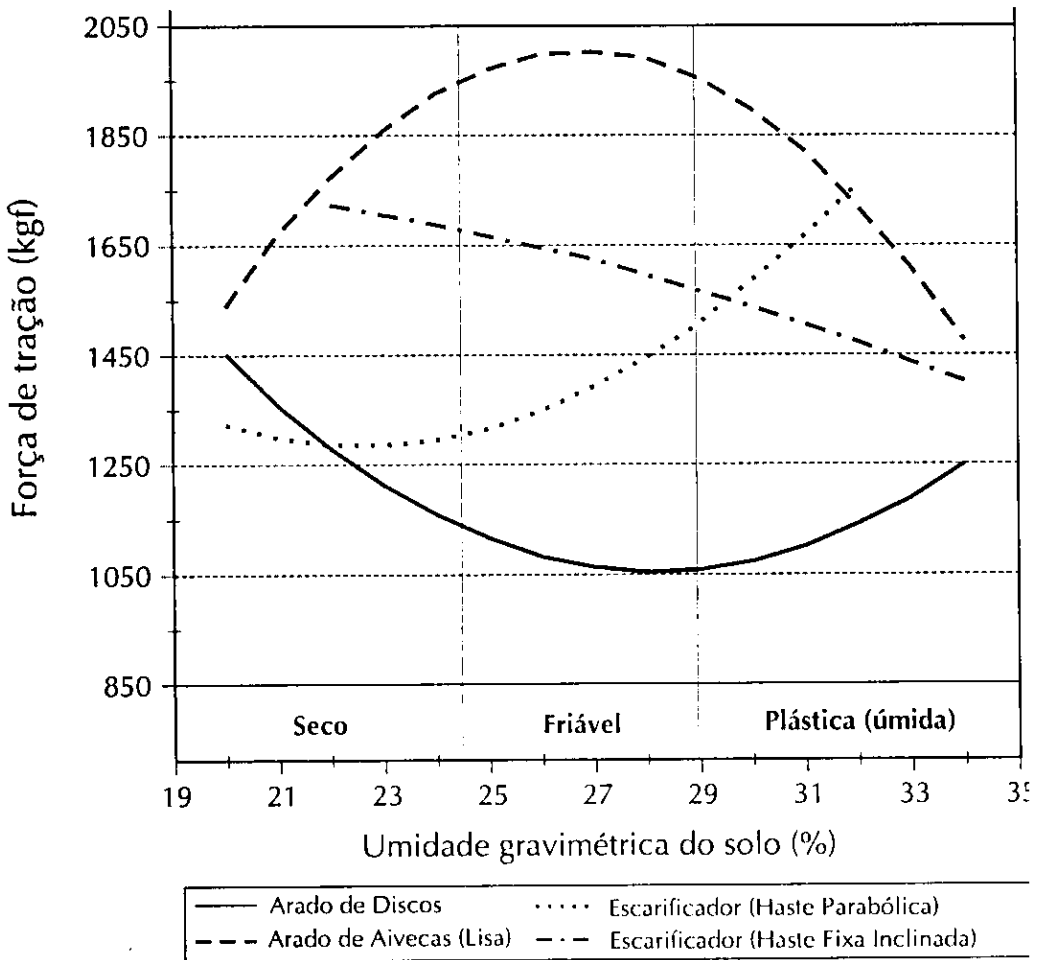


Fig. 3.1. Efeito do teor de umidade de um latossolo roxo sobre a força de tração para diferentes implementos de preparo do solo, na velocidade de 5 km/h. Adaptação de Casão Júnior et al. (1990).

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 começam a chamar a atenção para o aumento do custo de produção por unidade de área e diminuição da produtividade do solo.

Solos com presença de camadas compactadas caracterizam-se por baixa infiltração de água, ocorrência de enxurrada, raízes deformadas, estrutura degradada, resistência à penetração dos implementos de preparo exigindo maior potência do trator e pelo aparecimento de sintomas de deficiência de água nas plantas, mesmo sob pequenos períodos de estiagens.

Identificado o problema, abrem-se pequenas trincheiras e detecta-se a profundidade de ocorrência de compactação, observando-se o aspecto morfológico da estrutura do solo ou verificando-se a resistência oferecida pelo solo ao toque com um instrumento pontiagudo qualquer. Normalmente, o limite inferior da camada compactada não ultrapassa a 30 cm de profundidade.

3.3.1. Rompimento de camada compactada

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 arados, subsoladores e escarificadores, 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: para o uso de arado, seja de disco ou aiveca, a condição de umidade apropriada é aquela em que o solo está na faixa friável. Em solos úmidos há aderência nos órgãos ativos dos implementos e em solos secos há dificuldade maior de penetração (arado de discos). Para uso de escarificadores ou subsoladores, a condição de umidade apropriada é aquela em que o solo esteja seco. Estando úmido, o solo não sofre descompactação mas amassamento entre as hastes e selamento dos poros no fundo e laterais do sulco;
- Espaçamento entre as hastes: quando do uso de escarificador ou subsolador, o espaçamento entre uma haste e outra 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 sequência 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, e a redução da intensidade dos preparos de solo subsequentes.

3.4. Semeadura Direta

3.4.1. Importância

No modelo tradicional de cultivo da soja, conceituado como convencional, o manejo do solo é realizado com número excessivo de operações de preparo. Somados às demais operações de cultivo, fazem com que em uma propriedade, em apenas uma safra agrícola, máquinas e veículos passem revolvendo ou sobre o solo por mais de 15 vezes. Essa forma de manejo, principalmente, quando o preparo é feito com implementos e condições de solo inadequadas, tem causado a desestabilização dos agregados do solo e a redução da matéria orgânica; como consequência, a ocorrência de erosão, com perdas de solo e nutrientes.

A matéria orgânica é, em grande parte, responsável pela CTC e pela estabilidade das características físicas dos solos, ou seja, agregados estáveis, relação adequada entre macro e microporos, retenção de água, e outros, os quais por sua vez afetam direta, ou indiretamente, a produtividade da soja.

O sistema de semeadura direta é a melhor alternativa para reverter a situação de degradação gerada pelo cultivo convencional. Desde que seja adotado de modo correto, apresenta vantagens sobre os sistemas que revolvem o solo. Como vantagens, o sistema de semeadura direta diminui a erosão, melhora os níveis de fertilidade do solo, principalmente de fósforo, mantém ou aumenta a matéria orgânica, proporciona redução dos custos de produção (menor desgaste de tratores e maior economia de combustível, em razão da ausência das operações de preparo), permite uma melhor racionalização no uso de máquinas, implementos e equipamentos, possibilitando que as diferentes culturas sejam implantadas nas épocas recomendadas e, finalmente, proporciona estabilidade na produção e melhoria de vida do produtor rural e da sociedade.

3.4.2. Implantação e requisitos

3.4.2.1. Conscientização

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

3.4.2.2. Levantamento dos recursos

O conhecimento detalhado da propriedade agrícola é essencial para a obtenção de sucesso com a adoção do sistema de semeadura direta. Para tanto é necessário o levantamento das condições do solo, da incidência de plantas daninhas, da disponibilidade de máquinas e implementos agrícolas, e do potencial dos recursos humanos.

Solos: Organizar as informações referentes a tipos de solo, fertilidade, acidez, presenças de camada compactada, ocorrências de erosão, vias de acesso e toda infraestrutura. Todas essas informações deverão ser obtidas de modo correto, para representarem com fidelidade as condições da propriedade. As amostragens, para conhecimento das condições físicas e químicas do solo, deverão ser realizadas de acordo com as recomendações específicas para coleta (forma de coleta, número de amostras e o envio ao laboratório).

Plantas daninhas: O levantamento e o mapeamento da infestação de plantas daninhas (espécie e intensidade) serão passos importantes, para a racionalização dos custos no sistema de semeadura direta, já que os herbicidas são um dos principais componentes dos custos de produção. Essa etapa servirá como base para orientação do local e do método de controle de plantas daninhas a ser empregado.

Máquinas e implementos agrícolas: Já existem, disponíveis no mercado, um bom número de modelos de semeadoras para serem utilizadas no sistema de semeadura direta. Semeadoras que foram aprimoradas com o passar dos anos, atualmente permitem um bom estabelecimento das lavouras de soja ou de qualquer outra cultura, desde que sejam observadas as informações específicas de regulação em função do tipo de solo e da quantidade dos restos de cultura. A textura do solo é um dos parâmetros orientadores da escolha do modelo de semeadora. Outros parâmetros importantes são a capacidade de cortar resteva e abrir sulcos, uniformizar a profundidade de semeadura e cobrir as sementes.

Nessa etapa devem ser considerados os tipos de discos que fazem o corte da palhada e/ou a abertura de sulcos, a necessidade de pequenos sulcadores (botas ou escarificadores) junto aos discos, presença de limitador de profundidade de semente, etc. As culturas que fazem parte do sistema de rotação empregado na propriedade devem, também, influenciar sobre a escolha da semeadora, no que toca ao sistema de distribuição de sementes. Assim deve-se procurar uma semeadora versátil que atenda com eficiência todas as necessidades da propriedade rural.

Algumas semeadoras, utilizadas atualmente no sistema convencional, apresentam condições de serem adaptadas, para possibilitar o corte da palha, a abertura de sulcos e o fechamento dos mesmos, após a semeadura no sistema de semeadura direta. Essas adaptações tem se mostrado com baixo custo e boa eficiência operacional.

Recursos humanos: O agricultor deve ter consciência que, a partir da decisão que tomou em implantar o sistema de semeadura direta, terá pela frente um novo sistema, que exigirá uma postura diferente daquela que tinha anteriormente. Para isso, deverá ser treinado e permitir que seus operadores de máquinas o sejam também, principalmente, no uso de semeadoras e na tecnologia de controle de plantas daninhas. Devem obter conhecimentos sobre a identificação e estágio de desenvolvimento de plantas daninhas, tecnologia da aplicação de herbicidas (vazão e tipo de bicos de pulverizadores), hora ideal de aplicação de cada produto, seleção de herbicidas, métodos de aplicação de corretivos de solo e outros assuntos pertinentes. A participação dos produtores em associações de sistema de semeadura direta auxilia na troca de experiências e na reciclagem de conhecimentos. O acompanhamento da assistência técnica é indispensável, pois muitas das decisões requerem informações específicas que necessitam da participação de um Engenheiro Agrônomo.

3.4.2.3. Planejamento

Em qualquer atividade, o planejamento é uma das mais importantes etapas para a redução de erros e riscos, ou seja, para aumentarem as chances de sucesso. O planejamento envolve a análise dos custos e dos benefícios proporcionados pela adoção do novo sistema. Deve ser considerado: a) necessidade de novas máquinas e equipamentos, utilização de sistemas de rotação de culturas, mercado consumidor para as culturas que compõem o sistema e necessidade de capacitação de pessoal; b) elaboração e interpretação das informações obtidas na propriedade, como análise de fertilidade de solo, necessidade de incorporação de fertilizantes e corretivos, existência de camadas

compactadas nos solos, incidência e nível de infestação de plantas daninhas e infraestrutura básica da propriedade. Essas informações devem ser mapeadas, para servirem de subsídios para a programação da divisão da propriedade em glebas e formulação de um cronograma de atividades.

Na formulação do cronograma, é importante que se conheça toda a tecnologia disponível para cada região. Alguns pré-requisitos são importantes e devem ser considerados na implantação e na condução do sistema, principalmente, para áreas cultivadas já há algum tempo com o sistema convencional:

- No início das atividades, a área do sistema de semeadura direta deve ser pequena, para que o agricultor possa adquirir experiência. Deve buscar as soluções de suas dificuldades junto a assistência técnica e a agricultores com mais experiência. Só após familiarizado com o sistema, deve aumentar a área (sob sistema de semeadura direta) na propriedade;
- A acidez do solo deve ser corrigida a uma profundidade de 20 a 25 cm. O tipo e a quantidade do corretivo a ser aplicado deve ser orientado através do resultado da análise de solo, em função do sistema de produção da propriedade. A incorporação do corretivo de acidez pode ser simultânea à operação de descompactação, porém com o implemento recomendado para a incorporação;
- É imprescindível a presença de cobertura com restos de culturas, para a proteção do solo;
- O solo deve estar livre de camadas compactadas e nivelado. A operação de descompactação pode ser feita com escarificadores, subsoladores ou arados. A profundidade desse trabalho deve ser indicada por uma avaliação de resistência do solo. Se após esse trabalho ainda permanecerem vestígios de sulcos de erosão, estes devem ser eliminados com o emprego de escarificadores e grades niveladoras;
- Na colheita de grãos, a colhedora deve ser provida de picador de palhas ou de outra adaptação, regulados para fragmentar os resíduos e bem distribuí-los na superfície do solo. Tanto a operação de colheita, como a de manejo das espécies para adubação verde, não devem fragmentar as plantas em tamanhos muito pequenos. Resíduos pequenos possuem maior contato com o solo e são decompostos muito rapidamente.

3.4.2.4. Desempenho e condução do sistema de semeadura direta

Em razão das diferentes condições de clima e solo, o sistema de semeadura direta tem um comportamento distinto nas diferentes regiões do Estado. Diferenças nas características físicas e químicas fazem com que os solos respondam diferencialmente à mecanização, à adubação e à correção. O clima afeta a persistência dos resíduos e da matéria orgânica. Esta interage-se com as partículas primárias e secundárias do solo, para determinar o comportamento das suas características físicas, as quais tem efeito sobre a aeração, regime térmico, disponibilidade de água e resistência das camadas de impedimento, que são os parâmetros que influenciam diretamente o desenvolvimento da soja. As modificações desses processos no solo é dinâmica e exige, com o passar dos anos, um acompanhamento específico de cada situação, para definir a melhor tecnologia, a ser utilizada na região e na propriedade. Assim, após a implantação do sistema de semeadura direta, é importante acompanhar o seu desempenho, preferencialmente, por glebas. Esse acompanhamento deve constar de análise de solo, tanto de fertilidade, como física, do monitoramento da dinâmica de pragas, de doenças, de plantas daninhas e, também, da produtividade das culturas.

A análise de fertilidade do solo mostrará a evolução da matéria orgânica, característica importante para definir a evolução do sistema, além da necessidade de calagem e aplicações de fertilizantes.

A análise física do perfil do solo deve contemplar a avaliação da resistência à penetração e a presença de canalículos no solo, devido a atividade de insetos e a decomposição de raízes, os quais são espaços importantes para a reciclagem de nutrientes e crescimento de raízes. Para complementar essas informações, é importante avaliar a distribuição do sistema radicular da soja.

A seguir são listados alguns problemas levantados por agricultores e as formas de diagnosticá-los:

Compactação do solo : É assunto polêmico, quando se trata de sistema de semeadura direta nos solos originadas do basalto (na maioria, latossolos roxos e terras roxas). Porém, deve ficar claro que a compactação não inviabiliza o sistema de semeadura direta nos latossolos, porém exige um melhor acompanhamento.

A compactação é o aumento da densidade do solo em função do arranjos das partículas primária (argila, silte e areia). Quando o solo é submetido a um esforço cortante e/ou de pressão; há redução do espaço aéreo, aumentando sua densidade aparente. Normalmente, os solos formados por partículas pequenas, e de diferentes tamanhos, são mais facilmente compactados,

porque as partículas pequenas podem ser encaixadas nos espaços formados entre partículas maiores, formando camadas de impedimento com baixa macroporosidade. O processo de compactação é intensificado pela redução dos agentes de estrutura (matéria orgânica, redução da atividade de alguns microorganismos, exudados de plantas e outros.).

Esses conceitos conduzem à indicações de que os latossolos roxos e as terras roxas apresentam características, que os tornam mais susceptíveis à compactação, devido aos elevados teores de argila. Essa condição é agravada quando os solos são preparados com número excessivo de operações de implementos e condições inadequadas de umidade. Essa prática, além de reduzir drasticamente a matéria orgânica, dificulta sua recuperação, mesmo com a incorporação de restos de culturas ao solo. O sistema de semeadura direta é a melhor alternativa para recuperar a matéria orgânica e o estado de agregação dos solos, possibilitando que os mesmos proporcionem, com o passar dos anos, produtividades estáveis. Porém, quando se implanta o sistema de semeadura direta em condições de solo degradado, principalmente nos primeiros anos, podem aparecer problemas de adensamento, os quais devem ser monitoradas, para definir o seu real efeito sobre o desenvolvimento da soja.

Monitoramento da compactação do solo: Primeiramente, deve-se ter um histórico de produtividade da propriedade, por vários anos, se possível por talhões. Em seguida, deve-se fazer uma análise das tendências de produtividade. Caracterizado o decréscimo de produtividade, verificar se o mesmo não é causado por problemas climáticos, pragas e/ou doenças, deficiências de nutrientes, acidez do solo, exigência termo-fotoperiódica das cultivares, além de outros. Excluídas essas possibilidades, a melhor maneira de verificar o efeito da compactação sobre o desenvolvimento da soja é através de um diagnóstico, que deve associar dados de resistência do solo (profundidade e intensidade), obtidos com auxílio de um penetrômetro, com a distribuição de raízes no perfil do mesmo. A distribuição de raízes deverá ser avaliada através da abertura de uma trincheira, verificando-se a concentração de raízes nas diferentes camadas até a profundidade de 40 a 50cm. Avaliar também a intensidade da presença de fendas e canalículos, e a ocorrência neles de eluviação de solo da superfície e o crescimento de raízes em direção às camadas mais profundas. Definido que o desenvolvimento radicular concentrado na camada superficial é a causa real do decréscimo de produtividade, pode-se então pensar em descompactar o solo. É importante, ainda, considerar que, normalmente, no preparo convencional, a concentração superficial de raízes está relacionada com queda de produtividade.

No sistema de semeadura direta, nem sempre. Sob esse sistemas, em algumas situações pode ocorrer concentração de raízes nas camadas superficiais, porém, algumas conseguem desenvolver-se através de canaliculos, alcançando camadas mais profundas do solo, e auxiliar no suprimento de água e nutrientes às plantas. Além do mais, as raízes superficiais podem localizar-se numa camada rica em matéria orgânica e nutrientes, características do sistema de semeadura direta, que se mantem úmida em função da cobertura morta do solo, podendo proporcionar condições satisfatórias para o desenvolvimento da soja.

Manejo da compactação: Em caso de necessidade de descompactar o solo, sugere-se duas alternativas, desde que haja estrutura na propriedade. A primeira, que não resolve totalmente o problema, é a utilização de semeadoras que possuem sulcadores junto aos discos de corte, os quais ajudarão a romper a camada compactada na linha de semeadura. Esse sistema, no entanto, dependendo da profundidade de trabalho, pode causar problemas na emergência e no estabelecimento da lavoura, desde que as sementes não sejam distribuídas a uma profundidade adequada. Em complemento, como a semeadura da cultura é feita com solo úmido, o trabalho de descompactação ocorrerá apenas na linha de semeadura, além de provocar a ocorrência de uma superfície espelhada no sulco.

A segunda alternativa é baseada no uso de alguns tipos de escarificadores, cujo formato das hastes permite que a camada compactada seja rompida sem afetar muito o nivelamento do terreno. Essa condição possibilita que a semeadura seja feita sem o nivelamento do terreno ou com apenas uma passada de grade niveladora.

A operação de descompactação deve ser feita após a colheita da soja e antes da semeadura do trigo ou aveia. Essa sequência é importante porque : a) a cultura da soja produz uma quantidade relativamente pequena de restos, que são de rápida decomposição. Quando bem fragmentados e distribuídos sobre o terreno permitem que a operação de descompactação do solo seja feita com o mínimo de embuchamento do implemento, devido a presença de palha; e b) a maior rusticidade das culturas de trigo e de aveia garantem germinação satisfatória e um bom estabelecimento de lavoura, mesmo em terreno com pequenos problemas de nivelamento.

Para evitar embuchamento da semeadora, devido a presença de palha na superfície do solo, recomenda-se esperar uma ou duas chuvas, para depois realizar a semeadura, nesse caso, com a velocidade de operação reduzida. Como norma, preparar o solo sempre na umidade friável.

A área utilizada com essa tecnologia deve ser inicialmente pequena, para que o agricultor faça suas experiências. Para isso, deve procurar informações sobre o tipo de implemento mais adequado, se possível, com demonstração.

3.4.3. Cobertura do solo

A soja, preferencialmente, deve ser cultivada em sistemas ordenados de rotação de culturas, sempre planejados para deixar os solos cobertos o maior espaço de tempo possível. A quantidade e a qualidade dos restos de culturas são determinantes para recuperar a matéria orgânica do solo, auxiliar no controle de plantas daninhas, permitir a reciclagem de nutrientes, reduzir riscos de erosão, aumentar a capacidade de armazenamento de água no solo, além de outros.

A aveia preta e o milho são culturas importantes para serem cultivadas num sistema de rotação (ver esquemas no capítulo de rotação de culturas). A soja, quando cultivada após aveia rolada, apresenta excelente desempenho, principalmente quando ocorrem problemas de verânicos, observando-se, nessas condições, aumentos de até 20% na produtividade, em relação a outras condições de manejo de solo e culturas.

A aveia ainda proporciona menor incidência das doenças causadas por *Rhizoctonia* e *Esclerotinia* em soja e diminui a incidência de plantas daninhas, principalmente de *Brachiaria plantaginea* (capim mamelada).

3.4.3.1. Manejo das espécies para cobertura do solo

Os primeiros procedimentos para se ter uma cobertura adequada e uniforme devem começar por ocasião da colheita das culturas destinadas a grãos. A colhedora deve ser regulada para que a palha seja picada e distribuída uniformemente sobre o terreno, numa faixa equivalente à sua largura de corte. Se a cultura for milho, após a colheita, é conveniente utilizar uma roçadeira ou implemento semelhante, para melhorar a distribuição dos restos da cultura. É importante que os resíduos não sejam fragmentados em tamanho muito pequeno, para que a decomposição dos mesmos não seja acelerada. A Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios (AGRÁRIA) tem feito adaptações em colhedoras, visando fragmentar e distribuir melhor os restos do milho na superfície do terreno.

O manejo das espécies destinadas à adubação verde podem ser realizados mecanicamente (rolo-faca, roçadeira, etc.) ou com herbicidas. No caso da aveia, a melhor cobertura é obtida quando o manejo é feito com rolo-faca na fase de floração plena. A operação de rolagem deve ser realizada quando o solo estiver seco, procurando, com isso, evitar que o implemento compacte o solo, por ser pesado. O manejo da aveia, com herbicidas, pode ser feito quando a mesma

estiver no início da fase de grãos leitosos. O atraso na época de manejo pode permitir que as sementes tornem-se viáveis e invasoras na safra seguinte. A dessecação da aveia faz com que a maioria das plantas permaneçam em pé e só sejam quebradas e deitadas por ocasião da semeadura. Essa última prática é discutível em áreas com problemas de infestação de plantas daninhas.

Outras espécies como nabo e o tremoço, também podem ser cultivadas em sistemas de rotação de culturas que envolvam a soja, porém, elas entram no sistema antes do milho (ver capítulo sobre rotação de culturas). Essas espécies podem ser manejadas mecanicamente, através dos métodos já descritos anteriormente, na fase de floração e início de formação de grãos. Atualmente, pratica-se o consórcio do nabo ou do tremoço com a aveia, com excelentes resultados.

Para solos degradados, com problemas de compactação, pode-se plantar o milho consorciado com guandú, onde todas as operações podem ser mecanizadas (detalhes no capítulo sobre rotação de culturas).

3.4.4. Rotação de culturas

Para uma adoção eficiente do sistema de semeadura direta, é essencial o uso do processo de rotação de cultura, utilizando-se culturas anuais e espécies vegetais para cobertura do solo. A rotação de culturas pode tanto ser de lavouras anuais exclusivas, como com espécies forrageiras perenes, num sistema agropecuário integrado.

A rotação de culturas, devido a diversificação do cultivo de espécies vegetais diferentes, ameniza os problemas fitossanitários nas espécies destinadas à produção de grãos.

Espécies produtoras de grande quantidade de palha e raiz, além de favorecer o sistema de semeadura direta, a reciclagem de nutrientes e estabelecer o aumento da proteção do solo contra a ação dos agentes climáticos, promove a melhoria do solo nos seus atributos físicos e biológicos. A diversificação da cobertura vegetal constitui-se em processo auxiliar no controle de plantas daninhas ocorrentes na soja, principalmente nos primeiros anos de implantação da semeadura direta.

No Paraná, trabalhos realizados com soja, trigo e cevada, indicam que a rotação apresenta, dependendo do domínio ecológico, as seguintes influências, sobre a semeadura direta: a) viabiliza o sistema no Norte, b) auxilia no Oeste e Centro-Oeste e c) aumenta a eficiência no Centro-Sul do Estado. São apresentadas, no capítulo sobre rotação de culturas, várias seqüências culturais, recomendadas para o sistema de semeadura direta.

4

Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo

4.1. Amostragem e Análise do Solo

4.1.1. Amostragem do solo

A análise química do solo é um método que tem estimado, com boa margem de segurança, a quantidade necessária de corretivos de acidez do solo e de fertilizantes para as culturas. Sua validade e eficiência é, no entanto, tanto maior quanto mais representativa da área onde se pretende instalar a cultura. A capacidade de uma amostra representar uma determinada área homogênea vai depender da variabilidade dos teores e do número de subamostras colhidas na área. Para que o resultado analítico expresse a fertilidade média da área amostrada, na composição de uma amostra cada subamostra deve contribuir com igual quantidade de terra. Da mesma forma que, quanto maior a área a ser caracterizada, maior deve ser o número de subamostras. Alguns dados sugerem que são necessárias cerca de dez subamostras para representar adequadamente 2,0 ha, quinze para representar 4,0 ha e vinte para representar 8,0 ha.

A tomada de amostra do solo deve ser feita com bastante antecedência à época do preparo e semeadura, pois haverá tempo suficiente para o laboratório analisar as amostras e as recomendações chegarem ao produtor em época propícia à aquisição dos insumos necessários, sem atropelos que lhe possam acarretar prejuízo.

A época ideal para a retirada de amostras do solo varia de acordo com o tempo de cultivo que a área está submetida e a necessidade ou não de calagem. Em áreas que não necessitam de calagem, a amostragem para fins de recomendação de fertilizantes poderá ser feita logo após a maturação fisiológica da cultura anterior àquela que será instalada. Caso haja necessidade de calagem, a retirada da amostra tem que ser feita de modo a possibilitar que o calcário esteja incorporado pelo menos três meses antes da semeadura.

Na retirada de amostra do solo com vistas à caracterização da fertilidade, o interesse é pela camada arável do solo que, normalmente, é a mais intensamente alterada, seja por arações e gradagens, seja pela adição de corretivos, fertilizantes e restos culturais. A amostragem deverá, portanto, contemplar essa camada, ou seja, os primeiros 20 cm de profundidade. No sistema de semeadura direta recomenda-se que, sempre que possível, a amostragem seja realizada em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm), com o objetivo principal de se avaliar a disponibilidade de cálcio e a variação da acidez entre as duas profundidades.

4.1.2. Análise do solo

Os solos apresentam uma grande variabilidade em suas características físicas, químicas e mineralógicas. As espécies vegetais e, dentro delas, as cultivares, diferem entre si na capacidade de absorção e utilização de nutrientes. Assim, ao se preconizar determinada técnica de adubação, deve-se ter, além do resultado da análise de solo, informações sobre o tipo de solo e um histórico de sua utilização e tratamentos anteriores como calagem, adubação, culturas semeadas, rendimentos obtidos, etc.

As recomendações de adubação devem ser orientadas pelos teores dos nutrientes determinados na análise de solo. Eles são interpretados em pelo menos três níveis: alto, médio e baixo.

Na Tabela 4.1 é apresentada a interpretação dos parâmetros da análise de solo adotada pelos laboratórios do Estado do Paraná.

TABELA 4.1. Níveis de alguns componentes do solo (método Mehlich para P e K) para efeito da interpretação de resultados de análise química do solo

Níveis	cmol./dm ³ de solo				mg/dm ³		%	g/kg	
	Al ⁺⁺⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	P	K ⁺	Sat.Al ³⁺	C	M.O.
Muito baixo	-	-	-	-	-	-	< 5	-	-
Baixo	< 0,5	< 0,10	< 2	< 0,4	< 3,0	< 40	5-10	8	< 15
Médio	0,5-1,5	0,11-0,20	2-4	0,4-0,8	3,1-6,0	41-80	10-20	8-14	15-25
Alto	> 1,5	0,21-0,30	> 4	> 0,8	> 6,0	81-120	20-45	> 14	> 25
Muito alto	-	> 0,30	-	-	-	> 120	> 45	-	-

4.2. Correção da Acidez do Solo

4.2.1. 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.

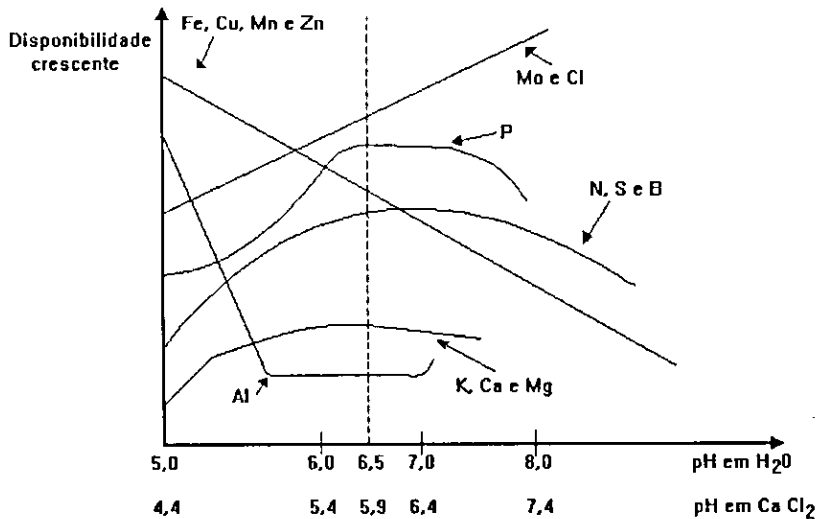


Fig. 4.1. Relação entre o pH e a disponibilidade dos elementos no solo.

4.2.2. Calagem

A calagem é a prática da aplicação e incorporação ao solo de calcário ou de qualquer outro material com o objetivo de neutralizar a acidez do solo para elevação do pH. Quando executada de forma adequada, permite a exploração racional de uma área, uma vez que reduz os efeitos nocivos da acidez, diminuindo a concentração, na solução do solo, de elementos como ferro, alumínio e manganês que possam estar em níveis tóxicos às culturas. A adição de calcário no solo, além de elevar o pH, aumenta a disponibilidade para as culturas, de cálcio, magnésio, fósforo, potássio e alguns micronutrientes.

A determinação da quantidade de calcário a ser aplicada em uma área é obtida através do método da elevação do valor da saturação em bases, que se fundamenta na correlação positiva existente entre os valores de pH e a porcentagem de saturação em bases.

Segundo este método, na cultura de soja, deve-se realizar a calagem aplicando-se a quantidade necessária para elevar a saturação de bases a 70%. Esta quantidade é recomendada para incorporação com arado até, no mínimo, 20 cm de profundidade e é calculada através da seguinte expressão:

$$NC = [(V_2 - V_1) \times T \times f] / 100$$

onde,

NC = necessidade de calcário (t/ha)

S = soma das bases trocáveis ($Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+$), em $cmol_e/dm^3$ de TFSA (Terra Fina Seca ao Ar)

T = Capacidade de Troca de Cátions ou $S + (H^+ + Al^{3+})$, em $cmol_e/dm^3$ de TFSA.

V_2 = % de saturação de bases desejada (70%).

V_1 = % de saturação de bases fornecida pela análise = $(100 \times S)/T$

f = fator de qualidade do calcário = $100/PRNT$

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total.

4.2.3. 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 ($CaO + MgO > 38\%$), dando preferência ao uso de calcário dolomítico ($>12,0\% MgO$) ou magnesianos (entre 5,1% e 12,0% MgO); no caso de

haver interesse no uso de calcário calcítico, aplicar fontes de Mg para atender o suprimento do nutriente;

- a reação do calcário no solo se realiza eficientemente sob condições adequadas de umidade.

Na escolha do corretivo em solos que contenham menos de $0,8 \text{ cmol}_e/\text{dm}^3$ de Mg deve ser dada preferência para materiais que contenham magnésio (calcário dolomítico e/ou magnesiano), a fim de evitar que ocorra um desequilíbrio entre os nutrientes. Como os calcários dolomíticos encontrados no mercado têm 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.

No Paraná já se constata esse desequilíbrio, porém ele não está somente na baixa relação Ca/Mg, mas também no alto teor de Mg (próximo e acima de $3 \text{ cmol}_e/\text{dm}^3$ de solo). Por enquanto não se determinou o efeito do Mg quando em níveis elevados, se há a toxidez direta ou indireta (absorção de Ca e K), mas sabe-se que o excesso de Mg no solo causa sérios distúrbios nas plantas de soja, tais como queima foliar e haste verde.

Atualmente, há trabalhos para determinar faixas ótimas das relações entre Ca, Mg e K, tanto no solo como nas folhas de soja.

Resultados preliminares, obtidos em dois anos em três locais do Estado do Paraná, indicam que as faixas ótimas de relação entre esses nutrientes são (Sfredo et al., 1992. Dados não publicados):

a) no solo:

$$\text{Ca/Mg} = 1,5 \text{ a } 3,5$$

$$\text{Ca/K} = 8 \text{ a } 16$$

$$\text{Mg/K} = 3 \text{ a } 6$$

$$(\text{Ca} + \text{Mg})/\text{K} = 12 \text{ a } 20$$

$$(\text{Ca/Mg})/\text{K} = 3 \text{ a } 8$$

b) nas folhas:

$$\text{Ca/Mg} = 1,5 \text{ a } 3,5;$$

$$\text{Ca/K} = 0,16 \text{ a } 0,32;$$

$$\text{Mg/K} = 0,10 \text{ a } 0,18;$$

$$(\text{Ca} + \text{Mg})/\text{K} = 0,3 \text{ a } 0,7$$

$$(\text{Ca/Mg})/\text{K} = 0,6 \text{ a } 1,3$$

Por isso, o acompanhamento pela análise do solo torna-se importantíssimo na época de decisão de qual é o tipo de calcário a ser usado.

Caso o pH do solo já esteja em níveis elevados e for necessário aumentar a relação Ca/Mg, deve-se usar gesso agrícola (CaSO_4) para aumentar o teor de Ca e ainda tentar lixiviar o Mg para camadas mais profundas, sem alteração no pH do solo.

A aplicação e incorporação do calcário deve ser realizada com antecedência mínima de três meses. Haverá, assim, tempo suficiente para que o corretivo, através do contato com as partículas do solo, reaja sobre a acidez do

solo e proporcione um ambiente propício ao desenvolvimento da cultura. Uma época considerada oportuna e econômica para se realizar a calagem é logo após a colheita da última cultura, pois ao se incorporar os restos vegetais já se estará incorporando o calcário.

As formas de aplicação e incorporação são aspectos que também devem ser considerados. Quanto à incorporação do corretivo, o melhor e mais eficiente método é através da aração que permite a mistura entre o corretivo e o solo até a profundidade de 20 cm.

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.

O pior e, infelizmente, o mais difundido método de incorporação de corretivo é através de grade aradora (tipo Rome), que promove uma incorporação apenas superficial (primeiros 5-10 cm) do corretivo, criando zonas de supercalagem que podem ser tão ou mais prejudiciais às culturas que a acidez do solo, através da diminuição da disponibilidade de alguns nutrientes ou por impedir o desenvolvimento em profundidade do sistema radicular, que pode ser prejudicial em curtos períodos de seca.

Em relação às quantidades e épocas de incorporação, recomenda-se que doses até 5 t/ha de calcário sejam aplicadas, na sua totalidade, antes da aração; para doses acima de 5 t/ha recomenda-se a aplicação de metade da dose antes da aração e a outra metade após a aração e antes da gradagem.

O parcelamento da aplicação de calcário, por mais de um ano, só é viável quando a acidez do solo já foi corrigida anteriormente, ou seja, quando o solo já vem sendo cultivado por vários anos e necessita nova correção.

Não se recomenda esse parcelamento em solos de primeiro ano de cultivo.

4.2.4. Correção da acidez subsuperficial

Os solos podem apresentar problemas de acidez subsuperficial, uma vez que a incorporação profunda do calcário nem sempre é possível, ao nível de lavoura. Assim, camadas mais profundas do solo (abaixo de 35 ou 40 cm) 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 de alguns 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 o cálcio, o magnésio e o 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 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 de cátions efetiva). A dose de gesso agrícola (15% de S) a aplicar é de 700, 1200, 2200 e 3200 kg/ha para solos de textura arenosa, média, argilosa e muito argilosa, respectivamente. O efeito residual destas doses é de, no mínimo, 5 anos.

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

4.3. Exigências Minerais e Adubação para a Cultura da Soja

4.3.1. Exigências minerais

A absorção de nutrientes por uma determinada espécie vegetal é influenciada por diversos fatores, entre eles as condições climáticas como chuvas e temperatura, 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 4.2.

Observa-se, através destes dados, que a maior exigência da soja refere-se ao nitrogênio e potássio, seguindo-se o cálcio, magnésio, fósforo e enxofre. Nos grãos, a ordem de remoção, em porcentagem, é bastante alterado. O fósforo é o mais translocado (67%), seguido do nitrogênio (66%), potássio (57%), enxofre (39%), magnésio (34%) e 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 4.2. Quantidade de nutrientes absorvidos pela cultura da soja.

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

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

4.3.2. 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 4.3. As folhas a serem coletadas são a 3ª ou a 4ª a partir do ápice, de no mínimo 40 plantas no talhão, no início da floração. Para evitar a contaminação com poeira de solo nas folhas, sugere-se que estas sejam mergulhadas em uma bacia plástica com água, simplesmente para a remoção de resíduos de poeira, colocadas para secar à sombra e, após, embaladas em sacos de papel (não usar plástico).

Caso haja deficiência de algum nutriente, dificilmente ela poderá ser corrigida, com adubação no solo. 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.

4.3.3. Adubação

A adubação é uma prática onde se procura suprir os nutrientes de acordo com as necessidades da cultura e a capacidade de fornecimento dos mesmos pelo solo.

A cultura da soja tende a ter a produtividade prejudicada quando a fertilidade do solo não é favorável. Este fato, associado à crescente dificuldade econômica na aquisição de fertilizantes, torna necessário que este insumo seja usado da forma mais racional possível.

As recomendações de adubação para a cultura da soja no Estado do Paraná são baseadas nas respostas da cultura aos nutrientes, em diferentes regiões do Estado. Até o presente momento, as recomendações contemplam apenas o

TABELA 4.3. Concentrações de nutrientes usadas na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja do terço superior no início do florescimento¹. 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 - 40,0	40,1 - 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

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

nitrogênio pela inoculação com o *Bradyrhizobium*, o fósforo e o potássio, não havendo recomendação segura para os demais nutrientes, exceção feita ao cálcio e magnésio que são fornecidos através da calagem.

4.3.3.1. Nitrogênio

A soja obtém a maior parte do nitrogênio que necessita através da fixação simbiótica que ocorre com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Por isso, deve-se evitar a adubação com nitrogênio mineral, pois além dele causar inibição da nodulação e reduzir a eficiência da fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico, não aumenta a produtividade da soja.

Para que a fixação simbiótica seja eficiente, há a necessidade de se corrigir a acidez do solo e fornecer os nutrientes que estejam em quantidades limitantes.

Os procedimentos corretos para a inoculação encontram-se no capítulo 7.

4.3.3.2. Fósforo e potássio

As doses de fósforo e potássio são aplicadas de maneira variável, conforme as suas classes de teores no solo.

Os resultados de pesquisa com relação às fontes de fósforo indicam que a dose de adubos fosfatados total (superfosfato triplo e superfosfato simples) ou parcialmente solúveis (fosfatos parcialmente acidulados) deve ser calculada levando em consideração o teor de P_2O_5 solúvel em água + citrato neutro de amônio. No caso dos termofosfatos, das escórias ou dos fosfatos naturais em pó, a quantidade de adubo a aplicar deve ser calculada em função do teor de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico a 2%, relação 1/100. Os fosfatos naturais nacionais, devido a sua baixa solubilidade no solo, requerem a utilização de altas doses para proporcionarem os efeitos desejados, o que os torna, nas condições atuais, economicamente inviáveis de serem utilizados.

A escolha da fonte de fósforo deve ser baseada no custo da unidade P_2O_5 solúvel nos métodos de extração acima citados para cada fonte.

Por ocasião da escolha de uma fórmula comercial, seja ela de origem mineral ou organo-mineral, sempre deve-se dar preferência para aquela que tiver o menor custo por unidade de P_2O_5 .

No caso do emprego de adubos organo-minerais, a dose a aplicar deve ser calculada com base nos teores de P_2O_5 e K_2O , determinados pelos métodos de análise constantes da legislação que regulamenta o comércio destes produtos.

Nas últimas safras houve aumento significativo de lavouras de soja, no Estado do Paraná, que apresentaram deficiência de potássio. Isso tem sido observado em três tipos de situação:

- o uso de fórmulas com a relação P:K de 3:1 ou 2:1, agravado pela diminuição na quantidade de adubo aplicada por hectare;
- o uso de apenas adubo fosfatado; e
- a mais traumática, ou seja, a não adubação do solo por considerá-lo suficientemente fértil para a obtenção de boas colheitas.

Cada tonelada de grãos de soja produzida retira do solo 20 kg de K_2O por hectare; assim, para uma produtividade média de 2.000 kg/ha, devem ser aplicados, pelo menos, 40 kg de K_2O /ha.

Tem-se observado que o uso de fertilizantes na cultura da soja vem se concentrando em um número restrito de fórmulas. A Tabela 4.4, associada à análise de solo e ao conhecimento que o técnico deve possuir a respeito do histórico da propriedade, indicam a necessidade de diversificação de fórmulas dos adubos conforme cada situação que se apresente. Assim, a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio, poderá ser feita de acordo com a referida tabela.

TABELA 4.4. Recomendação de adubação para a soja no Estado do Paraná. (Sfredo & Borkert, 1993, modificada de Sfredo et al, 1980).

Análise do solo		Solos cultivados ¹			Solos de uso recente ²		
P (mg/dm ³)	K (cmol _c /dm ³)	N ³	P ₂ O ₅	K ₂ O ⁴	N ³	P ₂ O ₅	K ₂ O
kg/ha							
< 3,0	< 0,10	0	50-60	90	0	90-100	60
	0,11 - 0,20	0	50-60	70	0	90-100	45
	0,21 - 0,30	0	50-60	50	0	90-100	30
	> 0,30	0	50-60	40	0	90-100	15
3,1 - 6,0	< 0,10	0	40-50	90	0	60-70	60
	0,11 - 0,20	0	40-50	70	0	60-70	45
	0,21 - 0,30	0	40-50	50	0	60-70	30
	> 0,30	0	40-50	40	0	60-70	15
> 6,0	< 0,10	0	30-40	90	0	40-50	60
	0,11 - 0,20	0	30-40	70	0	40-50	45
	0,21 - 0,30	0	30-40	50	0	40-50	30
	> 0,30	0	30-40	40	0	40-50	15

¹ Refere-se a solos cultivados com soja há três anos ou mais, onde a cultura vem recebendo níveis altos de adubação fosfatada e baixas de adubação potássica, nas condições normalmente adotadas pelos agricultores do Paraná.

² Refere-se a solos onde o cultivo com soja se iniciou há menos de três anos, antecedida ou não por outras culturas, em áreas de fertilidade natural normalmente deficientes em fósforo e onde o potássio constitui ou não limitação.

³ Não utilizar adubação nitrogenada em qualquer das situações de cultivo.

⁴ Quando o teor no solo for muito baixo, menor que 0,08 cmol_c/dm³, fazer adubação corretiva com 140 kg de K₂O/ha a lançar e incorporar com grade, além da adubação de manutenção na semeadura, indicada acima na tabela.

4.3.3.3. Micronutrientes

De uma maneira geral, os solos do Estado do Paraná são originalmente bem supridos de micronutrientes, exceção feita aos solos de textura arenosa situados na região Noroeste do Paraná e aos latossolos vermelho-amarelo com fertilidade original baixa.

Do grupo de micronutrientes essenciais para o desenvolvimento pleno da soja, o zinco, o cobre e o molibdênio merecem, atualmente, maior atenção que os demais, por terem sido constatados alguns problemas de deficiência. Além disto, estes, teoricamente, são os mais afetados nas suas disponibilidades em

função de manejo impróprio dos solos, tal como vem ocorrendo nos últimos anos no Paraná.

Assim, os problemas com micronutrientes poderão ocorrer por indução, como por exemplo, nos seguintes casos: o excesso de adubação fosfatada promovendo deficiências de zinco; quantidades elevadas de calcário mal aplicadas insolubilizando formas de zinco; a calagem, em quantidade subestimada, comprometendo a disponibilidade de molibdênio; baixos teores de matéria orgânica no solo induzindo à deficiência de zinco, molibdênio, boro e cobre.

Em análises de solo e planta realizadas pela Embrapa-Soja, no Paraná, já foram constatadas deficiências de zinco nas regiões de Campo Mourão, Castro e Arapoti e de manganês na região de União da Vitória. Essas deficiências apareceram devido à elevação do pH causada pelo excesso e pela má incorporação do calcário, ou pela falta de reposição desses nutrientes.

Portanto, para micronutrientes, deve-se fazer um acompanhamento através da análise foliar e, caso sejam constatadas deficiências, aplicar 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 fontes 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. 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 do Co, recomenda-se ainda o tratamento das sementes.

Conforme resultados da Embrapa-Soja, em cinco locais do Estado do Paraná, a soja apresentou respostas ao molibdênio e ao cobalto, independente de valor do pH do solo. Estes resultados permitem recomendar o Mo e o Co para a soja, através do tratamento de sementes, que é o método mais comum para a correção de deficiência destes nutrientes, tendo em vista que com esta prática se consegue distribuir o Mo e o Co de maneira mais uniforme do que a aplicação no solo.

As doses a serem usadas variam de 12 a 25 g/ha de Mo e de 1 a 5g/ha de Co, conforme especificações nos rótulos dos produtos disponíveis no mercado, devendo esses produtos apresentar alta solubilidade.

4.3.3.4. 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 $MnSO_4$) diluindo em 200 litros de água com 0,5% de uréia.

Esta prática não é recomendada a outros macro ou micronutrientes para 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 esta última prática.

4.4. 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 ³	24 g/dm ³
P	8,3 ppm	8,3 mg/dm ³	8,3 mg/dm ³
Ca	1,2 meq/100ml	1,2 cmol _c /dm ³	12 mmol _c /dm ³
Mg	0,8 meq/100ml	0,8 cmol _c /dm ³	8 mmol _c /dm ³
K	0,2 meq/100ml	0,2 cmol _c /dm ³	2 mmol _c /dm ³
H + Al	3,1 meq/100ml	3,1 cmol _c /dm ³	31 mmol _c /dm ³
Soma de Bases (S)	2,2 meq/100ml	2,2 cmol _c /dm ³	22 mmol _c /dm ³
CTC (T)	5,3 meq/100ml	5,3 cmol _c /dm ³	53 mmol _c /dm ³
Al	0,5 meq/100ml	0,5 cmol _c /dm ³	5 mmol _c /dm ³
Saturação de Bases (V%)	41,5%	41,5%	41,5%

A decisão sobre as variedades a serem semeadas deve ser tomada com certa antecedência, facilitando assim a procura e a aquisição de semente de boa procedência e qualidade, e na quantidade desejada. Para garantir o sucesso da cultura, um dos principais fatores a se considerar é a criteriosa escolha de cultivares de soja dentre aquelas recomendadas pela pesquisa. Embora a recomendação seja feita para todo o Estado, é evidente que existem diferenças de comportamento e adaptação entre as cultivares conforme a região produtora. Um aspecto muito importante a se considerar na escolha das cultivares, além da adaptação, é o ciclo vegetativo. É desaconselhável o uso de uma só cultivar ou mesmo de duas cultivares de mesmo ciclo em áreas grandes, uma vez que todo o investimento fica sujeito aos mesmos riscos quer sejam de natureza climática ou sanitária, além de dificultar operações de tratos culturais e de colheita. É muito importante também, na escolha das cultivares, que se considere as suas reações às principais doenças, além de suas características morfológicas.

Com o aparecimento, a partir de 1989, da doença cancro da haste e dos danos que causa às plantas de soja, inicialmente na região Centro-Sul e atualmente em quase todas as regiões do Estado, a reação à essa doença passou a ser considerada uma característica importante na escolha de cultivares. Assim, dentre outras práticas, recomenda-se o uso de cultivares resistentes ou moderadamente resistentes para o seu controle. A reação de cada cultivar ao cancro da haste é apresentada no capítulo 11.

Na Tabela 5.1 são apresentadas as cultivares recomendadas para o Estado do Paraná, para o ano agrícola 1996/97, separadas por grupo de maturação e classe, em função da reação que apresentam à mancha "olho-de-rã" e ao cancro da haste.

Foram recomendadas a partir da safra 1996/97 as cultivares COODETEC 201-Nova Iguazu, COODETEC 202, COODETEC 203, EMBRAPA 48, EMBRAPA 58, EMBRAPA 59, EMBRAPA 60, EMBRAPA 61 e EMBRAPA 62 por apresentarem produtividades médias superiores aos padrões de comparação e graus de

resistência em relação ao cancro da haste. Saíram de recomendação, a partir de 1996, as seguintes cultivares: Bragg, BR-6 (Nova Bragg), BR-13 (Maravilha), BR-14 (Modelo), BR-23, BR-24, BR-29 (Londrina), Bossier, Davis, FT-3, FT-4, IAC-4, OCEPAR 2-Igapó, OCEPAR 5-Piquiri, OCEPAR 11 e Paranagoiana.

Na Tabela 5.2 as cultivares são agrupadas em função de algumas características qualitativas de fácil avaliação visual.

Nas páginas seguintes encontram-se descritas as cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná com suas principais características, sendo também observadas algumas peculiaridades consideradas importantes.

É conveniente lembrar que as características quantitativas como altura da planta, duração do ciclo e peso de 100 sementes são muito influenciadas pelo ambiente e, portanto, podem apresentar valores diferentes em função de local e de ano.

As fichas com as descrições das cultivares são apresentadas em ordem alfabética, considerando-se o primeiro nome de cada cultivar.

ALERTA

Nematóide de Cisto da Soja

O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*) representa mais um sério problema para a cultura no Estado do Paraná.

Nas áreas onde ocorre, as perdas podem variar de leves até 100%, dependendo da quantidade do nematóide no solo. Em 1996 foi identificado nos municípios de Sertaneja, Leopólis e Sertanópolis. Sua identificação no estágio inicial de infestação é fundamental para o controle. Comunicar qualquer suspeita aos órgãos de pesquisa e assistência técnica. Mais detalhes, no capítulo 11.

TABELA 5.1. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná, safra 1996/97.

Classe	Grupo de Maturação				
	Precoce (até 115 dias)	Semiprecoce (116 a 125 dias)	Médio (126 a 137 dias)	Semitardio (138 a 150 dias)	Tardio (> 151 dias)
P	COODETEC 202 ^{1,6}	BR-16 ¹	BR-30 ²	FT-5 (Formosa)	FT-Estrela ^{1,5}
r	COODETEC 203 ^{1,6}	BR-36	BR-37 ²		
e	EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	COODETEC 201-Nova	BR-38 ²		
f	EMBRAPA 48 ^{2,6}	Iguaçu ^{1,6}	EMBRAPA 60 ^{1,6}		
e	EMBRAPA 58 ^{1,6}	EMBRAPA 4 (BR-4 RC)	EMBRAPA 61 ^{1,6}		
r	FT-7 (Tarobá) ¹	EMBRAPA 59 ^{1,6}	FT-10 (Princesa)		
e	FT-Cometá ¹	EMBRAPA 62 ^{1,6}	FT-2000 ¹		
n	FT-Guaíra ²	FT-9 (Inaê) ²	FT-Abyara ¹		
c	FT-Saray ²	FT-Líder ²	FT-Iramaia ²		
	OCEPAR 3-Primavera ¹	Invicta ²	KIS 702 ²		
	OCEPAR 14 ¹	OCEPAR 13 ²	OCEPAR 16 ¹		
	OCEPAR 17 ¹	OCEPAR 18 ¹			
T	Campos Gerais ^{2,4}	BR-4 ^{1,3}	FT-2 ⁷		FT-Cristalina
o	FT-Manacá	FT-6 (Veneza) ⁷	OCEPAR 9-SS1 ⁷		
l	IAS 5 ^{2,3}	OCEPAR 4-Iguaçu			
e	OCEPAR 10	OCEPAR 6 ¹			
r	Paraná ⁷	OCEPAR 8 ⁷			

- 1 Resistente, a campo, ao cancro da haste.
- 2 Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste.
- 3 Suscetível à mancha "olho-de-rã".
- 4 Recomendada apenas para a região centro-sul do Estado.
- 5 Recomendada para solos de baixa fertilidade ou para semeadura entre 15/12 e 15/01.
- 6 Recomendada em 1996.
- 7 Será excluída de recomendação em 1997.

Nota: Foram excluídas de recomendação, em 1996, as cultivares Bragg, BR-6 (Nova Bragg), BR-13 (Maravilha), BR-14 (Modelo), BR-23, BR-24, BR-29 (Londrina), Bossier, Davis, FT-3, FT-4, IAC-4, OCEPAR 2-Iapó, OCEPAR 5-Piquiri e Paranaoiana.

TABELA 5.2. Algumas características qualitativas, para identificação das cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná. Ano agrícola 1996/97. Embrapa-Soja/COODETEC.

Fase de emergência	Fase de reprodução	Fase de maturação			Cultivares
		Cor da pubescência	Cor do hilo (sementes)	Cor do tegumento (sementes)	
Verde	Branca	Cinza	Marrrom clara	Amarela fosca	COODETEC 201-Nova Iguaçú, COODETEC 202, FT-2000, OCEPAR 4-Iguaçu, OCEPAR 8, OCEPAR 9-SSI, OCEPAR 16, OCEPAR 17, OCEPAR 18, Paraná.
				Amarela brilh.	
		Marrrom	Marrrom	Amarela brilh.	BR-16, BR-36, EMBRAPA 1(IAS 5 RC), EMBRAPA 48, EMBRAPA 58, FT-Manacá, FT-2, FT-7 (Tarobá), FT-9 (Inaê), IAS 5, OCEPAR 10.
				Amarela brilh.	
		Cinza	Marrrom clara	Amarela fosca	BR-38, EMBRAPA 60, EMBRAPA 61, EMBRAPA 62, OCEPAR 14.
				Amarela brilh.	
		Marrrom	Preta	Amarela brilh.	COODETEC 203, FT-Cometa, FT-6 (Veneza), FT-10 (Princesa)
				Amarela brilh.	
		Cinza	Marrrom clara	Amarela fosca	FT-Iramaia
				Amarela brilh.	
		Marrrom	Marrrom imperfeita	Amarela fosca	BR-4, EMBRAPA 4 (BR-4 RC), FT-Cristalina, FT-Estrela, FT-Lider.
				Amarela brilh.	
	Roxa	Marrrom	Marrrom	Amarela fosca	Campos Gerais, Invicta.
				Amarela brilh.	
		Marrrom	Marrrom	Amarela brilh.	OCEPAR 6
				Amarela brilh.	
		Marrrom	Preta	Amarela fosca	BR-30, BR-37, FT-Abyara, FT-5 (Formosa)
				Amarela fosca	
		Marrrom	Preta	Amarela fosca	EMBRAPA 59, FT-Saray
				Amarela brilh.	
		Marrrom	Preta	Amarela fosca	OCEPAR 3-Primavera
				Amarela brilh.	
		Marrrom	Preta	Amarela fosca	FT-Guaíra, KI-S 702, OCEPAR 13
				Amarela brilh.	

5.1. Descrição das Cultivares

CULTIVAR	BR-4	BR-16	BR-30
Genealogia	Hill x Hood	D 69-B 10-M 58 x Davis	União (2) x Lo 76-1763
Nome da linhagem	PF 72-271	BR 81-10481	BR 83-5541
Origem	Embrapa-Trigo	Embrapa-Soja	Embrapa-Soja
Ano de lançamento	1979	1987	1989
Semente básica	Embrapa-Sem. Básicas	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR
Área de recomendação	PR, RS, SC, SP	PR	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Roxa	Verde	Roxa
Cor da flor	Roxa	Branca	Roxa
Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Marrom
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela brilhante	Amarela semi-brilhante	Amarela brilhante
Cor do hilo	Marrom clara	Marrom clara	Marrom
Grupo de maturação	Semi-precoce	Semi-precoce	Médio
Altura da planta	80 cm	61 cm	89 cm
Acamamento	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente
Peso de 100 grãos	20,5 g	16,5 g	14,3 g
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Regular	Regular	Boa
Teor de óleo	21,3%	22,6%	20,2%
Teor de proteína	41,6%	39,0%	40,3%
Reação à peroxidase	Negativa	Negativa	Positiva
Reação às Entomofitinas			
Cancho da haste	Moderadamente suscetível	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Mancha "olho-de-rã"	Suscetível	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Resistente	Resistente	Resistente
Crestamento bacteriano	Resistente	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	—	Resistente	Moderadamente resistente
<i>Meloidogyne javanica</i>	—	Suscetível	Resistente
OBSERVAÇÕES: BR-4: A cultivar BR-4 possui características semelhantes à EMBRAPA 4 (BR-4RC), mas com suscetibilidade à mancha "olho-de-rã". Sempre que possível deve-se substituí-la pela EMBRAPA 4 (BR-4 RC). Apresenta boa tolerância à seca. BR-16: A produção de sementes da BR-16 deve preferencialmente ser em regiões que tradicionalmente produzem sementes de boa qualidade. Pode apresentar alto índice de plântulas anormais no teste de germinação em rolo-de-papel. Neste caso realizar a germinação em areia ou pré-condicionamento da amostra (25°C/100% U.R./16 h) antes da sementeira em rolo-de-papel. BR-30: Semear preferencialmente no mês de novembro, com população de 12 a 14 plantas por metro linear, para espaçamento de 40 a 45cm. Deve ser semeada em solos de média e alta fertilidade.			

CULTIVAR	BR-36	BR-37	BR-38
Genealogia	IAS-4(2) x BR 78-22043	União (2) x Lo 76-1763	FT-2 x União
Nome da linhagem	BR 84-6358	BR 83-5291	BR 84-8399
Origem	Embrapa-Soja	Embrapa-Soja	Embrapa-Soja
Ano de lançamento	1990	1990	1990
Semente básica	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR
Área de recomendação	PR	PR	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Verde	Roxa	Verde
Cor da flor	Branca	Roxa	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Marron	Marron
Cor da vagem	Marron clara	Marron clara	Marron escura
Cor do tegumento da semente	Amarela	Amarela	Amarela
Cor do hilo	Marron clara	Marron	Marron
Grupo de maturação	Semi-precoce	Médio	Médio
Altura da planta	75 cm	74 cm	90 cm
Acamamento	Moderadamente resistente	Resistente	Moderadamente suscetível
Peso de 100 grãos	21,4 g	14 g	17,7 g
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa
Teor de óleo	21,8%	22,9%	21,9%
Teor de proteína	41,5%	38,6%	40,6%
Reação a peroxididade	Positiva	Positiva	Positiva
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Moderadamente suscetível	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Resistente	Resistente	Resistente
Crestamento bacteriano	Suscetível	Suscetível	Suscetível
Meloidogyne incognita	-	-	-
Meloidogyne javanica	-	-	-

OBSERVAÇÕES: BR-36: Semear preferencialmente em novembro em solos corrigidos e bem adubados com população de 300.000 a 350.000 plantas por hectare. Possui sementes grandes necessitando cuidado na regulagem da semeadeira. BR-37: Semear preferencialmente em novembro, em solos de média a alta fertilidade, com população de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. Possui semente pequena, portanto, deve-se cuidar na regulagem da semeadeira, para evitar acamamento. BR-38: Semear preferencialmente em final de outubro-início de novembro, em solos de média fertilidade, com população de 12 a 14 plantas por metro linear, para espaçamentos de 40 a 45 cm.

CULTIVAR	Campos Gerais	COODETEC 201 -Nova Iguaçú	COODETEC 202
Genealogia	Arksoy x Ogdén	OCEPAR 4-Iguaçu(5) x W 20	CEPS 77-16 x Invicta
Nome da linhagem	N 45-2994	OC 95(4)-2422	OC 88-127
Origem	E. E. de Carolina do Norte (EUA)	OCEPAR/COODETEC	OCEPAR-COODETEC
Ano de lançamento	1968	1996	1996
Semente básica	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR	COODETEC	COODETEC
Área de recomendação	PR	PR	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Roxa	Verde	Verde
Cor da flor	Roxa	Branca	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Cinza
Cor da vagem	Marron escura	Marron clara	Marron clara
Cor do tegumento da semente	Amarela fosca	Amarela	Amarela
Cor do hilo	Preta imperfeita	Marron clara	Marron clara
Grupo de maturação	Precoce	Semi-precoce	Precoce
Altura da planta	72 cm	84 cm	84 cm
Acamamento	Resistente	Moderadamente suscetível	Moderadamente suscetível
Peso de 100 grãos	16,4 g	16,1 g	15,6 g
Deiscência	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Sofrível	Boa	Boa
Teor de óleo	21,4%	-	-
Teor de proteína	42,1%	-	-
Reação à peroxididade	Negativa	Positiva	Negativa
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente
Crescimento bacteriano	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
<i>Meloidogyne incognita</i>	-	-	-
<i>Meloidogyne javanica</i>	Suscetível	-	-
OBSERVAÇÕES: Campos Gerais: Foi mantida a recomendação desta cultivar face à tolerância que ela apresenta ao cancro da haste. COODETEC 201-Nova Iguaçú: A cultivar foi recomendada para substituir a OCEPAR 4-Iguaçu, com resistência ao cancro da haste. Apresenta rendimentos superiores à OCEPAR 4-Iguaçu, sendo esse comportamento melhor expressado em população de 280.000 pl/ha. Apresenta resistência à podridão parda da haste. COODETEC 202: Essa cultivar apresenta comportamento semelhante ao da IAS 5, quanto ao ciclo e altura de planta, sendo no entanto, 6,1% superior em rendimento de grãos.			

CULTIVAR	COODETEC 203	EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	EMBRAPA 4 (BR-4 RC)
Genealogia	CEPS 77-16 x OC 73-397	IAS-5(6) x Paranaíba	BR-4(6) x Paranaíba
Nome da linhagem	OC 88-161	BR 89-28062	BR 89-28072
Origem	OCEPAR-COODETEC	Embrapa-Soja	Embrapa-Soja
Ano de lançamento	1996	1991	1991
Semente básica	COODETEC	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR
Área de recomendação	PR	PR	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Verde	Verde	Roxa
Cor da flor	Branca	Branca	Roxa
Cor da pubescência	Marrom	Cinza	Cinza
Cor da vagem	Marrom	Marrom clara/Marrom escura	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela	Amarela semi-brilhante	Amarela brilhante
Cor do hilo	Preta	Marrom clara	Marrom clara
Grupo de maturação	Precoce	Precoce	Semi-precoce
Altura da planta	81 cm	67 cm	80 cm
Acamamento	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos	15,4 g	20,4 g	20,9 g
Deiscência	Resistente	Moderadamente resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Regular	Regular
Teor de óleo	—	—	—
Teor de proteína	—	—	—
Reação à peroxididade	Negativa	Positiva	Positiva/negativa
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Resistente	Moderadamente suscetível	Moderadamente suscetível
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Moderadamente suscetível	Resistente
Mosaico comum da soja	Moderadamente suscetível	Suscetível	Suscetível/Resistente
Crestamento bacteriano	Moderadamente resistente	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—	—
<i>Meloidogyne javanica</i>	—	Suscetível	—

OBSERVAÇÕES: COODETEC 203: A cultivar foi recomendada em função de apresentar rendimentos de grãos superiores aos de IAS 5 e FT-Guaíra. Apresenta moderada resistência ao acamamento e algura de planta superior à de IAS-5. **EMBRAPA 1 (IAS 5 RC):** Foi desenvolvida com o objetivo de substituir a cultivar IAS-5. Possui as mesmas características de IAS-5, apresentando, porém, resistência a mancha "olho-de-rã". Em regiões quentes e em solos de baixa fertilidade pode apresentar porte baixo. **EMBRAPA 4 (BR-4 RC):** Foi desenvolvida com o objetivo de substituir a cv. BR-4. Possui as mesmas características de BR-4, porém apresenta resistência à mancha "olho-de-rã".

CULTIVAR	EMBRAPA 48 (Davis x Paraná) x (IAS 4 x BR-5). CAC/BR 87-15 Embrapa-Soja. 1996 Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR PR, SP, SC	EMBRAPA 58 Paraná x BR 83-147 BR 90-4428 Embrapa-Soja. 1996 Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR. PR.	EMBRAPA 59 FT-Abyara x BR 83-147 BR 90-5825 Embrapa-Soja 1996 Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR PR
Genealogia			
Nome da linhagem			
Origem			
Ano de lançamento			
Semente básica			
Área de recomendação			
Características			
Cor do hipocótilo	Verde	Verde	Roxa
Cor da flor	Branca	Branca	Roxa
Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Marrom
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela brilhante	Amarela semi-brilhante	Amarela fosca
Cor do hilo	Marrom clara	Marrom clara	Marrom
Grupo de maturação	Precoce	Precoce	Semi-precoce
Altura da planta	84 cm.	81 cm.	80 cm
Acamamento	Resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos.	15,4 g.	17 g.	19,9 g
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Média a boa
Teor de óleo.	-	-	-
Teor de proteína.	-	-	-
Reação à peroxidase	Positiva	Negativa	Negativa
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Crestamento bacteriano	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
<i>Meloidogyne incognita</i>	-	-	-
<i>Meloidogyne javanica</i>	-	-	-

OBSERVAÇÕES: EMBRAPA 48: Cultivar com alto potencial produtivo para semear preferencialmente a partir de 25/10 e durante o mês de novembro, observando a densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45cm. Pode ser semeada em solos de média e alta fertilidade. Para ser moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste, esta cultivar deve ser semeada preferencialmente, em áreas de rotação de culturas e com histórico de baixa infestação da doença. EMBRAPA 58: Apresenta rendimentos superiores a FT-Cuaira e IAS 5. Boa altura de planta e resistência ao acamamento. Semear preferencialmente a partir de 25/10 e durante o mês de novembro, com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. EMBRAPA 59: Cultivar com alto potencial produtivo para ser semeada preferencialmente de 25/10 a final de novembro, com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. Deve ser semeada preferencialmente em solos corrigidos e bem adubados.

CULTIVAR	EMBRAPA 60	EMBRAPA 61	EMBRAPA 62
Genealogia	FT-Abyara x BR 83-147.	FT-Abyara x BR 83-147.	BR 83-147 x FT-2
Nome da linhagem	BR 90-5807.	BR 90-5895.	BR 88-9703
Origem	Embrapa-Soja.	Embrapa-Soja.	Embrapa-Soja
Ano de lançamento	1996	1996	1996
Semente básica	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR.	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR.	Embrapa-Sem. Básicas e IAPAR
Área de recomendação	PR	PR.	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Verde	Verde	Verde
Cor da flor	Branca	Branca	Branca
Cor da pubescência	Marrom.	Marrom.	Marrom
Cor da vagem	Marrom clara.	Marrom clara.	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela fosca	Amarela brilhante.	Amarela brilhante
Cor do hilo	Marrom.	Marrom.	Marrom
Grupo de maturação	Médio.	Médio.	Semi-precoce
Altura da planta	78 cm.	95 cm.	85 cm
Acamamento	Resistente.	Resistente.	Resistente
Peso de 100 grãos	16,5 g.	16 g.	18,0 g
Deiscência	Resistente.	Resistente.	Resistente
Qualidade da semente	Média.	Boa	Ótima
Teor de óleo	-	-	-
Teor de proteína	-	-	-
Reação à peroxidase	Negativa	Negativa	Negativa
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Resistente.	Resistente	Resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente.	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente.	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Crestamento bacteriano	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
<i>Meloidogyne incognita</i>	-	-	-
<i>Meloidogyne javanica</i>	-	-	-

OBSERVAÇÕES: EMBRAPA 60: É mais produtiva que FT-Abyara (2,9%) e FT-10 (7,4%). Apresenta porte médio de planta, com boa resistência ao acamamento. Semear preferencialmente a partir de 25/10, com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear para o espaçamento de 40 a 45 cm. EMBRAPA 61: É uma cultivar-irmã da EMBRAPA 59 e EMBRAPA 60, porém apresentando porte de planta mais alto e boa resistência ao acamamento. É mais produtiva do que FT-Abyara (1,4%) e FT-10 (5,9%). Pode ser semeada a partir de 20/10 com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. EMBRAPA 62: Pode ser semeada a partir de 25/10, com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. Essa cultivar apresenta excelente qualidade de semente, boa altura de planta e resistência ao acamamento.

CULTIVAR	FT-Abyara	FT-Cometa	FT-Cristalina
Genealogia	União x Sant'Ana	FT 420 x Williams	Seleção em UFV-1
Nome da linhagem	FT 81-3793	FT 81-1866	M-4
Origem	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes
Ano de lançamento	1988	1987	1984
Semente básica	FT- Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes
Área de recomendação	PR e SC	PR	PR, MS, MT, MG, BA, SP, CO e DF
Características			
Cor do hipocótilo	Roxa	Verde	Roxa
Cor da flor	Roxa	Branca	Roxa
Cor da pubescência	Marron	Marron	Cinza
Cor da vagem	Marron clara	Marron clara	Marron clara
Cor do tegumento da semente	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante
Cor do hilo	Marron	Preta	Marron clara
Grupo de maturação	Médio	Precoce	Tardio
Altura da planta	70,4 cm	92 cm	82 cm
Acamamento	Resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos	15,1 g	15,5 g	17,7 g
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa
Teor de óleo	18,4 %	20,4 %	21,6 %
Teor de proteína	36,4 %	36,5 %	40,5 %
Reação à peroxidase	Negativa	Negativa	Positiva
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Moderadamente resistente	Resistente	Moderadamente suscetível
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Resistente	Suscetível	Moderadamente resistente
Crestamento bacteriano	Suscetível	Resistente	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	-	Moderadamente resistente	Suscetível
<i>Meloidogyne javanica</i>	-	Resistente	Suscetível

OBSERVAÇÕES: FT-Abyara: A cultivar é ciclo médio, com excelente resistência ao acamamento, mesmo quando semeada em solos de alta fertilidade. Possui alto potencial produtivo, sendo 9% mais produtiva em relação à cultivar FT-2. Apresenta qualidade visual da semente idêntica a FT-2. Semear em solos de alta fertilidade, de 20 de outubro a final de novembro, com 300 mil plantas/ha. FT-Cometa: Tem bom comportamento em plantios de setembro a janeiro; para as épocas extremas - setembro e janeiro - recomenda-se populações de 600.000 plantas/ha. Esta cultivar é sensível aos herbicidas à base de metribuzin. Deve ser semeada em solos de boa fertilidade, devido suas características de extrema precocidade. FT-Cristalina: Cultivar de ciclo longo. Deve ser semeada após época normal, (dezembro a fevereiro) e nesta condição, reduz sensivelmente o seu ciclo. Pode ser usada em sucessão ao milho. Ver recomendações de semeadura após a época normal no Capítulo 8.

CULTIVAR	FT-Estrela	FT-Guaíra	FT-Iramaia
Genealogia	M-2 x FT-1	Lancer x União	FT-440 x Ogden
Nome da linhagem	FT 80-25054	FT 81-2563	FT 83-493
Origem	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes
Ano de lançamento	1993	1988	1993
Semente básica	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes
Área de recomendação	PR, MG, CO, DF, MT, MS	PR, SC e SP	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Roxa	Roxa	Roxa
Cor da flor	Roxa	Roxa	Roxa
Cor da pubescência	Cinza	Marrom	Cinza
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela semi-brilhante	Amarela clara brilhante	Amarela fosca
Cor do hilo	Marrom-clara	Preta	Marrom clara
Grupo de maturação	Tardio	Precoce	Médio
Altura da planta	75 cm	81,8 cm	90 cm
Acamamento	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos	16,2 g	16,9 g	17,0 g
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa
Teor de óleo	20,43 %	21,0 %	21,68 %
Teor de proteína	37,91 %	37,4 %	37,17 %
Reação à peroxidase	-	Positiva	-
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Resistente	Resistente	Resistente
Crestamento bacteriano	Suscetível	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	Moderadamente resistente	-	-
<i>Meloidogyne javanica</i>	Moderadamente resistente	Suscetível	-

OBSERVAÇÕES: FT-Estrela: É mais uma opção varietal para o grupo de maturação tardio. Caracteriza-se pela sua rusticidade, sendo recomendada para semeadura em solos de baixa fertilidade durante o mês de novembro. Em solos férteis, recomenda-se semeá-la no período de 15/12 a 15/01. Ver recomendações de semeadura após época normal no Capítulo 8. FT-Guaíra: Cultivar de ciclo precoce, que tem como característica principal sua grande amplitude de semeadura, e não apresenta restrições quanto a altura de planta e produtividade. Possui semente de boa qualidade. Em semeaduras de 2ª quinzena de outubro e de novembro, recomenda-se densidade de 250 mil a 300 mil plantas/ha, em solos férteis ou corrigidos; na 1ª quinzena de outubro ou em solos de fertilidade mediana, utilizar 400 mil plantas/ha. FT-Iramaia: Apresenta hábito de crescimento determinado com ciclo semelhante à FT-2. Possui uma alta resistência ao acamamento. No caráter produtividade, em 25 ambientes, foi superior a cultivar FT-2 em 4%. Semear em final de outubro e em novembro, nas densidades de 300 mil e 350 mil plantas/ha, em solos de alta e de média fertilidade, respectivamente.

CULTIVAR	FT-Líder	FT-Manacá	FT-Saray
Genealogia	Dare x União	FT 907 x Lancer	FT-5 (Formosa) x União
Nome da linhagem	FT 81-2908	FT 81-3637	FT 83-1193
Origem	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes
Ano de lançamento	1993	1988	1993
Semente básica	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes
Área de recomendação	PR, SP e MS	PR, SC e SP	PR e RS
Características			
Cor do hipocótilo	Roxa	Verde	-
Cor da flor	Roxa	Branca	Roxa
Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Marrom
Cor da vagem	Marrom clara	Cinza clara	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela brilhante	Amarela semi-brilhante	Amarela fosca
Cor do hilo	Marrom-clara	Marrom clara	Marrom
Grupo de maturação	Semi-precoce	Precoce	Precoce
Altura da planta	88 cm	82 cm	77 cm
Acamamento	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos	18,8 g	15,7 g	16,5 g
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	-	Boa
Teor de óleo	20,93 %	18,2 %	20,56 %
Teor de proteína	37,49 %	37,6 %	37,48 %
Reação à peroxidase	-	Negativa	-
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Moderadamente resistente	Moderadamente suscetível	Moderadamente resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	-	Resistente	Resistente
Crestamento bacteriano	-	Suscetível	-
<i>Meloidogyne incognita</i>	-	-	-
<i>Meloidogyne javanica</i>	-	Suscetível	-

OBSERVAÇÕES: FT-Líder: Pertence ao grupo de maturação semi-precoce, possui altura de planta e rendimento superiores à Bragg. Caracteriza-se por apresentar uma boa amplitude de sementeira. FT-Manacá: A cultivar pertence ao ciclo precoce, com ótima estabilidade produtiva, sendo em torno de 6% mais produtiva do que a cultivar Paraná. A qualidade visual da semente é idêntica à Paraná. FT-Saray: A cultivar pertence ao grupo de maturação precoce. Em relação a IAS 5, possui uma maior altura de planta e produtividade 5% superior. É resistente à podridão parda da haste (*Phialophora gregata*). Deve ser cultivada com densidade de 300 mil e 400 mil plantas/ha, em solos férteis e de mediana fertilidade, respectivamente.

CULTIVAR	FT-2	FT-5 (Formosa)	FT-6 (Veneza)
Genealogia	Seleção em IAS-5	FT 9510 x Sant'Ana	FT 9510 x Prata
Nome da linhagem	FT 8156	FT 79-542	FT 79-2050
Origem	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes
Ano de lançamento	1981	1984	1984
Semente básica	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes
Área de recomendação	PR, MS, RS, SC e SP	PR, SC e SP	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Verde	Roxa	Verde
Cor da flor	Branca	Roxa	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Marrom	Marrom
Cor da vagem	Marrom clara escura	Marrom clara	Marrom escura
Cor do tegumento da semente	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante
Cor do hilo	Marrom clara	Marrom	Preta
Grupo de maturação	Médio	Semi-tardio	Semi-precoce
Altura da planta	72 cm	84 cm	73 cm
Acamamento	Resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos	16,5 g	15,2 g	16,0 g
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa
Teor de óleo	22,1 %	20,5 %	20,9 %
Teor de proteína	42,1 %	40,5 %	39,2 %
Reação à peroxidase	Positiva	Positiva	Positiva
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Suscetível	Moderadamente resistente	Suscetível
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Suscetível	Resistente	Suscetível
Crestamento bacteriano	Suscetível	Suscetível	Resistente
<i>Meloidogyne incognita</i>	Suscetível	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne javanica</i>	Suscetível	Suscetível	Suscetível

OBSERVAÇÕES: FT-2: É uma cultivar mais precoce e de rendimento mais estável do que a Bossier. Não é uma variedade que se sobressai a nível de campo, em termos de aspecto visual, uma vez que possui menor altura de planta do que Bossier e elevado número de vagens com dois grãos, porém possui elevado potencial de rendimento. Sairá de recomendação em 1997. FT-5 (Formosa): Possui boa qualidade de sementes. Pode ser semeada em solos de alta e de baixa fertilidade. Em clima mais ameno e solos férteis utilizar 250 mil plantas/ha, em 2ª quinzena de outubro e em novembro. Em regiões mais quentes, semear preferencialmente, em novembro, com 300 mil plantas/ha. FT-6 (Veneza): Além da produtividade média 5% superior a Davis, possui ampla adaptação aos diferentes ambientes. Apresenta boa qualidade de sementes. Sairá de recomendação em 1997.

CULTIVAR	FT-7 (Tarobá)	FT-9 (Inaé)	FT-10 (Princesa)
Genealogia	FT-8184 (=FT-4) x Davis	FT-8184 (=FT-4) x Davis	FT-9510 x Prata
Nome da linhagem	FT 79-3415	FT 79-3421	FT 79-739
Origem	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes.	FT-Pesquisa e Sementes
Ano de lançamento	1984	1984	1984
Semente básica	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes.	FT-Pesquisa e Sementes
Área de recomendação	PR	PR.	PR e SC
Características			
Cor do hipocótilo	Verde	Verde	Verde
Cor da flor	Branca	Branca	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Marrom
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela brilhante.	Amarela brilhante.	Amarela brilhante
Cor do hilo	Marrom clara	Marrom clara	Preta
Grupo de maturação	Precocoe	Semi-precocoe	Médio
Altura da planta	76 cm.	Resistente	78 cm
Acamamento	Resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos	15,3 g.	16,7 g.	15,13 g
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa
Teor de óleo	21,9 %	22,0 %	20,5 %
Teor de proteína	38,9 %	38,6 %	40,3 %
Reação à peroxididade	Negativa	-	Positiva
Reações às Enfermidades			
Cancro da haste	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente suscetível
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Resistente	Resistente	Resistente
Crestamento bacteriano	Resistente	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	Suscetível	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne javanica</i>	Suscetível	Suscetível	Suscetível

OBSERVAÇÕES: FT-7 (Tarobá): É 5% mais produtiva do que Davis, sendo também mais precoce. Apresenta boa qualidade de sementes e pode acamar quando plantada em solos de alta fertilidade. Nestas condições utilizar densidade de 300 mil a 350 mil plantas/ha. FT-9 (Inaé): Esta cultivar tem bom desenvolvimento, mesmo para semeaduras realizadas na primeira quinzena de outubro. Além de possuir as mesmas características desejáveis de Davis, apresenta, como fator relevante, boa qualidade de semente. É semelhante à FT-7 podendo também acamar em solos de alta fertilidade. FT-10 (Princesa): É 12% mais produtiva que Bossier, tendo ciclo idêntico, apresentando resistência à mancha "olho-de-rã" e boa qualidade fisiológica de sementes. Deve ser semeada de final de outubro a final de novembro, com 250 mil plantas, em solos férteis a 400 mil plantas/ha, em solos de média fertilidade em áreas de clima mais quente.

CULTIVAR	FT-2000	IAS-5	Invicta
Genealogia	Bulk 401	Hill x D 52-810	Lancer x Essex
Nome da linhagem	FT 86-309	N 59-6958 ou CTS 152	IND 79-579
Origem	FT-Pesquisa e Sementes	E.E. da Carolina do Norte (EUA).	E.E. Carolina do Sul, EUA, INDOSEM
Ano de lançamento	1995	1973	1984
Semente básica	FT-Pesquisa e Sementes	Embrapa-Sementes Básicas	INDOSEM
Área de recomendação	PR, SP.	PR, RS, MS, SC e SP.	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Verde	Verde	Roxa
Cor da flor.	Branca	Branca	Roxa
Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Cinza
Cor da vagem	Marrom escura	Marrom clara/escuroa	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela fosca	Amarela semi-brilhante	Amarela fosca
Cor do hilo	Marrom clara	Marrom clara	Preta imperfeita
Grupo de maturação	Médio.	Precoce	Semi-precoce
Altura da planta	110 cm	Resistente	80 cm
Acamamento	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos.	18,4 g.	15,7 g.	15,0 g
Discência	Resistente	Moderadamente resistente.	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Regular	Boa
Teor de óleo.	—	22,4 %	22,6 %
Teor de proteína.	—	41,0 %	39,7 %
Reação à peroxidase¹	—	Positiva	Negativa
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Resistente	Moderadamente resistente.	Moderadamente resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Suscetível	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Resistente	Suscetível	Resistente
Crestamento bacteriano	Moderadamente resistente	Resistente	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—	Suscetível
<i>Meloidogyne javariçca</i>	—	Suscetível	Suscetível

OBSERVAÇÕES: FT-2000: A cultivar apresenta hábito de crescimento indeterminado e boa resistência ao acamamento. Pode ser semeada de outubro a janeiro com 15 a 18 plantas por metro linear. IAS 5: Apresenta um ótimo sistema radicular, porém pela sua sensibilidade acentuada à mancha "olho-de-rã", é recomendada como cultivar "tolerada". Pode apresentar porte baixo quando semeada em outubro, principalmente em regiões quentes do Estado ou em solos de menor fertilidade. Invicta: Melhor época de plantio é na primeira quinzena de novembro. Ciclo é pouco menor que Davis, possuindo boa resistência a retenção foliar. Grãos de tamanho médio e resistente a rachadura natural possibilitam boa regulagem das semeadoras e colheiteiras. A qualidade da semente é boa, com bom aproveitamento, mesmo nas áreas não adequadas.

CULTIVAR	KI-S 702	OCEPAR 3-Primavera	OCEPAR 4-Iguaçu
Genealogia	FT-10 x Lancer	(Halesoy x Volstate) x (Hood x Rhosa) .	R 70-733 x Davis
Nome da linhagem	IDS 324 AS	OC 79-18	OC 79-145
Origem	INDUSEM	Popul. F6 oriunda da Rodésia.	IPB/OCEPAR
Ano de lançamento	1994	1984	1984
Semente básica	INDUSEM	OCEPAR	OCEPAR
Área de recomendação	PR	PR, MG, SP e RJ.	PR, MS e SP
Características			
Cor do hipocótilo	Roxa	Roxa	Verde
Cor da flor	Roxa	Roxa	Branca
Cor da pubescência	Marrom	Marrom	Cinza
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom escura	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarelo claro semi-brilhante.	Amarela fosca.	Amarela fosca
Cor do hilo	Preto	Preta	Marrom clara
Grupo de maturação	Médio.	Precoce.	Semi-precoce
Altura da planta	82 cm.	95 cm.	81 cm
Acamamento	Moderadamente resistente	Resistente	Moderadamente resistente
Peso de 100 grãos.	15,5 g.	18,7 g.	16,3 g
Deiscência	Resistente.	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Ótima
Teor de óleo.	19,5 %	22,0 %	21,7 %
Teor de proteína.	38,9 %	40,4 %	39,9 %
Reação à peroxididade	Positiva	Positiva	Positiva
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Moderadamente resistente	Resistente	Moderadamente suscetível
Mancha "olho-de-rã"	Resistente.	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	—	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	—	Suscetível.	Suscetível
Crestamento bacteriano	—	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	—	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne javanica</i>	—	Suscetível	Suscetível
OBSERVAÇÕES: KI-S 702: Recomendada devido ao seu alto crescimento permitindo a semeadura a partir de 10 de outubro. Produtividade similar a FT-Abyara e 10% superior a FT-10. Apresenta qualidade de semente superior. Utilizar população de 300 mil plantas/ha, na região de clima mais ameno, e para semeadura de novembro a 15/12 nas demais regiões. OCEPAR 3-Primavera: Maturação logo após a Paraná. Compete com ela em relação ao rendimento de grãos quando semeada em época normal e supera-a em semeadura antecipada, tanto em rendimento como em altura de planta. Colhida no início de fevereiro, quando semeada em início de outubro, propicia sucessão com milho no mesmo verão, nas regiões mais quentes do Estado. OCEPAR 4-Iguaçu: Elevado potencial de rendimento, boa qualidade de sementes, apresentando a particularidade da maioria das plantas ter pelo menos uma vagem com quatro grãos. Esta cultivar pode ser semeada de 15/10 a 15/12, sendo, portanto, uma boa opção para semeadura em época normal. Em solos de alta fertilidade a população deve ser reduzida até 300 mil plantas/ha.			

CULTIVAR	OCEPAR 5	OCEPAR 8	OCEPAR 9-SS1
Genealogia	(PI 230.979 x Leei x [Davis x Bragg] x [Dare x Davis])	Seleção em Paraná	Mutação natural em Paraná
Nome da linhagem	OC 78-503	OC 80-196	OC 83-62
Origem	IPB/OCEPAR	IPB/OCEPAR	Alcero Stein-Toledo, PR
Ano de lançamento	1987	1987	1987
Semente básica	OCEPAR	OCEPAR	OCEPAR
Área de recomendação	PR	PR	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Roxa	Verde	Verde
Cor da flor	Roxa	Branca	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Cinza
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom	Marrom
Cor do tegumento da semente	Amanela brilhante	Amanela clara	Amanela clara
Cor do hilo	Preta imperfeita	Marrom clara	Marrom clara
Grupo de maturação	Semi-precoce	Semi-precoce	Médio
Altura da planta	105 cm	85 cm	95 cm
Acamamento	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Peso de 100 grãos	15,1 g	15,5 g	16,5 g
Desidricia	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa
Teor de óleo	20,3 %	19,4 %	20,1 %
Teor de proteína	38,4 %	37,3 %	34,8 %
Reação à peroxidase	Positiva	Positiva	Negativa/Positiva
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Moderadamente resistente	Suscetível	Suscetível
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Resistente	Suscetível	Suscetível
Crestamento bacteriano	Suscetível	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	Suscetível	Resistente	Suscetível
<i>Meloidogyne javanica</i>	Suscetível	Suscetível	Suscetível

OBSERVAÇÕES: OCEPAR 6: Hábito de crescimento indeterminado, possibilitando boa adaptação aos dias curtos, atingindo boa altura, facilitando a colheita mecânica. Indicada para semeadura antecipada, principalmente nas regiões mais quentes, e também para época convencional, com rendimento igual ou superior à Paraná. OCEPAR 8: Hábito de crescimento determinado, de ciclo semi-precoce, com maturação de colheita semelhante à Bragg, e em torno de 10 dias mais precoce que FT-6 (Venezal) e 15 dias mais tardia que Paraná. Características agrônomicas bem semelhantes e com a mesma rusticidade da cultivar Paraná. A qualidade da semente é boa, sendo tolerante à rachadura natural e à debulha precoce. Sairá de recomendação em 1997. OCEPAR 9-SS1: Essa cultivar é de porte alto comparada com as cultivares comerciais, apresentando boa rusticidade e tolerância às diversas épocas de semeadura, podendo com segurança ser semeada a partir do final de setembro. A cultivar OCEPAR 9 dará mais opção para o agricultor realizar o escalonamento das cultivares em diferentes épocas de semeadura. Em semeaduras de novembro, reduzir a população para 250 mil a 300 mil plantas/ha. Sairá de recomendação em 1997.

CULTIVAR	OCEPAR 10	OCEPAR 13	OCEPAR 14
Genealogia	Paraná x União	FT-2 x União	Davis x União
Nome da linhagem	OC 85-33	OC 86-102	OC 85-08
Origem	OCEPAR	OCEPAR	OCEPAR
Ano de lançamento	1990	1991	1991
Semente básica	OCEPAR	OCEPAR	OCEPAR
Área de recomendação	PR	PR	PR
Características			
Cor do hipocótilo	Verde	Roxa	Verde
Cor da flor	Branca	Roxa	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Marrom	Marrom
Cor da vagem	Marrom escura	Marrom clara	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela	Amarela brilhante	Amarela
Cor do hilo	Marrom clara	Preta	Marrom
Grupo de maturação	Precoce	Semi-precoce	Precoce
Altura da planta	75 cm	75 cm	77 cm
Acamamento	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Peso de 100 grãos	15,2 g	14,5 g	13,6 g
Deiscência	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa
Teor de óleo	-	-	-
Teor de proteína	Positiva	Positiva	Positiva
Reação à peroxidase	-	-	-
Reação às Enfermidades			
Cancro da haste	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Suscetível	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Crestamento bacteriano	Resistente/Suscetível	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	-	-	-
<i>Meloidogyne javanica</i>	-	-	-

OBSERVAÇÕES: OCEPAR 10: Ciclo semelhante a IAS-5 e características agrônômicas parecidas com a Paraná, porém com rendimento 20% superior a esta e boa resistência ao acamamento e às principais doenças; os dados preliminares indicam certa tolerância ao cancro da haste. Apresenta bom porte e rendimento, podendo ser semeada com segurança a partir de 20/10. OCEPAR 13: Ciclo semelhante à cultivar Bragg. Na experimentação em 25 ambientes, ela superou os padrões Bragg em 14,7% e FT-6 (Venezia) em 8,6%. É indicada para época normal, preferencialmente no mês de novembro para obter bom porte de planta. OCEPAR 14: Ciclo intermediário entre Paraná e IAS-5. É uma boa opção para o grupo precoce com boa produtividade: na experimentação em 25 ambientes, superou Lancer em 6,4% e Paraná em 17%. Apresenta resistência à debulha natural das vagens e boa qualidade de semente.

CULTIVAR	OCEPAR 16	OCEPAR 17
Genealogia	SOC 81-216 x OCEPAR 3-Primavera	SOC 81-216 x OCEPAR 3-Primavera
Nome da linhagem	OC 87-5250	OC 88-233
Origem	OCEPAR	OCEPAR
Ano de lançamento	1994	1994
Semente básica	OCEPAR	OCEPAR
Área de recomendação	PR	PR
Características		
Cor do hipocótilo	Verde	Verde
Cor da flor	Branca	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Cinza
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela fosca	Amarela
Cor do hilo	Marrom clara	-
Grupo de maturação	Médio	Precoce
Altura da planta	90 cm	80 cm
Acamamento	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Peso de 100 grãos	15,5 g	15,0 g
Deiscência	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa
Teor de óleo	-	-
Teor de proteína	-	-
Reação à peroxidase	Negativa	Negativa
Reação às Enfermidades		
Cancro da haste	Resistente	Resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Crestamento bacteriano	-	-
<i>Meloidogyne incognita</i>	-	-
<i>Meloidogyne javanica</i>	-	-
OBSERVAÇÕES: OCEPAR 16: Possui hábito de crescimento determinado, com boa qualidade de sementes e bom porte de plantas. Quando semeada em época convencional em solos de alta fertilidade, recomenda-se densidade de 300.000 pl/ha. Estudos preliminares indicam bom rendimento de grãos quando semeada na primeira semana de outubro. OCEPAR 17: Hábito de crescimento determinado, com boa qualidade de semente. Indicada para semeadura em época convencional.		

CULTIVAR	OCEPAR 18	Paraná
Genealogia	CEPS 77-16 x Invicta	Hill x D 52-810
Nome da linhagem	OC 88-207	N 59-6800 (EUA) e CTS 144 (PR)
Origem	OCEPAR	E.E. da Carolina do Norte, EUA
Ano de lançamento	1994	1972
Semente básica	OCEPAR	IAPAR, Embriapa-Sementes Básicas e OCEPAR
Área de recomendação	PR	PR
Características		
Cor do hipocótilo	Verde	Verde
Cor da flor	Branca	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Cinza
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom escura
Cor do tegumento da semente	Amarela fosca	Amarela semi-brilhante
Cor do hilo	Marrom clara	Marrom clara
Grupo de maturação	Semi-precoce	Precoce
Altura da planta	87 cm	84 cm
Acamamento	Moderadamente resistente	Resistente
Peso de 100 grãos	14,5 g	15,0 g
Deiscência	Resistente	Moderadamente resistente
Qualidade da semente	Regular	Regular
Teor de óleo	-	23,2 %
Teor de proteína	-	39,3 %
Reação à peroxididade	Negativa	Positiva
Reação às Enfermidades		
Cancro da haste	Resistente	Suscetível
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Moderadamente sensível	Suscetível
Crestamento bacteriano	-	Resistente
<i>Meloidogyne incognita</i>	-	Suscetível
<i>Meloidogyne javanica</i>	-	Suscetível

OBSERVAÇÕES: OCEPAR 18: Ciclo semelhante à OCEPAR 14-Iguaçu. Hábito de crescimento determinado, com qualidade regular de semente. Indicada para semeadura em época convencional, de preferência no mês de novembro. Caracteriza-se pela alta resistência ao cancro da haste. Paraná: Sairá de recomendação em 1997.

6

Cuidados na Aquisição e na Utilização da Semente

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

6.1. Qualidade da Semente

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

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

Outra maneira de conhecer a qualidade do produto que se está adquirindo é consultando o Atestado de Garantia de Semente, fornecido pelo vendedor. Esse atestado transcreve as informações dos laudos oficiais de análise de semente que têm validade até cinco meses após a data de análise. Ao consultar o Atestado de Garantia de Semente, o agricultor deve prestar atenção às colunas de germinação (%), pureza física (%), pureza varietal (outras cultivares-OC e outras espécies, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas), mancha-café (%), mancha púrpura (%) e validade da germinação. Esses valores devem estar de acordo com os padrões mínimos de qualidade de semente estabelecidos para cada estado. O padrão de semente de soja fiscalizada, nos diversos estados brasileiros, é mostrado na Tabela 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	Germinação (%)	Pureza Física (%)	Fatores									
			Pureza Varietal		Semente silvestre (número)	Sementes nocivas toleradas (nº)	Mancha púrpura (%)	Mancha café (%)				
			outras espécies	outras cultivares								
RS	80	98	1	10	zero	zero	10	30				
SC	80	98	1	10	zero	zero	10	20				
PR	80	98	1	10	zero	zero	10	30				
SP	80	98	1	10	1	zero	5	15				
MS	80	98	1	10	5	10	10	-				
MT	75	98	zero	5	1	zero	10	-				
RO	75	98	1	10	5	10	10	-				
MG	75	99	1	5	4	4	10	-				
GO	75	98	zero	10	zero	zero	5	5				
AL (*)	80	98	1	10	1	zero	10	-				
BA	80	98	zero	5	1	zero	10	20				
MA	80	98	1	7	1	zero	7	-				
PI (*)	80	98	1	10	1	zero	10	-				
DF	80	98	1	10	1	zero	10	20				
PE (*)	80	98	1	10	1	zero	10	-				

(*) Estados que adotam os padrões da resolução nº 004 CONASEM.
 Fonte: F.C. Krzyzanowski, C.T. nº 52 - EMBRAPA-CNPSo - 1992.

7

Tratamento e Inoculação de Sementes

7.1. Tratamento

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

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

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

Em todas estas situações, as velocidades de germinação e emergência da soja são reduzidas, deixando a semente exposta por mais tempo a microrganismos como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp. (*A. flavus*) que, entre outros, podem causar a sua deterioração no solo ou a morte de plântulas.

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

A eficiência de diversos fungicidas e/ou misturas desses, no controle dos principais patógenos da soja: *Cercospora kikuchii* (Mats. & Tomoy.) Gardner, *C. sojina*, *Fusarium semitectum* (Berk.), *Phomopsis* spp. (anamorfo de *Diaporthe* spp.) e *Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus & Moore, foi avaliada recentemente. O controle dos quatro patógenos citados foi propiciado pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis. Dentre os produtos testados e hoje recomendados para o tratamento de sementes de soja, apenas o thiabendazol e o benomyl foram eficientes no controle de *Phomopsis* spp., podendo assim ser considerados opção para o controle do agente do cancro da haste, em sementês, pois este é a forma imperfeita do *Diaporthe*. Os fungicidas tradicionalmente conhecidos e que apresentam bom desempenho no campo, quanto à emergência, não controlaram, totalmente, *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum*. Tais produtos devem, portanto, ser misturados com thiabendazol ou benomyl para o controle do agente do cancro da haste, nas sementes e proporcionar boa emergência no campo. *C. sojina* e *C. kikuchii*, que foram praticamente erradicados pelo thiabendazol, foram também controlados, em grande parte, pela maioria dos fungicidas. Para o controle de *C. truncatum*, entre os fungicidas atualmente recomendados (Tabela 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 thiabendazol, que apresenta bom controle dos principais patógenos (*C. kikuchii*, *C. sojina*, *F. semitectum* e *Phomopsis* spp.), não controlou *C. truncatum*, razão pela qual se recomenda que o mesmo seja empregado em mistura com thiram, quando a semente apresentar índices expressivos (> 5%) desse fungo. Caso o problema da semente seja especificamente o *C. truncatum*, outros fungicidas específicos, poderão ser utilizados (Tabela 7.1).

TABELA 7.1. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja e seus efeitos no controle dos principais patógenos. XVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 1996.

Nome técnico ♦ (Produto comercial)	Quantidade por 100 kg sementes	Controle						
		Fitopatógenos ¹				Fungos de solo ²		
		Ph(Dp)	C.t.	C.k.	F.s.	R.s.	Asp.	Pyt.
Benomyl + Captan ♦ Benlate 500 + Captan 750 TS	30 + 90 g 60 + 120 g	MB	MB	MB	MB	+	+	+
Benomyl + Thiram ♦ Benlate 500 + Rhodiauran 500 SC	30 + 70 g 60 + 140 ml	MB	MB	MB	MB	+	+	+
Carbendazim + Thiram ♦ Derosal 500 SC + Rhodiauran 500 SC	30 + 70 g 60 + 140 ml	MB	MB	MB	MB	+	+	+
Carboxin + Thiram ♦ Vitavax-Thiram PM ♦ Vitavax-Thiram 200 SC	75 + 75 g ou 50 + 50 ml 200 g 250 ml	B	MB	B	R	+	+	+
Thiabendazole + Captan ♦ Tecto 100 + Captan 750 TS	15 + 90 g 150 + 120 g	MB	MB	MB	MB	+	+	+
Thiabendazole + PCNB ♦ Tecto 100 + Plantacol	15 g + 112,5 g 150 g + 150 g	MB	B	MB	MB	+	+	?
Thiabendazole + Thiram ♦ Tecto 100 + Rhodiauran 500 SC	17 + 70 g 170 + 140 ml	MB	MB	MB	MB	+	+	+
Thiabendazole + Tolyfluanid ♦ Tecto 100 + Euparen M 500 PM	15 + 50g 150 + 100g	MB	MB	MB	MB	?	+	?

¹ Controle de fitopatógenos determinado em laboratório: Deficiente = D; Regular = R; Bom = B; e Muito bom = MB. *Phomopsis* e *Diaporthe* (cancro da haste) = Ph(Dp); *Colletotrichum truncatum* = C.t.; *Cercospora kikuchii* = C.k.; e *Fusarium semitectum* = F.s. .

² *Rhizoctonia solani* = R.s.; *Aspergillus* spp. = Asp.; *Pythium* spp. = Pyt.; (+) = Controla, (-) = não controla; Dados baseados na literatura. (?) = Informações não disponíveis em soja.

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, na 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 e inocular

Como regra geral, a semente de soja, antes da semeadura, deve ser submetida a um preparo prévio que compreende os tratamentos com fungicidas e inoculante. 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.

7.3.2. Como tratar e inocular

Durante a operação de tratamento, o fungicida sempre deve ser aplicado 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.

O tratamento e a inoculação podem ser feitos 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 duas operações (tratamento e inoculação) ao mesmo tempo (Fig. 7.1).

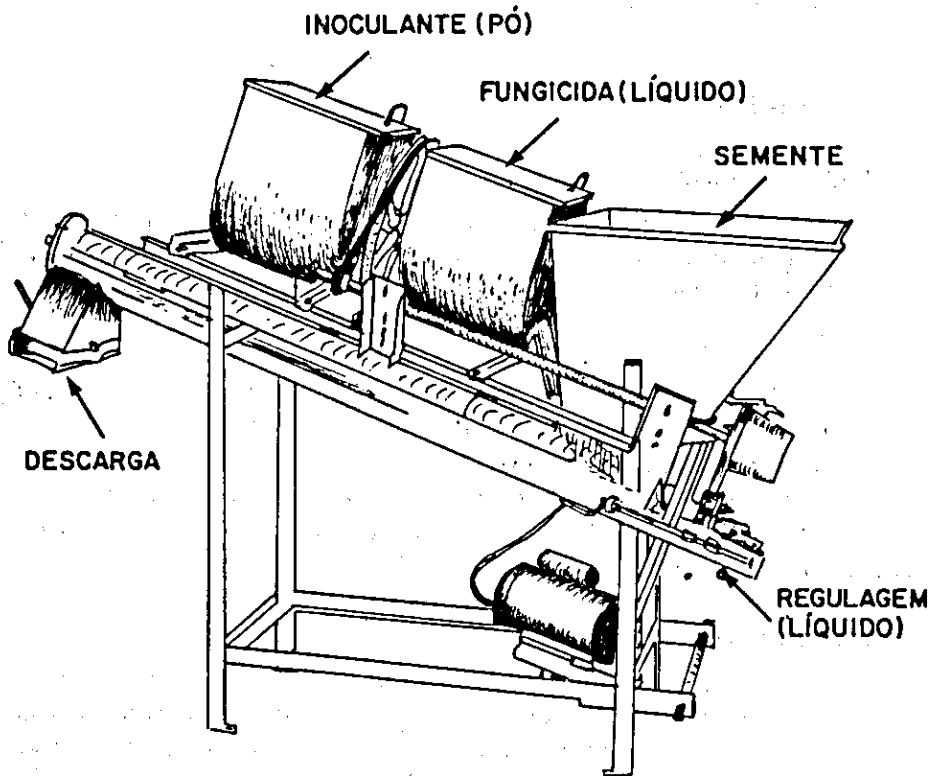


Fig. 7.1. Máquina de tratar sementes.

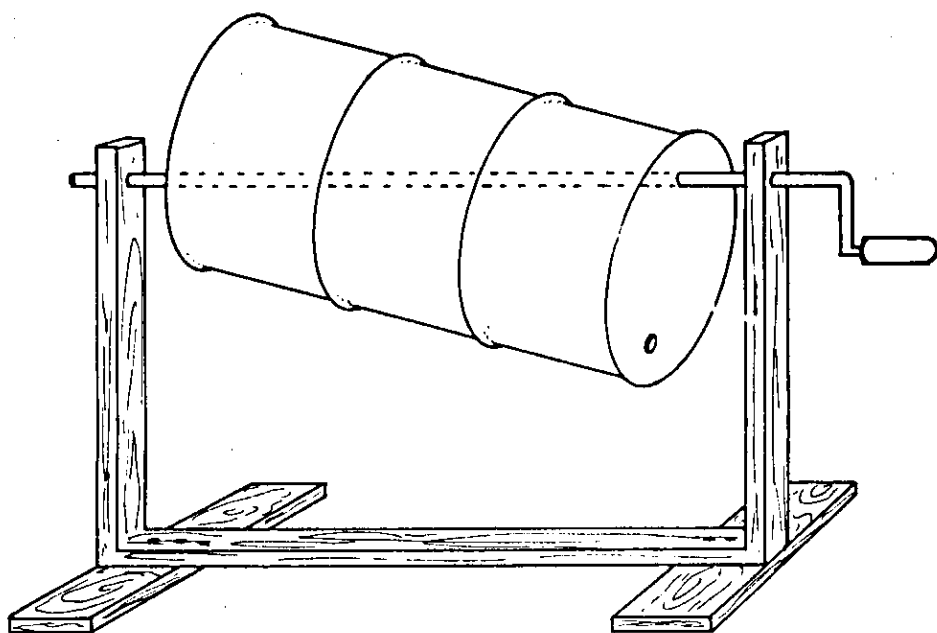


Fig. 7.2. Tambor giratório com eixo excêntrico para tratar sementes.

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 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, 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 regulagem do equipamento são fornecidos pelos próprios fabricantes. As doses dos fungicidas 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 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 esta 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 dos quatro últimos anos tem 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 teor de umidade 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, permitindo eficiente troca de umidade e ar, necessários para os processos de germinação e emergência.

A semeadura em solo seco retarda o início do processo de germinação, expondo as sementes às pragas e microorganismos do solo que prejudicam o estabelecimento de uma população adequada de plantas. Vale lembrar que, nesse caso, o tratamento de semente 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 elevadas, 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 à profundidade de 4-6 cm; já em solo argiloso, deverá ser à profundidade de 3-5 cm. Semeadura muito profunda dificulta a emergência da soja, principalmente quando há compactação superficial do solo.

8.1.4. Posição semente/adubo

O adubo deve ser colocado ao lado e abaixo da semente, pois o contato direto do adubo com a semente 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, principalmente separando-a em duas partes; se isso ocorrer, a semente não germina. As semeadoras com sistema de disco 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 como o desenvolvimento inicial da plântula de soja. Há casos também, de cultivares que são sensíveis a herbicidas como, por exemplo, metribuzim (Sencor, Lexone). Nesse sentido, atentar para as observações constantes na Tabela 9.3.

8.1.7. Regulagem da semeadora

A semeadora a ser usada deverá ser adequadamente regulada, para distribuir o número de sementes suficientes, para proporcionar 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 geralmente é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor (% germinação) superestima o valor de emergência das sementes no campo; por isso, recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo conforme procedimento descrito no sub-item 8.5.

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

8.2. Época de Semeadura

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

A época de semeadura é um fator de elevada importância a se considerar, uma vez que, 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, nesta operação, podem chegar a níveis muito elevados. Isto, porque ocorrem alterações na altura das plantas, altura de inserção das primeiras vagens, número de ramificações, diâmetro de caule e acamamento. Estas características estão também relacionadas com população e cultivares.

No Estado do Paraná, a época de semeadura para a maioria das cultivares indicadas estende-se de 15/10 a 15/12. Os melhores resultados, para rendimento e altura de plantas, na maioria dos anos e para a maioria das cultivares, são obtidos nas semeaduras de final de outubro e de novembro. De modo geral, as semeaduras da segunda quinzena de outubro apresentam menor porte e maior rendimento do que as da primeira quinzena de dezembro.

As cultivares de soja são diferentes quanto a sensibilidade à época de semeadura. Em função disso, algumas apresentam restrições para semeadura em outubro, principalmente em regiões mais quentes.

Semeadura de cultivares precoces em outubro corre o risco de resultar em plantas baixas e não fechar bem as entre linhas, havendo maior competição das plantas daninhas, inclusive no final do ciclo, dificultando a colheita. Isto será mais acentuado nos anos em que ocorrer veranico de final de novembro-início de dezembro, fenômeno comum no norte do Estado do Paraná, em aproximadamente 50% dos anos. Quando esse fato ocorre, tanto a falta de umidade, como a elevação da temperatura, exercem efeito na redução do porte das plantas, esta última, por antecipar o florescimento.

Assim, nos casos em que se quer semear mais cedo uma cultivar precoce, para fazer safrinha de milho após a soja, evitar fazê-lo antes de 20 de outubro, especialmente no norte do Estado e nos vales quentes dos rios Paranapanema, Ivaí e Piquirí. Quem insistir em fazê-lo, deixar pelo menos metade da área para semear em novembro.

Deixar as semeadoras reguladas com antecedência, para aproveitar bem cada boa chuva que cair no período indicado, evitando deixar áreas para semear em dezembro. Nos anos de ocorrência dos citados veranicos, é comum não ocorrer condição favorável durante os primeiros 15 a 20 dias de dezembro.

Nas regiões mais quentes do Estado (Norte e Oeste), evitar semear antes de 25 de outubro as cultivares BR-30, BR-36, BR-37, OCEPAR-13, IAS-5 e EMBRAPA 1 (entre as mais utilizadas), principalmente em áreas de fertilidade média a baixa, sob pena de ter a lavoura com plantas de porte baixo. Para mais informações sobre o comportamento de cada cultivar, ler o rodapé das fichas de descrição das cultivares, no capítulo 5.

8.3. Semeadura em Épocas Não Convencionais

Algumas cultivares são menos sensíveis à época de semeadura e, por esta razão, podem ser semeadas fora da época tradicionalmente recomendada, permitindo ampliar o período de instalação das lavouras de soja. Deve-se ressaltar, no entanto, que esta prática requer atenção criteriosa quanto às condições ambientais (clima e solo), em relação às exigências de cada cultivar. Para tanto, é importante ter em conta as informações fornecidas a seguir.

8.3.1. Semeadura antecipada

Considera-se como antecipada a semeadura realizada antes de 15 de outubro, uma vez que, para a maioria das cultivares, é recomendado semear após essa data.

A semeadura antecipada é mais indicada para as regiões mais quentes do Estado (Norte, Oeste e Centro-Oeste) por apresentarem, desde final de setembro, condições favoráveis de temperatura, para permitir uma satisfatória emergência das plantas (ver capítulo 1 - Exigências Climáticas).

Para maior segurança, recomenda-se não deixar de tratar as sementes com fungicidas em semeadura antecipada. Temperaturas abaixo do ideal podem alongar o período semeadura-emergência, predispondo as sementes a microorganismos patogênicos. O fungicida aumenta a chance de uma boa emergência, mesmo que demorada.

Como na maioria dos anos, principalmente na região Norte, os meses de julho e agosto são muito secos, em setembro poderá haver déficits hídricos no solo. Portanto, recomenda-se não semear a soja antes de ter chovido o suficiente, para corrigir essa deficiência.

As cultivares precoces e semiprecoces (OCEPAR 3-Primavera, OCEPAR 6 e OCEPAR 8) apresentam maior risco, do que as de ciclo médio, em sementeiras antecipadas. Portanto, deve-se evitar semear essas cultivares antes do início de outubro e fazê-lo, de preferência, em solos férteis e bem manejados. Elas apresentam satisfatória altura de planta, mesmo em sementeiras de início de outubro, mas podem apresentar rendimentos abaixo do normal, se não forem seguidas essas observações.

A cultivar de ciclo médio OCEPAR 9-SS1 é menos exigente que as precoces, quanto as condições anteriormente citadas. Pode ser semeada a partir de meados de setembro, sempre que as condições de temperatura e umidade do solo permitirem.

8.3.2. Semeadura após a época convencional

Em alguns anos, por razões normalmente de ordem climática, muitos produtores necessitam semear após 15/12. Não existem muitas informações sobre cultivares mais indicadas para estas situações. Isto, porque a seleção de cultivares em sementeira tardia é muito prejudicada por ataque de percevejos. No entanto, a lógica e a experiência permitem algumas indicações:

- Cultivares de ciclo médio e semitardios têm maior potencial de rendimento em sementeiras tardias de dezembro, porém apresentam maior risco de danos por percevejos. Existem mais informações positivas sobre a cultivar FT-Estrela;

- Cultivares precoces de porte alto são também boas alternativas. Embora de menor potencial de rendimento nessa época, têm chance de escapar de ataques severos de percevejos;

- As sementeiras de dezembro podem apresentar quebra de rendimento entre 10 e 40% em relação a melhor época (início de novembro), independentemente do ataque de pragas.

Como opção de "safrinha", a cultivar recomendada é a FT-Cristalina. Por outro lado, a cultivar FT-Estrela deve ser semeada no período de 15/12 a 15/01 em solos férteis, ou durante o mês de novembro em solos de baixa fertilidade. Esse sistema é mais recomendado para as regiões onde haja boa disponibilidade hídrica no outono, solos de alta fertilidade e pouco risco de geadas precoces.

Essas três condições ocorrem com maior freqüência nas áreas de menor altitude do Oeste do Paraná. O risco de obtenção de baixa produtividade aumenta na medida em que elas não forem satisfeitas.

Outro fator, que freqüentemente está associado à queda de rendimento em cultivo de soja nessa época, é o percevejo. A mosca-branca pode ser incluída também como um problema potencial.

Embora alguns agricultores tenham conseguido produções econômicas nesse sistema, a baixa média de produtividade obtida por muitos deles, nos últimos anos, deixa evidente que o cultivo da soja em semeadura tardia ("safrinha") é um cultivo de risco. O risco será ainda maior em áreas infestadas por nematóides, devido a multiplicação desses organismos pela soja, na entressafra.

Diante do exposto e do fato de que os riscos sempre vão acompanhar a atividade agrícola, sugere-se que o agricultor proceda às diversificações de cultura, de cultivares e de época de semeadura, não descuidando nunca do criterioso preparo do solo.

8.4. População e Densidade de Semeadura

A população padrão de plantas de soja é de 400.000 plantas por hectare. Esse número pode variar em função da cultivar e/ou das condições de capacidade produtiva do solo, da região, do volume das chuvas no período de crescimento das plantas e da data de semeadura. Em regiões mais úmidas e de solo com boa fertilidade (natural ou construída), pode-se reduzir a densidade de plantas em até 25%, quando em semeadura de novembro, principalmente para evitar acamamento e possibilitar melhor produtividade. Para semeadura de outubro e de dezembro, é recomendável não reduzir a população de plantas, para evitar baixa estatura das mesmas.

Na Região Centro-Sul do Paraná, em áreas favoráveis ao acamamento da soja e que utiliza semeadura direta, pode-se corrigir o problema sem afetar o rendimento, reduzindo-se a população para 280 a 350 mil plantas/ha.

A distribuição das plantas no campo é feita pela variação do espaçamento e da densidade na linha e vários fatores são visivelmente afetados pelo modo com que as plantas estão dispostas na lavoura.

Com espaçamento mais reduzido, há um melhor controle de plantas daninhas, uma vez que a cultura atinge, mais rapidamente, o ponto de fechamento do dossel vegetativo, abafando o crescimento das plantas daninhas.

A altura de planta e a altura da inserção das primeiras vagens são também afetadas pela distribuição das plantas no campo. Em condições de boa umidade, há um aumento da altura de plantas e de inserção das primeiras vagens em espaçamentos menores e/ou densidades maiores.

Para o Estado do Paraná, os espaçamentos que melhor se adaptam estão entre 0,4 m e 0,5 m.

As cultivares recomendadas para o Estado do Paraná têm o tamanho das sementes variando de aproximadamente 14g a 20g por 100 sementes. Assim, considerando-se o uso de aproximadamente 25% mais sementes do que o número de plantas desejado, deve-se estimar o seguinte volume de sementes:

a) Para obtenção de 400.000 plantas/ha

- Semente grande (20 g/100 sementes): 100 kg/ha ou 4 sacos + 42 kg/alqueire.
- Semente pequena (14 g/100 sementes): 70 kg/ha ou 3 sacos + 20 kg/alqueire.

b) Para obtenção de 320.000 plantas/ha (20% menos):

- Semente grande(20 g/100 sementes): 75 kg/ha ou 3 sacos + 31 kg/alqueire.
- Semente pequena (14 g/100 sementes): 53 kg/ha ou 2 sacos + 30 kg/alqueire.

Isto mostra uma possibilidade de economia de sementes com o uso de cultivares de sementes miúdas (no exemplo foram usados os casos extremos). Sempre que possível, deve-se ter informações do percentual de germinação e emergência em solo, para, então, regular a semeadora.

As informações sobre tamanho de semente por cultivar, embora individualizada por cultivar no rodapé das fichas de descrição das cultivares, no capítulo 5, devem ser confirmadas para cada lote, pois o ambiente, onde a semente é produzida, exerce grande influência no seu tamanho.

Uma prática importante, para a garantia da germinação das sementes e do estande de plantas desejado, é o tratamento de sementes com fungicidas recomendados para tal, principalmente nos casos de sementes de baixa qualidade, nos casos de semeadura em outubro (temperatura do solo mais baixa) e na dúvida quanto a umidade do solo.

IMPORTANTE: Reduzir o volume de sementes só nos casos em que, além das condições acima expostas, as mesmas forem de alta qualidade e o produtor dispuser de semeadora de boa precisão, quanto a uniformidade de distribuição das sementes e da profundidade de semeadura.

8.5. Cálculo da Quantidade de Sementes

Para se calcular o número de sementes a ser semeada, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes. Esta informação, geralmente, é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor (% germinação) superestima o valor de emergência das sementes no campo. Por isso, recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo. Para tanto coleta-se, no lote de sementes, uma amostra de 400 sementes, sem escolher, as quais serão divididas em quatro sub-amostras de 100 sementes cada. Estas sementes deverão ser semeadas no campo, que já está preparado, em quatro fileiras de 4 m cada. Se não houver umidade no solo, deve-se fazer uma boa irrigação antes ou após a semeadura. 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.

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

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

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

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

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

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

onde: Q = Quantidade de sementes, em kg/ha;
P = Peso de 100 sementes, em gramas;
D = N° de plantas que se deseja/m;
E = Espaçamento utilizado em cm; e
G = % de emergência a campo.

No campo, dependendo das condições de umidade, temperatura, preparo do solo, contato do adubo com a semente, profundidade de semeadura, 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 regulagem 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 sucesso 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

O controle de plantas daninhas é quase tão antigo quanto à própria agricultura, e até os dias de hoje é uma prática de elevada importância para a obtenção de altos rendimentos em qualquer tipo de exploração agrícola.

Na cultura da soja, a presença de invasoras e a necessidade de se efetuar o controle das mesmas se destaca, uma vez que estas podem causar perdas significativas, conforme a espécie, a densidade e a distribuição na lavoura. A competição ocorre principalmente pela água e nutrientes, podendo ainda dificultar sobremaneira a operação de colheita e prejudicar a qualidade do produto final.

A prática do controle de plantas daninhas da soja é onerosa, porém seus resultados são positivos, por isto é necessário que haja um balanceamento entre o custo de operação e a possível perda na produção.

Os métodos normalmente utilizados são: mecânico, químico e cultural. Sempre que possível, recomenda-se a 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 inços no solo ou na lavoura já instalada.

A capina manual é o método mais simples, porém demanda grande quantidade de mão-de-obra. Pode ser utilizada como complemento a outros métodos.

A capina mecânica é mais utilizada, empregando-se implementos como arados, grades e cultivadores. 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 cultivadores. A capina, seja ela 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 dano às raízes da soja. O cultivo deve ser superficial, aprofundando-se as enxadas o suficiente para eliminar a infestação.

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

O número de capinas depende, exclusivamente, da presença de plantas daninhas na lavoura, porém, em regra geral, duas a três capinas antes do florescimento são suficientes para manter a lavoura em boas condições. Após o florescimento, 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, utilizado em grande escala, consiste na utilização de produtos químicos herbicidas que se apresentam no mercado sob vários tipos. As grandes vantagens atribuídas ao sistema são a economia de mão-de-obra e a rapidez na aplicação.

Como todo método refinado, exige técnica também refinada, para que seu uso seja eficiente e econômico, do contrário corre-se o risco de se onerar a cultura sem se obter o devido retorno. O reconhecimento prévio das plantas a serem controladas predominantes na área é condição básica para um resultado positivo deste método e para a escolha do produto (Tabela 9.1).

A eficiência dos herbicidas aumenta quando a aplicação se faz em condições que lhe sejam favoráveis. Assim, é fundamental que se conheça 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.

TABELA 9.1. Comportamento¹ 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, 1996.

	Herbicidas																								
	Acifluorfen sódio + benzazon	Achlor	Benzazon	Chlorimuron-ethyl	Clethodim	Clofazone	Cyanazine + metolachlor	Fenoxaprop-ethyl	Fiuazifop-p-butyl	Fiuazifop-p-butyl + fomesafen	Flumetsulan	Fomesafen	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	Linuron	Metolachlor	Metribuzin + metolachlor	Oryzalin	Pendimethalin	Propaquizafop	Sethoxydin	Sulfentrazone	Trifluralin	
<i>Acanthospermum australe</i> (Carrapicho-rasteiro)	R	R	M ²	R	R	-	-	-	R	-	-	-	S	M	-	S	R	M	-	R	R	-	R	R	R
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carrap.-de-carneiro)	S	S	S	R	R	S	S	-	R	-	S	-	S	-	S	S	R	M	-	R	R	-	R	S	R
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	S	R	R	S	S	-	R	-	S	-	S	-	S	S	S	S	-	R	R	-	R	S	S
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	S	M	-	R	R	S	-	R	-	-	S	-	S	-	S	S	S	-	S	S	-	R	-	S
<i>Bidens pilosa</i> (Pitão-preto)	M	S	M	S	R	S	S	-	R	S	S	S	S	S	S	M	R	S	S	R	R	-	R	M	R
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	R	R	M	R	-	S	R	S	S	-	R	-	R	-	R	R	S	R	S	S	S	S	S	S	S
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	R	R	R	R	-	S	R	M	S	-	R	-	R	-	R	R	M	S	S	M	S	S	S	-	S
<i>Commelina benghalensis</i> (Tapoeraba)	M	S	S	S	R	S	R	S	-	R	-	-	S	S	M	S	R	S	R	R	-	R	S	R	R
<i>Cyperus rotundus</i> (Tiririca)	R	R	R	R	-	R	R	-	R	-	-	R	-	R	R	R	R	R	-	R	R	-	R	R	R
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carrapicho beijo-de-boi)	R	R	R	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	R	R	S	R	-	S	R	S	S	-	-	R	-	M	R	R	S	R	S	S	S	S	S	-	S
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	R	R	S	R	-	-	R	S	-	-	-	R	-	R	R	S	R	-	S	S	-	S	-	S	S
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	M	R	R	-	S	-	R	M	-	S	-	R	-	R	R	R	M	R	-	M	S	S	-	M	M
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim-bravo)	M	M	R	R	-	R	R	R	-	M	S	M	S	M	R	R	R	R	-	R	R	-	R	S	R
<i>Galinsoga parviflora</i> (Pitão-branco)	S	S	S	R	-	R	-	S	-	R	-	S	-	M	S	S	S	S	-	M	R	-	R	-	R
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	M	M	R	M	S	R	M	M	-	R	-	M	S	-	R	M	S	-	R	R	-	R	-	R	R
<i>Parthenium hysterophorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	S	S	S	-	R	-	S	S	-	-	-	S	S	-	S	S	M	S	-	M	S	-	R	-	M
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	S	S	R	S	R	-	M	M	-	R	-	S	S	S	S	S	R	S	-	R	M	-	R	R	R
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poiaia-branca)	M	-	R	-	R	-	-	-	-	-	-	-	S	M	-	M	R	R	-	R	-	-	R	-	R
<i>Senna obtusifolia</i> (Fedeogo)	R	R	R	R	-	R	-	R	-	-	-	M	-	R	M	R	R	R	-	R	-	-	R	-	R
<i>Sida rhombifolia</i> (Guamuma)	R	S	M	S	-	R	S	M	-	R	-	R	S	S	M	R	R	S	-	R	-	-	R	S	R
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	S	S	R	R	-	R	-	R	-	-	-	S	-	S	R	R	R	-	R	-	-	-	R	-	R
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	R	R	R	R	-	S	-	R	-	S ⁴	-	R	-	-	R	R	R	-	R	-	-	-	R	S ⁴	-

1 S = Suscetível (controle de 61 a 100%); M = Medianamente suscetível (controle de 60 a 80%); R = Resistente (controle inferior a 60%); - = Sem infestação.

2 Juntar adjuvante recomendado de acordo com seu registro.

3 Em alta infestação, aplicar em PPI.

4 Controla apenas plantas provenientes de sementes.

Obs.: Esta tabela foi preparada com base em experimentos das instituições que compõem o Sistema de Pesquisa Agropecuária Brasileira, tendo sido adaptada de informações contantes 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.

- Os herbicidas citados nesta tabela tem os respectivos produtos comerciais listados na Tabela 9.3.

Desde que utilizado adequadamente, muitos dos inconvenientes do controle químico podem ser evitados, em especial os riscos de toxicidade ao homem e à cultura.

Os herbicidas são classificados quanto a época de aplicação em pré-plantio, pré-emergentes e pós-emergentes, e nas Tabelas 9.2 e 9.3 encontram-se os produtos recomendados pela Pesquisa.

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;
- 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.

Uma prática bastante difundida e aceita pelos agricultores e que tem se mostrado eficiente no controle da erosão e na conservação dos solos, é o sistema de semeadura direta. Porém, para o sucesso desta prática, é necessário que haja um bom funcionamento dos métodos usados para controle das plantas daninhas.

Neste sistema, o método químico é o mais usual e requer cuidados técnicos especiais que vão desde a escolha do produto até o modo e época de aplicação. São utilizados produtos de ação não seletiva (dessecantes) e produtos de ação residual ou seletiva aplicados em pré e pós-emergência. Um herbicida à base de 2,4 D em geral é utilizado em mistura com um dessecante para se aumentar a eficiência e/ou reduzir dose, quando houver infestação mista de planta 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 apresentados na Tabela 9.2 e os demais na Tabela 9.3.

A utilização de espécies de inverno que permitem a formação de cobertura morta, bem como a antecipação da época de semeadura nas lavouras do Norte e Oeste do Paraná, são alternativas que têm possibilitado a substituição ou redução no uso de herbicidas em semeadura direta.

Qualquer que seja o sistema de semeadura e a região que se está cultivando a soja, cuidados especiais devem ser tomados quanto a disseminação das plantas daninhas. No Estado do Paraná, tem sido observado aumento de infestação de *Sorghum halepense* (capim massambará), *Senna obtusifolia* (fedegoso) e *Desmodium tortuosum* (carrapicho beijo-de-boi).

As práticas sugeridas (Gazziero e Guimarães, 1984) para evitar a disseminação de plantas daninhas são as seguintes:

- utilizar sementes de soja de boa qualidade provenientes de campos controlados e livres de disseminulos;
- promover a limpeza rigorosa de todas as máquinas e implementos antes de serem levados de um local infestado para área onde não existam plantas daninhas ou para áreas onde estas ocorram em baixas populações, bem como não permitir que os animais se tornem veículos de disseminação;
- 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
- 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
- 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.

TABELA 9.2. Alternativas para o manejo de entre-saíra das plantas daninhas, com uso de produtos químicos no Sistema de Semeadura Direta¹. (Gazziero, Almeida & Rodrigues, 1985). Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil. Embrapa-Soja. Londrina, PR, 1996.

Nome Comum	Nome Comercial ⁴	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
1. Paraquat ² 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 ³ ou 2,4-D Ester Para infestação pouco desenvolvida de folhas largas.	Diversos Diversos	- -	0,8 a 1,1 ou 0,6 a 0,8	- -
3. Paraquat ² e 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Ester ³ Para infestação mista de gramíneas e folhas largas pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.	Gramoxone 200 Diversos Diversos	200 - -	0,3 0,8 a 1,1 ou 0,6 a 0,8	1,5 - -
4. Paraquat ² + Diuron com ou sem 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Ester ³ 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.	Clifosato Nortox Clion Gliz 480 SAqC Roundup SAqC Zapp	480 480 480 480 480	0,48 a 0,96 0,48 a 0,96 0,48 a 0,96 0,48 a 0,96 0,48 a 0,96	1,0 a 2,0 1,0 a 2,0 1,0 a 2,0 1,0 a 2,0 1,0 a 2,0

Continua...

TABELA 9.2. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ⁴	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
6. Glyphosate ou Sulfosate	Glifosato Nortox	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Glion	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Gliz 480 SAqC	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Roundup SAqC	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Zapp	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
2,4-D amina ³ ou 2,4-D Ester ³	Diversos	-	0,8 a 1,1 ou	-
	Diversos	-	0,6 a 0,8	-
Para infestação mista idêntica ao item 5, mas com folhas largas resistentes ao glyphosate. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 l/ha de glyphosate.				
7. Glyphosate + 2,4-D amina ³	Command	162	0,65 a 0,97	4,0 a 6,0
		+		
		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 semeadura da cultura.				

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

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

³ Não aplicar em condições de vento. Usar formulação amina quando se encontrarem culturas suscetíveis na região circunvizinha. Formulação éster: não utilizar em áreas do Norte e Oeste do Paraná. Observar período de carência de 10 dias ou mais para a semeadura da soja. Quando possível pulverizar antes da aplicação de paraquat.

⁴ Consultar a Relação de Agrotóxicos cadastrados pela SEAB/PR, antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo.

TABELA 9.3. Alternativas para o controle químico de plantas daninhas na cultura da soja¹. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil. Embrapa-Soja. Londrina, PR. 1996.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Acifluorfen-sódio ⁵	Blazer Sol Tackle 170	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	Para pressão superior a 60 lb/pol ² utilizar bico cônico. Não aplicar com baixa umidade relativa do ar. Intervalo de segurança - 50 dias.
			0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	
Alachlor	Laço CE	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	III	Aplicar com ervas no estágio 2-6 folhas conforme a espécie. Para carrapicho-rasteiro, utilizar 2,0 l/ha com óleo mineral emulsionável. Intervalo de segurança - 90 dias.
Bentazon + Acifluorfen-sódio	Doble	300 + 80	0,6 + 0,16	2,0	PÓS	II	Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 90 dias.

Continua...

TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apl. cação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Chlorimuron-ethyl ⁵	Classic 250	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	III	Aplicar com a soja no estágio de 3º trifólio e as ervas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie. Adicionar óleo vegetal ou mineral na dose de 0,05% v/v. Pode-se utilizar aplicações terrestres, com taxas de aplicação de até 100 l/ha de calda, utilizando-se bicos e tecnologia específicos. Intervalo de segurança - 65 dias.
Clethodim ⁵	Select 240 CE	240	0,084 a 0,108	0,35 a 0,45	PÓS	III	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfinhos ou 21 a 40 dias após a semeadura. Adicionar óleo mineral na concentração de 0,05 a 1% v/v. Intervalo de segurança - 60 dias.
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.

Continua...

TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apl. cação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
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	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.
Flumetsulam	Scorpion	120	0,105 a 0,140	0,875 a 1,167	PPI/PRÉ	IV	Para <i>Euphorbia heterophilla</i> não aplicar em áreas de alta infestação.
Fluazifop-p-butyl ⁵	Fusilade 125	125	0,188	1,5	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfílios, conforme as espécies. <i>Digitaria</i> spp. e <i>Echinochloa</i> spp. com até 2 perfílios. Controla culturas voluntárias de aveia e milho. Adicionar Energic na dose de 0,2% v/v. Intervalo de segurança - 70 dias.
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Fusiflex 125	125 + 125	0,20 a 0,25 + 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.

Continua...

TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Fomesafen ⁵	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as ervas no estádio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Adicionar Energic na dose de 0,2% v/v. Intervalo de segurança - 95 dias
Imazaquin	Scepter	150	0,15	1,0	PPI/PRÉ	III	Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com imazaquin não deve ser plantado com outras culturas que não o trigo, veia ou cevada no inverno e a soja no verão seguinte. Plantar milho somente 300 dias após aplicação do produto.
	Scepter 70 DG	700	0,14	0,200	PPI/PRÉ	III	
Imazethapyr	Pivot	100	0,10	1,0	PÓS	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou, 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safrinha em sucessão. Intervalo de segurança - 100 dias.
Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante. Aplicar com as ervas no estádio de 2 a 4 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. Continua...

TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Metolachlor + Metribuzin ⁶	Corsum	840	2,10 a 3,36	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.
		+	+				
		120	0,30 a 0,48				
Metribuzin ⁶	Lexone SC Sencor 480	480	0,35 a 0,49	0,75 a 1,0	PPI/PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com teor de mat. orgânica inferior a 2%.
		480	0,35 a 0,49	0,75 a 1,0	PPI/PRE	III	
Pendimethalin	Herbadox	500	0,75 a 1,5	1,5 a 3,0	PRÉ	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. No sistema convencional, deve ser incorporado ou utilizado de forma aplique-plante. Sob semeadura direta, só na forma aplique-plante.
Propaquizafop ⁵	Shogum 240 CE	240	0,10 a 0,15	0,42 a 0,62	PÓS	III	Em dose única, aplicar até 4 perfílhos. Controla resteva de milho, trigo, aveia, cevada e azevém. Para milho, com 4 a 8 folhas, pode ser utilizado dose de 0,7 a 1,0 l/ha comercial. Não aplicar em mistura com latifolias. Adicionar óleo mineral a 0,5% v/v. Intervalo de segurança - 85 dias.
Sethoxydin ⁵	Poast BASF	184	0,23	1,25	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfílhos, conforme as espécies. Adicionar óleo mineral na dose de 1,5 l/ha. Intervalo de segurança - 60 dias.

Continua...

TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Sulfentrazone	Boral 500 SC	500	0,60	1,2	PRÉ	IV	
Trifluralin	Vários	445	0,53 a 1,07	1,2 a 2,4	PPI	II	Para o controle de gramínea, incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação.
	-Tritac	480	0,72 a 0,96	1,5 a 2,0	PPI	III	
Trifluralin	Premerlin 600 CE	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	PRÉ	II	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, proceder a incorporação superficial.

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

² A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das 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.

³ PPI = pré-plantio incorporado; PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência; PÓSI = pós emergência inicial; i.a. = ingrediente ativo.

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

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

⁶ Não utilizar com as cultivares Campos Gerais, FT-11, FT-12, FT-21 e FT-Cometa.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados pela SEAB-PR.

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

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

10

Manejo de Pragas

A cultura da soja está, praticamente durante todo seu ciclo, sujeita ao ataque de insetos. Logo após a emergência, insetos como a "lagarta rosca" e a "broca-do-colo" podem atacar as plântulas. Posteriormente, a "lagarta-da-soja", a "falsa-medideira" e a "broca-das-axilas" atacam as plantas durante a fase vegetativa e, em alguns casos, até a floração. Com o início da fase reprodutiva, surgem os percevejos, que causam danos desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento das sementes. Além destas, a soja é suscetível ao ataque de outras espécies de insetos, em geral menos importantes do que as referidas. 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 da poluição ambiental, a aplicação desnecessária pode elevar significativamente o custo da lavoura.

10.1. Definição

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, verificando-se o nível de ataque, com base na desfolha e no número e tamanho das pragas. Nos casos específicos de lagartas desfolhadoras e percevejos, as amostragens devem ser realizadas com um pano-de-batida, preferencialmente de cor branca, preso em duas varas, com 1 m de comprimento, o qual deve ser estendido entre duas fileiras de soja. As plantas da área compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre ele havendo, assim, a queda das pragas que deverão ser contadas. Este procedimento deve ser repetido em vários pontos da lavoura, considerando-se, 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 semanalmente, nas primeiras horas da manhã (até 10 horas), quando os insetos se localizam nas partes superiores das plantas 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 à soja. As vistorias para avaliar a ocorrência dos percevejos devem ser executadas do início de 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 executado somente quando forem atingidos os níveis críticos (Tabela 10.1).

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

Semeadura	Período	Floração	Formação	Enchimento	Maturação	Colheita
	Vegetativo		de vagens	de vagens		
	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 1,5 cm.

** Maiores de 0,5 cm.

10.2. Pragas principais

A lagarta-da-soja deve ser controlada quando forem encontradas, em média, 40 lagartas grandes por pano-de-batida ou se a desfolha atingir 30% antes do florescimento e 15% tão logo apareçam as primeiras flores. Utilizando-se o *Baculovirus anticarsia*, devem ser considerados outros índices citados em parágrafo posterior.

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

Os produtos recomendados para o controle das principais pragas anteriormente referidas encontram-se nas Tabelas 10.2, 10.3 e 10.5. Na escolha do produto, deve-se levar em consideração a sua toxicidade, efeitos sobre inimigos naturais e o custo por hectare.

Para o controle de *Anticarsia gemmatalis*, lagarta-da-soja, deve-se dar preferência à utilização do vírus *Baculovirus anticarsia*, o qual pode também ser usado em aplicação aérea. A dose de *B. anticarsia* é de 50 lagartas equivalentes por hectare, ou seja, 50 lagartas mortas pelo próprio vírus, maceradas em um pouco de água, e esta suspensão aplicada em 1 hectare. Para uso em aplicação aérea, pode-se empregar a água como veículo, na quantidade de 15 l/ha (detalhes no folder "Controle da lagarta da soja por Baculovirus", no Comunicado Técnico nº 23 da Embrapa-Soja e no Comunicado Técnico nº 30 da Embrapa-Agropecuária Oeste); caso a aplicação tenha início pela manhã, o preparo do material pode ser realizado durante à noite. Ajustar o ângulo da pá do "micronair" para 45° a 50°, 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.

Ao se utilizar *B. anticarsia* devem ser consideradas 40 lagartas pequenas ou 30 lagartas pequenas e 10 lagartas grandes por pano-de-batida. Quando ocorrerem ataques da lagarta-da-soja no início do desenvolvimento da cultura (plantas até o estágio V4 - três folhas trifolioladas), e associados com períodos de seca, o controle da praga poderá ser realizado com outros produtos seletivos e recomendados, visto que, nestas condições, poderá ocorrer desfolha que prejudicará o desenvolvimento das plantas.

No caso dos percevejos, em certas situações, o seu 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. Para detectar essas infestações maiores nas bordas da lavoura é necessário fazer batidas de pano ao longo das mesmas, comparando-se os números de percevejos encontrados com os números de percevejos presentes na parte mais central da lavoura.

Para controlar os percevejos que atacam a soja pode, ainda, ser utilizada a tecnologia do sal de cozinha, que consiste em reduzir pela metade a dose dos inseticidas químicos recomendados. O sistema traz poucas mudanças para o agricultor, somente na redução da quantidade de inseticida (50% a menos) e na inclusão do sal de cozinha refinado, na concentração de 0,5%, ou seja, 500 g de sal 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.

10.3. Outras pragas

A lagarta "falsa-medideira" (ocorrendo sozinha ou associada com a lagarta-da-soja) deve ser controlada quando forem encontradas, em média, 40 lagartas grandes por pano-de-batida ou se a desfolha atingir 30% antes do florescimento e 15% tão logo apareçam as primeiras flores.

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

No caso das lagartas-das-vagens, recomenda-se a aplicação de inseticidas somente quando houver um ataque de, pelo menos, 10% das vagens das plantas, na média dos diferentes pontos de amostragem.

O controle dessas pragas pode ser feito com os inseticidas constantes na Tabela 10.4.

Os tripses ocorrem em praticamente todo o estado e, em anos secos, geralmente em altas populações. Porém, por si só, o dano causado por esses insetos às plantas, em decorrência do processo de sua alimentação, não é problemático à soja. Assim, o controle químico desses insetos não se justifica. Embora vários produtos como acefato (400 g i.a./ha), malatiom (800 g i.a./ha) e metamidofós (450 g i.a./ha) sejam eficientes contra os tripses, em áreas onde a ocorrência da virose "queima-do-broto" é comum (região Centro-Sul do Paraná), estes inseticidas não têm evitado a incidência e a disseminação da doença, mesmo quando aplicados várias vezes sobre a cultura.

Outro inseto que ocorre em lavouras de soja de vários municípios do Paraná, principalmente onde é realizado o cultivo mínimo e a semeadura direta, é o "tamanduá-da-soja" ou "bicudo-da-soja". O adulto é um gorgulho de aproximadamente 8 mm de comprimento, coloração preta e listras amarelas no dorso da cabeça e nas asas. Os danos são causados, tanto pelos adultos, que raspam o caule e desfiam os tecidos, como pelas larvas, broqueando e provocando o surgimento de galha. O controle químico do "tamanduá-da-soja" não tem sido eficiente. Embora os resultados obtidos experimentalmente tenham acusado mortalidade de adultos e de larvas, algumas características biológicas do inseto dificultam o seu controle efetivo, ao nível de lavoura. As larvas ficam protegidas no interior das galhas e os adultos, além de emergirem do solo por um longo período, ficam a maior parte do tempo sob a folhagem da soja nas partes baixas da planta. O potencial de dano da praga é elevado, sendo que apenas um adulto/m de fileira é capaz de causar perdas de produção, quando as plantas estão com até cinco folhas trifolioladas. A partir daí, a planta apresenta maior resistência, podendo suportar até dois adultos/m. Após vários estudos sobre o comportamento do inseto na lavoura, e sua biologia, verificou-se que algumas práticas culturais podem ser utilizadas para, gradualmente, diminuir a sua ocorrência. O inseto alimenta-se especificamente de algumas leguminosas e, assim, a rotação de culturas com gramíneas, como milho ou sorgo, poderá interromper o ciclo biológico da praga, além de proporcionar um rendimento maior da soja, na safra seguinte. Outra prática que auxilia na diminuição gradativa do "tamanduá-da-soja" é a aração profunda, que poderá destruir as larvas hibernantes e/ou pupas, que se localizam em profundidades de 5-15 cm. A antecipação da época de semeadura, em aproximadamente 20 dias, tem permitido à soja, na sua fase mais susceptível, "escapar" do ataque da praga e produzir.

TABELA 10.2. Inseticidas recomendados* para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta-da-soja), para o ano agrícola 1996/97. Comissão de Entomologia da XVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Embrapa-Soja. Londrina, PR, 1996.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto		Nº Registro MA
					Comercial	Toxico- lógica ³	
<i>Baculovirus anticarsia</i> ¹	50		LE ²				
<i>Bacillus thuringiensis</i>	-	Dipel PM	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	008589
	-	Thuricide	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	016084-90
Betaciflutrina	2,5	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020	II	01192-00
Carbaril	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400	III	009186-00
	192	Carbaril 480-SC Defesa	SC	480	0,400	III	006686
	200	Lepidin	SC	480	0,420	II	005085
Diflubenzurom	7,5	Dimilin	PM	250	0,030	IV	018485-91
Endossulfam	87,5	Dissulfan CE	CE	350	0,250	I	022087-89
	87,5	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	0,250	I	030983-88
	87,5	Thiodan CE	CE	350	0,250	II	010487
	87,5	Thiodan UBV	UBV	250	0,350	I	025487
Etofenprox	12	Trebon 300 CE	CE	300	0,040	III	00695
Lufenurum	7,5	Match CE	CE	50	0,150	IV	09195
Permetrina SC	12,5	Tifon 250	SC	250	0,050	III	009289
Profenofós ⁴	80	Curacron 500	CE	500	0,160	II	008686-88
Tiodicarbe	70	Larvin 350 RA	SC	350	0,200	II	012387-00

Continua...

TABELA 10.2. Continuação.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Classe		Nº Registro MA
					Comercial	Toxico- lógica ³	
Triclorfom	400	Dipterex 500	CS	500	0,800	II	005286-88
	400	Triclorfom 500 Defesa	CS	500	0,800	II	004985
Triflururrom	15	Alsystin 250 PM	PM	250	0,060	IV	00792

¹ Produto preferencial. Para maiores esclarecimentos sobre seu uso, consultar o Comunicado Técnico Nº 23 da Embrapa-Soja.

² Lagartas-equivalentes.

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

⁴ 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 cadastrados na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná.

TABELA 10.3. Inseticidas recomendados* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*), para o ano agrícola 1996/97. Comissão de Entomologia da XVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Embrapa-Soja. Londrina, PR. 1996.**

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Classe		Nº Registro MA
					Comercial	Toxico-lógica [§]	
Carbaril ¹	800	Carbaril 480-SC Defesa	SC	480	1,666	III	006686
	800	Sevin 480 SC	SC	480	1,666	III	009186-00
	800	Lepidin	SC	480	1,666	II	005085
Endossulfam ²	437,5	Dissulfan CE	CE	350	1,250	I	022087-89
	437,5	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,250	I	030983-88
	437,5	Thiodan CE	CE	350	1,250	II	010487
	437,5	Thiodan UBV	UBV	250	1,750	I	025487
Endossulfam ³	350	Dissulfan CE	CE	350	1,000	I	022087-89
	350	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,000	I	030983-88
	350	Thiodan CE	CE	350	1,000	II	010487
	350	Thiodan UBV	UBV	250	1,400	I	025487
Fenitrotion ⁴	500	Sumithion 500 CE	CE	500	1,000	II	005183-88
Metamidofós	300	Tamaron BR	CS	600	0,500	II	004983-93
	300	Hamidop 600	CS	600	0,500	I	035082-88
	300	Chevron Hamidop 600	CS	600	0,500	I	006289

Continua...

TABELA 10.3. Continuação.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Classe		N° Registro MA	
				Concentração Comercial (kg ou l/ha)	Toxicológica ⁶		
Monocrotofós	150	Nuvacron 400	CS	400	0,375	I	000284-88
		Azodrin 400	CS	400	0,375	I	010187-92
Paratium metílico ⁵	480	Folidol 600	CE	600	0,800	I	003984-89
		Methyl Parathion 600 Inseticida Agroceres	CE	600	0,800	I	025782-88
Triclorfon	800	Dipterex 500	CS	500	1,600	II	005286-88
	800	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	1,600	II	004985-89

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

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

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

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

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

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

• Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos cadastrados na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná.

• 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 1996/97.

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

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

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

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos cadastrados na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná.

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 1996/97.

Inseticida	Dose (g i.a./ ha)	Efeito ¹ sobre preda- dores	Toxicidade DL ₅₀		Índice de Segurança ²		Carência (dias) *
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
1) <i>Anticarsia gemmatalis</i>							
<i>Baculovirus anticarsia</i>	50 ³	-1	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 ⁴	1	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Betacyflutrina</i>	2,5	2	655	> 5000	> 10000	> 10000	20
Carbaril	200	1	590	2166	295	1083	3
Diflubenzurum	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 ⁵	12,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000	60
Profenofós ⁶	80	1	358	3300	447,5	4125	21
Tiodicarbe	70	1	398	2450	569	3500	14
Triclorfom	400	1	580	2266	145	567	7
Triflumurom	15	1	> 5000	> 5000	> 10000	> 10000	28
2) <i>Nezara viridula</i>							
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	30
Fenitrotiom	500	3	384	2233	77	447	7
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

Continua...

TABELA 10.5. Continuação.

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

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

² Índice de segurança (I.S.) = $100 \times \text{DL}_{50}/\text{dose de i.a.}$; considera o risco de intoxicação em função da fórmulação e da quantidade de produto a ser manipulado - quanto menor o índice, menor a segurança.

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

⁴ Dose do produto comercial.

⁵ Inseticida recomendado apenas na fórmulação Suspensão Concentrada.

⁶ 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 agrônômico, consultar a relação de defensivos cadastrados na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná.

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, tem atingido proporções epidêmicas nas regiões mais quentes e úmidas dos cerrados, onde a temperatura é mais elevada e as chuvas são normalmente mais intensas e frequentes. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra. As perdas anuais são estimadas em US\$ 1 bilhão:

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

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

A expansão de áreas irrigadas nos Cerrados 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 podridão vermelha da raiz e dos nematóides de galhas e de cisto. O cultivo do feijão, da ervilha, da melancia e do tomate, que são também afetados pela podridão branca, pela podridão radicular e mela de *Rhizoctonia* (*R. solani*) e pelos nematóides de galhas, aumenta 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 e o crestamento foliar (*Cercospora kikuchii*), a mancha "olho-de-rã" (*Cercospora sojina*), a mancha parda (*Septoria glycines*) e o cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*). O simples tratamento de sementes com fungicidas poderia ter impedido ou retardado a disseminação desses patógenos.

A recente descoberta (safra 1991/92), na região dos cerrados, do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), um dos mais temidos inimigos da soja, traz um novo desafio para a pesquisa e a 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 a 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 e mancha púrpura da semente.	<i>Cercospora kikuchii</i>
Mancha foliar de <i>Alternaria</i>	<i>Alternaria</i> sp.
Mancha foliar de <i>Ascochyta</i>	<i>Ascochyta</i> sp.
Mancha parda.	<i>Septoria glycines</i>
Mancha "olho-de-rã"	<i>Cercospora sojina</i>
Mancha foliar de <i>Myrothecium</i>	<i>Myrothecium roridum</i>
Oídio	<i>Microsphaera diffusa</i>
Ferrugem	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>
Míldio	<i>Peronospora manshurica</i>
Mancha foliar de <i>Phyllosticta</i>	<i>Phyllosticta</i> sp.
Mancha alvo e podridão de raiz	<i>Corynespora cassiicola</i>
Mela ou requeima da soja.	<i>Rhizoctonia solani</i> (anam.); <i>Thanatephorus cucumeris</i> (teleom.)
Antracnose	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>
Necrose da base do pecíolo.	<i>Colletotrichum</i> sp.
Seca da haste e da vagem.	<i>Phomopsis</i> spp.
Seca da vagem	<i>Fusarium</i> spp.
Mancha de levedura	<i>Nematospora corily</i>
Podridão branca da haste	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Podridão parda da haste.	<i>Phialophora gregata</i>
Cancro da haste.	<i>Diaporthe phaseolorum</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (teleom.); <i>Phomopsis phaseoli</i> f. sp. <i>meridionalis</i> (anam.)
Podridão 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, morte em reboleira	<i>Rhizoctonia solani</i> {diversos grupos de anastomose; <i>Thanatephorus cucumeris</i> (forma perfeita)}

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</i> sp.

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 mos. 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 nos Cerrados. No momento, está sob controle, sendo raramente observada. Na região dos cerrados, a devastação causada por *C. sojina* nas cultivares EMGOPA-301 e Doko (1987/88 e 1988/89) provocou a substituição dessas cultivares pela "Cristalina", que, por vários anos, ocupou mais de 60% das áreas de soja dos Cerrados.

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

Na Tabela 11.1, são apresentadas as cultivares recomendadas no Brasil, com as respectivas reações a uma mistura das seis raças mais prevalentes (coluna A) e a raça Cs-15 (coluna B). A raça Cs-15 é patogênica à cultivar Santa Rosa e às cultivares originadas de cruzamentos com a "Santa Rosa", como a BR-27 (Cariri). Essa raça está, atualmente, restrita a algumas regiões de Mato Grosso (Campo Novo dos Parecis e Barra do Garça) e do Maranhão (Balsas), onde a cultivar BR-27 (Cariri) é cultivada.

Além do uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes com fungicidas, de forma sistemática, é fundamental para evitar a introdução do fungo *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 dos Cerrados. 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.

TABELA 11.1. Reação das cultivares comerciais de soja ao cancro da haste (*P. p. f.sp. meridionalis/D. p. f.sp. meridionalis*), mancha "olho-de-rã" (*C. sojae*), mosaico comum da soja-VMCS (SMV), crestamento bacteriano (*P.s. pv. glycinea*) e nematóide de galhas (*M. incognita* e *M. javanica*). Embrapa-Soja, Londrina, PR. 1996.

Variedade	Recomendação (Estado)	Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³		Crest. bact. ⁴		Nematóide ⁵	
		Campo		C-15		Mist.				M. javanica incognita	
		Palito		C-15	Mist.					M.	M.
Bossier	PR, MS, SP	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bragg	RS, SC, PR, MS	S	S	S	S	S	S	S	MR	MR	MR
BR-1	RS, SC	R	R	S	R	S	S	R	S	S	S
BR-4	RS, SC, PR, SP	MR	MS	S	S	S	R	R	R	S	MR
BR-6 (Nova Bragg)	SC, PR, MS	S	S	S	R	S	S	S	S	R	-
BR-9 (Savana)	MS, GO-DF, MG, MA, PI	MR	S	R	R	R	R	S	S	S	S
BR-10 (Teresina)	GO-DF, RO, PI	AS	AS	S	S	S	S	S	S	S	S
BR-11 (Carajás)	RO	S	MS	S	S	S	S	S	S	S	S
BR-13 (Maravilha)	PR	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R
BR-14 (Modelo)	PR	R	MS	R	R	R	R	S	S	S	S
BR-15 (Mato Grosso)	MT, GO-DF, MG, RO	S	MS	S	S	R	R	S	S	S	S
BR-16	RS, SC, PR, SP, MS, MG	R	MS	R	R	R	R	S	S	S	S
BR-23	PR	AS	AS	-	-	R	S	S	S	S	MR
BR-24	PR	S	S	-	-	R	R	S	S	S	-
BR-27 (Cariri)	GO-DF, BA, PI	AS	AS	S	R	S	S	S	S	S	R
BR-28 (Seridó)	MA, PI	AS	AS	-	-	R	R	S	S	S	S
BR-29 (Londrina)	PR	MS	S	R	R	R	R	S	S	S	R
BR-30	PR	MR	S	R	R	R	R	S	S	R	MR

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação							
		Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³	Crest. bact. ⁴	Nematóide ⁵	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M.	M. <i>javanica incognita</i>
BR-32	RS	MR	-	S	R	R	S	-	R
BR-35 (Rio Balsas)	MA, PI	AS	AS	R	R	-	S	-	-
BR-36	SC, PR	MS	S	R	R	R	S	-	-
BR-37	SC, PR, SP, MS	MR	S	R	R	R	S	-	-
BR-38	PR	MR	MS	R	R	R	S	-	-
BR-40 (Itiquira)	MT, GO-DF	S	AS	R	R	R	S	-	-
BR/EMGOPA-312 (Potiguar)	MA, PI	-	MS	R	R	S	S	-	-
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca)	MT	R	R	R	R	-	S	-	-
BR/IAC-21 (IAC 8 RCCH)	MG, MT, TO	R	R	R	R	-	-	-	-
CAC-1	SP, MS, MT, GO-DF, MG, BA	R	R	R	R	S	R	-	-
CAC/BR-43	MS, MT, MG	S	MR	-	-	-	R	-	-
Campos Gerais	PR	MR	MS	R	R	R	R	S	-
CEP 12-Cambará	RS, SC	S	S	S	S	R	S	S	S
CEP 16-Timbó	RS	R	MS	S	R	R	S	S	S
CEP 20-Guajuvira	RS	R	R	R	R	S	S	S	R
CEP 26-Umbu	RS	-	AS	-	-	-	S	-	-
Cobb	RS, SC	S	AS	S+R	S+R	R	S	S	R
COODETEC 201	PR	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		Reação		Nematóide ³	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.	SMV ³	Crest. bact. ⁴	M.	M.
								<i>javanica incognita</i>	
COODETEC 202	PR	R	R	-	R	-	-	-	-
ÇODETEC 203	PR	R	R	-	R	-	-	-	-
CS-301	BA, MG	R	R	-	R	-	-	-	-
Davis	RS, SC, PR, SP	MS	MS	R	R	R	S	S	-
Dois Irmãos-247	MT, GO-DF	R	R	R	R	-	-	-	-
Dois Irmãos-339	MT, GO-DF	R	R	-	-	-	-	-	-
Doko	MS, CO-DF	R	R	S	S	S	S	S	S
Dourados	SP, MS	R	R	R	R	S	S	S	S
EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	PR, SP	MS	MS	R	R	S	S	S	S
EMBRAPA 2	MS	MS	AS	R	R	S	S	S	-
EMBRAPA 3	MS	MS	S	R	R	-	S	-	-
EMBRAPA 4 (BR 4-RC)	SC, PR, SP, MS	MS	MS	R	R	S/R	S	-	-
EMBRAPA 9 (Bays)	MA, PI	-	AS	R	R	R	S	-	-
EMBRAPA 19	RS	-	AS	-	-	-	S	-	-
EMBRAPA 20 (Doko RC)	MS, MT, GO-DF, MG TO, RO, BA, MA	R	R	R	R	S	S	-	-
EMBRAPA 25	MS	-	AS	-	-	-	S	-	-
EMBRAPA 26	MS	-	MR	-	-	-	S	-	-
EMBRAPA 30 (Vale do Rio Doce)	MA, PI	-	S	-	-	-	S	-	-

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação									
		Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³	Crest. bact. ⁴	Nematóide ⁵		M. javanica incognita	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M.	M.		
EMBRAPA 31 (Mina)	MA, PI	-	AS	-	-	-	S	-	-	-	
EMBRAPA 32 (Itaquí)	MA	-	S	-	-	-	S	-	-	-	
EMBRAPA 33 (Cariri RC)	TO, MA, PI	-	AS	-	-	-	S	-	-	-	
EMBRAPA 34 (Teresina RC)	TO, MA, PI	-	MS	-	-	-	S	-	-	-	
EMBRAPA 46	SP	MR	MR	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 47	SP	MR	MR	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 48	SC, PR, SP	MR	MS	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 58	PR	R	R	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 59	PR	R	R	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 60	PR	R	R	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 61	PR	MR	MR	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 62	PR	R	R	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 63 (Mirador)	MA, PI	MS	S	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 64 (Ponta Porã)	MS	R	R	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 65 (Itapoty)	MS	R	R	R	R	-	-	-	-	-	
EMBRAPA 66	RS	R	R	R	R	-	-	-	-	-	
EMGOPA-301	GO-DF, TO	MR	MR	S	S	S	S	R	S	S	
EMGOPA-302	GO-DF	R	R	R	R	S	S	S	S	S	
EMGOPA-303	GO-DF, TO	S	MS	R+S	R	S	S	S	S	S	
EMGOPA-304 (Campeira)	GO-DF	MR	MR	R	R	R	R	S	S	-	

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação							Nematóide ⁵	
		Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³	Crest. bact. ⁴	M.	M.	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.					<i>javanica</i>
EMGOPA-305 (Caraíba)	MT, GO-DF, TO	AS	AS	R	R	R	S	S	S	
EMGOPA-306 (Chapada)	MT, GO-DF	AS	AS	R	R	S	S	MR	R	
EMGOPA-307 (Caiapó)	GO-DF	-	MS	R	R	S	S	S	S	
EMGOPA-308 (Serra Dourada)	MT, GO-DF, TO, BA	S	AS	R	R	S	S	-	-	
EMGOPA-309 (Goiana)	GO-DF	MR	MR	R	R	S	S	-	-	
EMGOPA-313 (Anhanguera)	MS, MT, GO-DF	MR	MS	R	R	R	S	-	-	
EMGOPA-315 (Rio Vermelho)	GO-DF	R	R	R	R	-	-	-	-	
EMGOPA-316 (Rio Verde)	GO-DF	-	-	-	-	-	-	-	-	
FEPAGRO-RS 10	RS	R	-	-	-	-	-	-	-	
FT-2	PR, SP	S	MS	R+S	R	S	S	S	S	
FT-3	PR	MS	MŠ	I	R	S	S	S	S	
FT-4	PR	S	MS	R	R	S	S	S	S	
FT-5 (Formosa)	SC, PR, SP, MS	MS	MS	R+S	R	R	S	S	S	
FT-6 (Veneza)	PR	S	MS	I	R	S	R	S	S	
FT-7 (Tarobá)	PR	R	MS	R	R	S	R	S	S	
FT-8 (Araucária)	SC	MS	S	I	R	R	S	S	S	
FT-9 (Inaê)	PR, SP	MR	MS	R	R	S	S	S	S	
FT-10 (Princesa)	SC, PR, SP, MS	MS	S	R+I	R	S	S	S	S	

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação					Nematóide ⁵	
		Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³	Crest. bact. ⁴	M. javanica incognita
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			
FT-11 (Alvorada)	SP, MS, MT, GO-DF, MG	AS	S	R	R	S	S	S
FT-12 (Nissei)	SC	R	R	R+S	R	S	S	S
FT-14 (Piracema)	SP, MS	MS	S	R	R	R	S	S
FT-18 (Xavante)	MS	S	MS	I	R	S	S	S
FT-19 (Macachá)	MS	MS	MS	I	R	S	S	S
FT-20 (Jaú)	MS, SP	MR	MR	R+S	R	R	S	S
FT-100	SP, GO-DF, MG	AS	S	-	R	-	S	-
FT-101	MT, GO-DF	MS	-	-	R	-	S	-
FT-102	GO-DF, BA	R	R	-	R	-	S	-
FT-103	BA	R*	R	-	R	-	R	-
FT-104	GO-DF, MG, BA	R	R	-	R*	-	S	-
FT-106	MT	R*	-	-	R*	-	-	-
FT-107	MT	R*	-	-	R*	-	-	-
FT-108	MT	R*	-	-	R*	-	-	-
FT-109	MS, GO-DF, MG, BA	-	-	-	-	-	-	-
FT-489	MT	-	-	-	R*	-	-	-
FT-2000	PR, MS	R	-	-	R*	-	-	-
FT-2003	RS	-	-	-	-	-	-	-
FT-2004	RS	-	-	-	-	-	-	-
FT-45263	PR, MS	S	-	R	R*	-	S	-
FT-25500 (Cristal)	SP, MS, GO-DF	AS	AS	R	R	-	S	-

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação						Nematóide ⁵	
		Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³	Crest. bact. ⁴	M.	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			<i>M. javanica</i>	<i>incognita</i>
FT 84-779	SP	-	-	-	-	-	-	-	-
FT 84-1167	SP	-	-	-	-	-	-	-	-
FT-Abyara	RS, SC, PR, SP, MS	R	MS	R	R	R	S	S	MR
FT-Canarana	MT, GO-DF, MA	S	AS	R	R	S	S	S	S
FT-Cometa	PR, SP	R	MR	R:S	R	S	R	R	MR
FT-Cristalina	PR, SP, MS, GO-DF,								
	MG, RO, BA, MA, PI	S	AS	R	R	S	S	S	S
FT-Estrela	PR, MS, MT, GO-DF,								
	MG, BA	R	R	R	R	R	S	S	S
FT-Eureka	GO-DF, MG	S	AS	R	R	S	S	S	MR
FT-Guaira	RS, SC, PR, SP	MR	MR	R	R	R	S	S	-
FT-Iramaia	PR, SP	MR	MR	-	R	-	S	-	-
FT-Jatobá	PR, MS	MR	S	R	R	R	S	-	-
FT-Líder	PR, MS	MR	-	-	-	-	S	-	-
FT-Manacá	PR, MS	MS	MS	R	R	S	S	S	-
FT-Maracajú	MS	MS	S	R	R	R	R	S	S
FT-Morena	MS	-	AS	-	R*	-	S	-	-
FT-Saray	RS, PR	MR	AS	R	R	-	S	-	-
FT-Seriema	SP, MS, MT, GO-DF, MG	AS	MS	R	R	S	S	S	S
GO/BR-25 (Aruanã)	GO-DF, TO	-	AS	R	R	R	S	S	MR
IAC-4	PR, SP	S	MS	S	S+R	S	R	S	S

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação							Nematóide ⁵	
		Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³	Crest. bact. ⁴	M.		
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M.	M. <i>javanica incognita</i>	
IAC-8	SP, MS, MT, GO-DF, MG, TO, RO, BA	S	MS	S	S	S	S	S	R	
IAC-8-2	SP	R	R	S	S	S	S	S	-	
IAC-11	SP	-	AS	-	-	-	-	-	-	
IAC-12	SP, MS	R	MR	S	R	S	S	S	R	
IAC-13	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	
IAC-14	SP	AS	MS	I	R	S	S	S	S	
IAC-15	SP	AS	S	R	R	S	R	-	-	
IAC-16	SP	-	R	I	S	S	S	-	-	
IAC-17	SP	R	R	R	S	S	S	-	-	
IAC-18	SP	-	R	-	-	S	S	-	-	
IAC-19	SP	-	MS	-	-	-	-	-	-	
IAC-100	SP	R	MR	I	R	S	S	S	S	
IAC-Foscarim 31	SP	R	R	I	R	R	S	S	-	
IAC-PL 1	SP	-	-	-	-	S	S	-	-	
IAS 4	RS, SC	S	AS	S	S	R	R	S	-	
IAS 5	RS, SC, PR, SP, MS	MR	S	S	S	S	R	S	-	
Invicta	PR	MR	AS	I	R	R	S	S	MR	
IPAGRO 21	RS, SC	R	S	S	S	S	S	S	S	
Ivorá	RS	R	MS	R	R	R	R	S	S	
KI-S 601	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação						Nematóide ⁵	
		Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³	Crest. bact. ⁴	M. javanica	M. incognita
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.				
KI-5 602RCH	SP	R	R	-	-	-	-	-	-
KI-5 702	PR, SP	MR	MR	-	-	-	S	-	-
KI-5 801	SP	-	-	-	-	-	-	-	-
MG/BR-22 (Garimpo)	MG	AS	S	R	R	S	R	S	S
MG/BR-42 (Kage)	MG	S	AS	R	R	-	S	-	-
MG/BR-46 (Conquista)	MT, MG	R	R	R	R	-	S	-	-
MG/BR-48 (Garimpo RCH)	GO-DF, MG	R	R	R	R	-	-	-	-
MS/BR-17 (São Gabriel)	MS	S	S	R	R	S	S	S	S
MS/BR-19 (Pequi)	MS	AS	AS	-	-	S	S	S	R
MS/BR-20 (Ipê)	MS	S	S	R	R	S	S	S	S
MS/BR-21 (Buriti)	MS	MS	MS	R	R	R	S	S	S
MS/BR-34 (EMPAER-10)	MS	MS	S	R	R	S	S	MR	R
MS BR-39 (Chapadão)	MS	S	AS	S	R	S	S	-	-
MT/BR-45 (Paiaguás)	MS, MT, MG	R	R	R	R	-	S	-	-
MT/BR-47 (Canário)	MT	R	R	R	R	-	S	-	-
MT/BR-49 (Pioneira)	MT	R	R	R	R	-	-	-	-
MT/BR-50 (Parecis)	MT BA	R	R	R	R	-	-	-	-
MT/BR-51 (Xingu)	MT	R	R	R	R	-	-	-	-
MT/BR-52 (Curio)	MT	R	R	R	R	-	-	-	-

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação							
		Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³	Crest. bact. ⁴	Nematóide ⁵	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. javanica	M. incognita
MT/BR-53 (Tucano)	MT	R	R	R	R	-	-	-	-
Nova IAC-7	MT, GO-DF, BA	R	MS	R	R	S	S	S	S
Nobre	GO-DF	R	R	-	R	-	S	-	-
Numbaíra	GO-DF	MR	MR	R	R	-	R	S	S
OCEPAR 2-Iapó	PR	S	MS	R	R	R	R	S	S
OCEPAR 3-Primavera	PR, SP, MG	R	MR	R	R	S	S	S	S
OCEPAR 4-Iguaçu	PR, SP, MS	S	S	R	R	S	S	S	R
OCEPAR 5-Pequi	PR	MS	S	R	R	S	S	S	S
OCEPAR 6	PR	R	MR	R	R	R	S	S	S
OCEPAR 7-Brilhante	MS	MR	S	R	R	S	S	S	-
OCEPAR 8	PR	S	S	I	R	S	S	S	R
OCEPAR 9-SS-1	PR, SP	AS	S	R	R	S	S	S	S
OCEPAR 10	PR	R**	R**	R	R	S	S	-	-
OCEPAR 11	PR	AS	S	R	R	S/R	S	-	-
OCEPAR 12	MS	-	AS	-	-	-	S	-	-
OCEPAR 13	SC, PR	MR	MR	R	R	R	S	-	-
OCEPAR 14	RS, PR	R	R	R	R	R	S	-	-
OCEPAR 15-Paracatu	MG	S	AS	R	R	-	S	-	-
OCEPAR 16	PR	R	R	R	R	-	S	-	-
OCEPAR 17	PR	R**	R**	R	R	-	-	-	-
OCEPAR 18	PR	R**	R**	R	R	-	-	-	-

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		Reação		Nematóide ³	
		Campo		Cs-15		SMV ³	Crest. bact. ⁴	M.	M. <i>javanica incognita</i>
		Palito	Mist.	Cs-15	Mist.				
OCEPAR 19 (Cotia)	MG	R**	R**	R	R	-	-	-	-
Paraná	SC, PR, SP	AS	AS	R	R	S	R	S	S
Paranagoiana	PR, BA, MA	MS	MS	R	R	S	R	S	S
Rainha	GO-DF	R	R	-	R	-	S	-	-
RS 5-Esméralda	RS, SC	R	MS	-	-	S	S	S	R
RS 6-Guassupi	RS, SC	R	R	R	R	S	S	MR	MR
RS 7-Jacuí	RS, SC	MS	S	R	R	R	S	MR	MR
RS 9-Itaúba	RS	-	AS	-	-	S	S	-	-
Santa Rosa	SC, SP, MS, MG	MR	MS	S	R	S	S	S	S
São Carlos	SP	-	MR	-	R	-	-	-	-
Soberana	GO-DF	R	R	-	R	-	S	-	-
SPS-1 (Coopersucar 1)	SP	MR	S	R	R	-	S	R+S	-
SP/BR-41 (Coopersucar 2)	SP	-	MS	-	-	-	S	-	-
Stewart	SP	-	R/S-	-	-	-	-	-	-
Timbira	RO	MS	MS	S	S	S	S	S	S
Tropical	GO-DF, RO, PI	MS	S	R	S	S	S	S	R
UFV-1	SP, MG	S	MS	S	S	S	S	S	S
UFV-5	MG, GO-DF	MS	-	R	R	S	S	S	S
UFV-9 (Sucupira)	GO-DF	R	R	S	R	S	S	S	S
UFV-10 (Uberaba)	MS, MT, MG	S	S	I	R	S	S	S	S

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação							
		Cancro da haste ¹		Mancha "olho-de-rã" ²		SMV ³		Nematóide ⁵	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M.	M.
UFV-15 (Uberlândia)	MG	S	S	R	R	S	S	S	MR
UFV-16 (Capinópolis)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-
UFV-17(Minas Gerais)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-
UFV-18 (Patos de Minas)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-
UFV/ITM-1	MS	MS	MS	R	R	S	S	S	R
Vitória	GO-DF	R	R	-	R	-	-	S	-

¹ **Cancro da haste:** **Campo:** avaliações feitas sob condições naturais de infecção, sujeitas a variações, dependendo das condições climáticas e manejo da cultura; **Palito:** reação à inoculação pelo método do palito de dente, em casa-de-vegetação. **Reação:** R (Resistente) = 0 a 25% de plantas mortas; MR (moderadamente resistente) = 26 a 50% de plantas mortas; MS (moderadamente suscetível) = 51 a 75% de plantas mortas; S (susceptível) = 76 a 90% de plantas mortas, e AS (altamente suscetível) = mais de 90% de plantas mortas (Yorinori, J.T. Resultados de Pesquisa de Soja 1990-1995. Londrina).

² **Mancha "olho-de-rã":** **Cs-15:** reação à raça Cs-15 (Cariri), patogênica ao gene de resistência da variedade Santa Rosa; **Mist.:** reação de seis raças de *C. sojina* mais prevalentes no Brasil. **Reação:** escala de níveis de infecção (NI) de 0 = sem sintoma a 4 = mais de 75% da área foliar infectada: R (resistente) = NI de 0 a 2; I (intermediária) = NI = 3, e S (susceptível) = NI = 4 (Yorinori, J.T. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 a 1995. Embrapa-Soja, Londrina).

³ **SMV; S (susceptível)** = 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-CNPq, Londrina).

⁴ **Crescimento bacteriano:** Reação a *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*, raça R3, mais comum no Brasil (Ferreira, LP. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 a 1995; Embrapa-Soja, Londrina).

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

- Dado não disponível.

* Informação da FT-Pesquisa e Sementes. 1995.

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

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 força a maturação antes que haja o completo "enchimento" dos grãos. A deficiência de granação pode atingir até 30%, em relação a uma planta sadia.

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 susceptíveis. O controle químico com aplicação de fungicida nos estádios R5.4 a R5.5 pode ser economicamente viável.

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

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

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

O fungo é altamente dependente das chuvas para disseminar os esporos dos restos de cultura para as plântulas em desenvolvimento. Quanto mais freqüentes as chuvas nos primeiros 40-50 dias após a semeadura, maior a quantidade de esporos do fungo que serão liberados dos restos de cultura e

atingirão as hastes das plantas. Após esse período, a soja estará suficientemente desenvolvida e a folhagem estará protegendo o solo e os restos de cultura do impacto das chuvas, portanto, liberando menos inóculo.

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

O controle da doença exige a integração de todas as medidas capazes de reduzir o potencial de inóculo do patógeno na lavoura: uso de cultivares resistentes, tratamento de semente, rotação/sucessão de culturas, manejo do solo com a incorporação dos restos culturais, escalonamento de épocas de semeadura, menor espaçamento entre as linhas, (com populações de plantas ajustadas) e adubação equilibrada. Não utilizar o guandu e o tremoço como adubo verde antes da cultura da soja. 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 e pelo teste do palito, em casa-de-vegetação. 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.

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

A antracnose é uma das principais doenças da soja nos cerrados. 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, a antracnose infecta a haste e outras partes da planta, causando manchas castanho-escuras. É também possível que seja uma das principais causadoras da necrose da base do pecíolo que, nos últimos anos, tem sido responsável por severas perdas de soja nos Cerrados. A etiologia dessa doença ainda não está devidamente 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 necessário o replantio.

A alta intensidade da antracnose nas lavouras dos Cerrados 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 dos cerrados, só será possível através de rotação de culturas, maior espaçamento entre as linhas (50-55 cm), população adequada (300.000 a 350.000 plantas/ha), tratamento químico de semente e manejo adequado do solo, principalmente, com relação à adubação potássica. O manejo da população de percevejo é também importante na redução de danos por antracnose.

Seca da haste e da vagem (*Phomopsis*)

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 cassiicola*).

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

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

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

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

Na safra 1995/96, a cultivar FT-Estrela foi severamente afetada em plantios experimentais em Ponta Grossa (E.E. Fundação ABC) e em lavouras no município de Pitanga, PR. Devido a importância dessa cultivar nos cerrados, é necessária a observação cuidadosa, para que a doença seja diagnosticada e adotadas medidas de controle, antes que ocorram danos severos.

Podridão Branca da Haste (*Sclerotinia sclerotiorum*).

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

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

Podridão parda da haste (*Phialophora gregata*).

Na safra 1988/89, 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 freqüente necrose entre as nervuras das folhas, caracterizando a folha "carijó". Essa doença não produz sintoma externo na haste.

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

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

A não constatação da doença nos cerrados exige a adoção de medidas preventivas, como o tratamento com fungicidas das sementes introduzidas do Sul e a limpeza completa dos caminhões, máquinas e implementos agrícolas que se movimentam do Sul para a região dos cerrados, nas épocas de semeadura e colheita.

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

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

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

Nas safras 1990/91 e 1991/92, a doença foi observada com alta freqüência em diversas lavouras nos municípios de Presidente Olegário e São Gotardo, em Minas Gerais e em Arapoti, Ponta Grossa e Ventania, no Paraná. Em março de 1992, foi também observada em Planaltina, DF. Atualmente a doença é encontrada nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Tabela 11.2).

O sintoma de infecção na raiz inicia com uma mancha avermelhada, mais visível na raiz principal, geralmente localizada um a dois centímetros abaixo do nível do solo. Essa mancha se expande, circunda a raiz e passa da coloração vermelho-arroxeadada para castanho-avermelhada a quase negra. Essa necrose acentuada localiza-se mais no tecido cortical, enquanto que o lenho da raiz adquire coloração, no máximo, castanho-clara, estendendo-se pelo tecido lenhoso da haste a vários centímetros acima do nível do solo. Nessa fase, observa-se na parte aérea, o amarelecimento prematuro das folhas e, com maior freqüência, uma acentuada necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha "carijó".

Observações em São Gotardo, na safra 1991/92, mostraram variações na expressão do sintoma foliar entre duas cultivares. A cultivar UFV-10 apresentou 100% das plantas infectadas com folha "carijó", enquanto que a "CAC-1" apresentou apenas amarelecimento prematuro das folhas, com rara ocorrência de folha "carijó". O agente causal da PVR é o fungo *Fusarium solani*, causador da doença da soja conhecida como a "síndrome da morte súbita" ("sudden death syndrome" - SDS) nos Estados Unidos.

A rotação de cultura com o milho não controla a doença.

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

TABELA 11.2. Estados e municípios com presença da podridão vermelha da raiz da soja (*Fusarium solani*) no Brasil. 1996.

Estado	Municípios com presença de PVR em soja
Distrito Federal	Brasília, COPADF.
Goiás	Catalão, Chapadão do Céu, Cristalina, Formosa, Jataí, Luziânia, Mineiros, Planaltina e Rio Verde.
Minas Gerais	Araxá, Coromandel, Iraí de Minas, João Pinheiro, Monte Carmelo, Nova Ponte, Patos de Minas, Patrocínio, Presidente Olegário, São Gotardo, Uberlândia e Uberaba.
Mato Grosso	Campo Novo dos Parecis, 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, 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.

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 dos cerrados e associada com anos de intensa precipitação.

O sintoma inicia-se por podridão castanha e aquosa da haste, próximo ao nível do solo e estende-se para baixo e para cima, assemelhando-se muito com a podridão de *Phytophthora*. Em fase posterior, o sistema radicular adquire coloração castanho-escura, o tecido cortical fica mole e solta-se com facilidade, expondo um lenho firme e de coloração branca a castanho-clara. Na parte superior, as plantas infectadas apresentam clorose, as folhas murcham e ficam pendentes ao longo da haste. Na parte inferior da haste principal, a podridão evolui, atingindo vários centímetros acima do nível do solo. Inicialmente, de coloração castanho-clara e de aspecto aquoso, 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 uma podridão superficial. Outro sintoma observado é a formação de uma espécie de cancro em um dos lados da base da haste, com a parte afetada deprimida, estendendo-se a vários centímetros acima do nível do solo.

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

Necrose da base do pecíolo (púlvino)

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 em Mato Grosso (Rondonópolis e Campo Novo dos Parecís) e no Paraná (Arapoti e São Miguel do Iguçu). 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 (púlvino), 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, tem ocorrido 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 pelas altas precipitações.

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

Mosaico comum da soja (vírus do mosaico comum da soja)

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

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, ficando este 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 *Caliothrips brasiliensis*. 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.

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 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, apenas sete [Bragg, BR-6 (Nova Bragg), BR-30, Pequi, Iguaçu, EMGOPA 301 e FT-Cometa], são tolerantes a *M. javanica* e cerca de 30 apresentam diferentes graus de resistência a *M. incognita*. A espécie *M. javanica* é a mais disseminada e a *M. incognita*, de distribuição mais restrita, porém, apresenta diferentes raças que podem afetar a reação de uma cultivar considerada resistente (Tabela 11.1).

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 o amendoim ou o algodão, fazendo-se a adubação verde após a soja com espécies adaptadas a cada região, tais como a *Crotalaria spectabilis*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. paulinea* e *Stylobium atterimum* (mucuna preta). Em áreas infestadas por *M. incognita*, evitar o uso do milho, pois a maioria das cultivares e híbridos podem multiplicar o nematóide.

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

Nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*)

O nematóide de cisto da soja (NCS) foi identificado no Brasil, pela primeira vez, na safra 1991/92, na região dos cerrados e representa uma séria ameaça para a sojicultura nacional. Inicialmente nos municípios de Nova Ponte, Iraí de Minas, Romaria (MG), Chapadão do Céu e Aporé (GO), já se encontra disseminado na região dos cerrados. Novos focos foram identificados nas safras seguintes e, na safra 95/96, 62 municípios foram assinalados como positivos para a presença do nematóide (Tabela 11.3). Observou-se perdas desde pequenas perdas até 100% de prejuízo, dependendo da disseminação e da densidade populacional do nematóide na área.

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 morrem, o corpo dessas fêmeas 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 que podem 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.

Variabilidade genética do nematóide - 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.

Tabela 11.3. Evolução da infestação de municípios brasileiros pelo Nematóide de Cisto. Período 1992 à 1996*.

Ano	Coiás	Minas Gerais	Estados						Paraná	Total
			Mato Grosso do Sul	Mato Grosso	Rio Grande do Sul	São Paulo				
1992	Chapadão do Céu	Iratí de Minas	Chapadão do Sul	Campo Verde	-	-	-	-	6	
	-	Monte Carmelo	-	-	-	-	-	-	-	
	-	Nova Ponte	-	-	-	-	-	-	-	
1993	Aporé	Romaria	Costa Rica	C.N. dos Parecis	-	-	-	-	7	
	-	-	Diamantino	-	-	-	-	-	-	
	-	-	Jaciara	-	-	-	-	-	-	
	-	-	Primav. Leste	-	-	-	-	-	-	
1994	Jataí	Indianópolis	Cassilândia	Ch. dos Guimarães	-	-	Palmital	-	15	
	Mineros	Patos de Minas	-	Decioliândia	-	-	Tarumã	-	-	
	Serranópolis	Pedrinópolis	-	Dom Aquino	-	-	-	-	-	
	-	Sta. Juliana	-	N.S. Joaquim	-	-	-	-	-	
	-	-	-	S.J. Rio Claro	-	-	-	-	-	
1995	-	Uberlândia	Água Clara	Sapezal	Cruzeiro do Sul	-	Florínea	-	17	
	-	Uberaba	S.G. D'Oeste	Poxoréo	-	-	Cruzália	-	-	
	-	Perdizes	Camapuã	Arenópolis	-	-	Assis	-	-	
	-	Patrocínio	-	Itiquira	-	-	-	-	-	
	-	Sacramento	-	Tangará da Serra	-	-	-	-	-	
1996	-	Estréla do Sul	-	-	-	-	Cândido Mota	Sertaneja	17	
	-	Conquista	-	-	-	-	Pedrinhas Paulista	Sertanópolis	-	
	-	Tupaciguara	-	-	-	-	Maracáí	Leópolis	-	
	-	Água Comprida	-	-	-	-	-	-	-	
	-	Araguari	-	-	-	-	-	-	-	
	-	Cascalho Rico	-	-	-	-	-	-	-	
	-	João Pinheiro	-	-	-	-	-	-	-	
	-	Buritit	-	-	-	-	-	-	-	
	-	Paracatu	-	-	-	-	-	-	-	
	-	Coromandel	-	-	-	-	-	-	-	
	-	Presid. Olegário	-	-	-	-	-	-	-	
Total	5	24	6	15	1	8	3	62		

* As informações contidas nesta tabela referem-se a análises feitas por várias instituições.

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

Hospedeiros - O nematóide de cisto possui uma gama limitada de hospedeiros. Destaca-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. Entretanto ainda não existem cultivares brasileiras resistentes ao NCS. Para o controle do nematóide de cisto, é essencial que se adotem medidas urgentes para restringir a disseminação e reduzir o potencial de inóculo nas áreas afetadas. As medidas restritivas são evitar a movimentação de pessoas, de animais, de sementes mal beneficiadas e grãos, de veículos e implementos agrícolas, das áreas infestadas para outras localidades. Lamentavelmente, essas medidas são de pouca viabilidade prática, dada a extensão do País e à complexidade das situações existentes no dia-a-dia das atividades agrícolas.

Medidas mais concretas que devem ser adotadas nas áreas infestadas são a substituição de cultivos anuais por pastagens ou a rotação de cultura com o milho e manejo adequado do solo. O manejo adequado do solo significa mantê-lo com altos teores de matéria orgânica, saturação de bases de até 50% 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 antagonísticos 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. Qualquer medida que restrinja a expansão do nematóide além das áreas atualmente infestadas, será tempo ganho para que as pesquisas e a assistência técnica possam implementar as medidas já praticáveis e o desenvolvimento de estratégias mais duradouras que permitam a convivência com o nematóide, sem prejuízos significativos à cultura da soja no Brasil.

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

- a. Divulgação mais ampla possível do problema;
- b. Não cultivar soja em áreas com alta população de nematóide e em áreas de baixa infestação, fazer rotação de um ano com algodão, arroz, cana, girassol, milheto, milho, sorgo ou pastagem;
- c. Não movimentar o solo durante a entressafra e mantê-lo coberto com espécies não-hospedeiras, como o milheto, para evitar a disseminação do nematóide através da erosão (pluvial e/ou eólica);
- d. Não utilizar ou trafegar com veículos, máquinas e implementos agrícolas, de áreas infestadas para áreas não contaminadas, antes que seja feita a completa lavagem dos mesmos;
- e. Em áreas infestadas por NCS, tomar cuidados especiais para evitar a coleta de torrões (por exemplo: não abaixar demais a plataforma) e proceder o correto beneficiamento da semente, de modo a eliminar as partículas de solo e de materiais inertes que poderão conter cistos. Utilizar máquina de ar e peneira, espiral e mesa de gravidade, nessa ordem, conforme recomendado no Comunicado Técnico nº 50, Embrapa-Soja, Londrina, 1992.
- f. Vistoriar as lavouras, em vários pontos da propriedade, examinando as raízes das plantas para a presença de fêmeas do NCS, entre 35-40 dias após a semeadura até a fase de floração;
- g. Eliminar a compactação do solo, pois nessa situação as plantas não desenvolvem bem suas raízes e ficam pouco tolerantes ao ataque do nematóide, e uma população pequena já pode causar prejuízos;
- h. Conferir, através de análise, a fertilidade do solo, pois o nematóide impede a absorção de nutrientes pela planta. Em solos arenosos, o potássio deve ser parcelado, uma vez que esse nutriente é perdido facilmente. Corrija também o pH do solo. O pH elevado pode dificultar a degradação dos cistos por microrganismos de solo;
- i. Conservar uma boa quantidade de matéria orgânica no solo. Ela torna as plantas melhor nutridas e mais tolerantes, além de manter alta população de microrganismos que são inimigos naturais do nematóide. O cultivo de milheto, nos cerrados, é boa opção para elevar o teor de matéria orgânica no solo;
- j. 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;

- k. Não semear soja de safrinha após a soja normal; e
- l. Corrigir adequadamente a fertilidade e o pH do solo. Evitar a presença de camada compactada pois as plantas ficam debilitadas e são pouco tolerantes nesta situação. A presença de matéria orgânica em níveis elevados é importante para a degradação mais rápida de ovos por inimigos naturais.

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.

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% a 15%, tem minimizados os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita. Sementes colhidas com teor de umidade superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes e quando colhidas com teor abaixo de 12% estão suscetíveis ao dano mecânico imediato.

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

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

Levantamentos efetuados, ao nível de propriedades, têm demonstrado índices elevados de perdas na colheita sendo que a perda aceitável é de uma saca de soja/ha.

O molinete tem a função de recolher as plantas sobre a plataforma à medida que são cortadas pela barra de corte. Sua posição deve atender a um melhor recolhimento do material cortado, não deixando que plantas cortadas caiam fora da plataforma e também não deixando de recolher plantas acamadas.

A 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, σ 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:

- 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 placás 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

PERDAS EM SACOS POR HECTARE					
SOJA			TRIGO		
área de armação*			área de armação*		
1,8m ²	2,1m ²	2,4m ²	1,8m ²	2,1m ²	2,4m ²
8,0	6,9	6,0	8,6	7,4	6,5
7,4	6,4	5,6	7,9	6,8	6,0
6,8	5,8	5,1	7,3	6,2	5,5
6,2	5,3	4,6	6,6	5,7	5,0
5,6	4,8	4,2	6,0	5,1	4,5
4,9	4,2	3,7	5,3	4,5	4,0
4,3	3,7	3,2	4,6	4,0	3,5
3,7	3,2	2,8	4,0	3,4	3,0
3,1	2,6	2,3	3,3	2,8	2,5
2,5	2,1	1,9	2,6	2,3	2,0
1,9	1,6	1,4	2,0	1,7	1,5
1,2	1,1	0,9	1,3	1,1	1,0
0,6	0,5	0,4	0,7	0,6	0,5

PERDAS EM SACOS POR HECTARE					
SOJA			TRIGO		
área de armação*			área de armação*		
1,8m ²	2,1m ²	2,4m ²	1,8m ²	2,1m ²	2,4m ²
8,0	6,9	6,0	8,6	7,4	6,5
7,4	6,4	5,6	7,9	6,8	6,0
6,8	5,8	5,1	7,3	6,2	5,5
6,2	5,3	4,6	6,6	5,7	5,0
5,6	4,8	4,2	6,0	5,1	4,5
4,9	4,2	3,7	5,3	4,5	4,0
4,3	3,7	3,2	4,6	4,0	3,5
3,7	3,2	2,8	4,0	3,4	3,0
3,1	2,6	2,3	3,3	2,8	2,5
2,5	2,1	1,9	2,6	2,3	2,0
1,9	1,6	1,4	2,0	1,7	1,5
1,2	1,1	0,9	1,3	1,1	1,0
0,6	0,5	0,4	0,7	0,6	0,5

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

Como medir as perdas

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

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

Fig. 13.1. Copo medidor e tabela impressa com os valores de perdas em relação à área da amostra. Embrapa-Soja. Londrina, PR.

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

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.

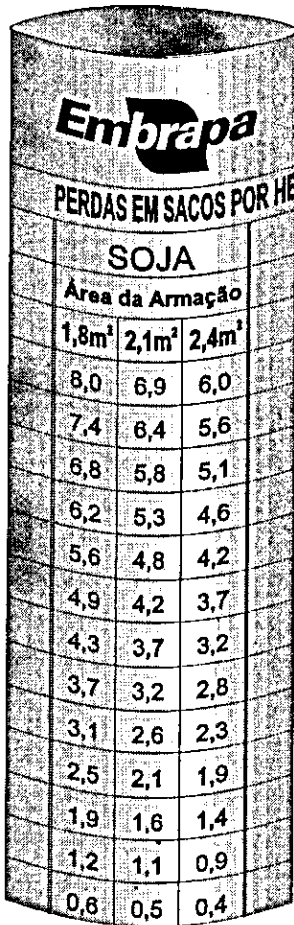
Para avaliar perdas ocorridas, principalmente durante a colheita, recomenda-se a utilização do método volumétrico, utilizando, para tal, o copo medidor de perdas. Este copo correlaciona volume com peso, permitindo uma determinação direta de perdas em kg/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos 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 vassourá) 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:

- 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 placás 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



PERDAS EM SACOS POR HECTARE					
SOJA			TRIGO		
área de armação*			área de armação*		
1,8m²	2,1m²	2,4m²	1,8m²	2,1m²	2,4m²
8,0	6,9	6,0	8,6	7,4	6,5
7,4	6,4	5,6	7,9	6,8	6,0
6,8	5,8	5,1	7,3	6,2	5,5
6,2	5,3	4,6	6,6	5,7	5,0
5,6	4,8	4,2	6,0	5,1	4,5
4,9	4,2	3,7	5,3	4,5	4,0
4,3	3,7	3,2	4,6	4,0	3,5
3,7	3,2	2,8	4,0	3,4	3,0
3,1	2,6	2,3	3,3	2,8	2,5
2,5	2,1	1,9	2,6	2,3	2,0
1,9	1,6	1,4	2,0	1,7	1,5
1,2	1,1	0,9	1,3	1,1	1,0
0,6	0,5	0,4	0,7	0,6	0,5

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

Como medir as perdas

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

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

Fig. 13.1. Copo medidor e tabela impressa com os valores de perdas em relação à área da amostra. Embrapa-Soja. Londrina, PR.

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

- 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 (molinetes com 1m a 1,2m de diâmetro) e para cerca de 10,5 voltas em 20 segundos (molinetes com 90 cm de diâmetro). Outra forma prática de ajustar a velocidade ideal do molinete é pela observação da ação do mesmo. Caminhando-se ao lado da combinada, a velocidade ideal é obtida quando o molinete toca suavemente e inclina a planta ligeiramente sobre a plataforma antes da mesma ser cortada pela barra de corte; e
 - 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, como espaçamento, rotação de culturas e cultivares, enterrio profundo (aração) de restos de culturas hospedeiras, em decorrência da potencialização de problemas fitossanitários, no que concerne a patógenos como *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phomopsis* spp, *Colletotrichum* spp e *Cercospora sojina*; e a insetos: *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*, que são prejudiciais à qualidade da semente. Além disso, tal prática pode diminuir a incidência do cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*).

Utilizar 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.

A época de sementeira nas cultivares precoces, considerando qualidade de semente, poderá ser retardada até limites que não prejudiquem seriamente as características agrônômicas como altura de planta, inserção de vagens e produção.

14.2. Avaliação da Qualidade

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:

Vigor	Faixa
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%

14.3. Remoção de Torrões para Prevenir a Disseminação do Nematóide de Cisto

A disseminação do nematóide de cisto 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 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 do nematóide de cisto. 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 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 Agrônômico, 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.
- BORKERT, 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 controlled environment studies. **Agron. J.**, 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).
- CASÃO JÚNIOR, R.; ARAÚJO, A.G. de; MERTEN, G.H.; HENKLAIN, J.C.; MONICE FILHO, R.G. **Preparo do solo e elementos de planejamento da mecanização agrícola.** Londrina : IAPAR, 1990. 116p. (Trabalho não publicado).
- 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 basalus* (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, 09).
- 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. **Plantas daninhas na cultura da soja: recomendações para o controle**. Londrina : EMBRAPA-CNPSO. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 32).
- GAZZIERO, D. L. P.; GUIMARÃES, S. C. **Disseminação de plantas daninhas na cultura da soja cultivada em áreas de cerrado**. Londrina : EMBRAPA-CNPSO, 1984. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 26).
- 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. **Agron. J.** 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 Agrônômico**, 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. Foldeç.
- 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. 71p. (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 agrônômicas 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. **Fitopatol. Bras.**, 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. **Fitopatol. Bras.**, v.2, n.1, p.108, 1977. (Resumo apresentado no CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 10., 1977, Recife).

16 Pesquisadores Participantes da Elaboração

Nome	Instituição	Área/Setor
Ademir Assis Henning	Embrapa-Soja	Patologia de Sementes
Alexandre José Cattelan	Embrapa-Soja	Microbiologia do Solo
Alexandre Lima Nepomuceno	Embrapa-Soja	Fisiologia Vegetal
Álvaro M. R. de Almeida	Embrapa-Soja	Fitopatologia
Antonio Eduardo Pípolo	Embrapa-Soja	Difusão de Tecnologia
Antonio Garcia	Embrapa-Soja	Ecologia e Prát. Culturais
Antonio Ricardo Panizzi	Embrapa-Soja	Entomologia
Arlindo Harada	COODETEC	Melhoramento
Áureo F. Lantmann	Embrapa-Soja	Fertilidade do Solo
Beatriz S. Corrêa-Ferreira	Embrapa-Soja	Entomologia
Bráulio Santos	COODETEC	Entomologia
Carlos Caio Machado	Embrapa-Soja	Fitopatologia
Celso Ari Palagi	COODETEC	Prod. e Tec. de Sementes
Celso de A. Gaudêncio	Embrapa-Soja	Ecologia e Prát. Culturais
César de Castro	Embrapa-Soja	Fertilidade do Solo
Cezar de M. Mesquita	Embrapa-Soja	Mecanização Agrícola
Clara Beatriz H. Campo	Embrapa-Soja	Entomologia
Clóvis M. Borkert	Embrapa-Soja	Fertilidade do Solo
Daniel Ricardo Sosa Gomez	Embrapa-Soja	Entomologia
Décio Karam	Embrapa-Soja	Plantas Daninhas
Décio Luiz Gazzoni	Embrapa-Soja	Entomologia
Dionísio L. P. Gazziero	Embrapa-Soja	Plantas Daninhas
Dorival Vicente	COODETEC	Plantas Daninhas
Edson Feliciano de Oliveira	COODETEC	Manejo e Fert. do Solo
Elemar Voll	Embrapa-Soja	Plantas Daninhas
Eleno Torres	Embrapa-Soja	Ecologia e Prát. Culturais
Flávio Moscardi	Embrapa-Soja	Entomologia
Francisco C. Krzyzanowski	Embrapa-Soja	Tecnologia de Sementes
Gedi Jorge Sfredo	Embrapa-Soja	Fertilidade do Solo

Ivan Carlos Corso	Embrapa-Soja	Entomologia
Ivo Marcos Carraro	COODETEC	Melhoramento
Jorge José Jurach	COODETEC	Prod. e Tec. de Sementes
José de B. França Neto	Embrapa-Soja	Tecnologia de Sementes
José Francisco F. Toledo	Embrapa-Soja	Melhoramento
José G. Maia de Andrade	Embrapa-Soja	Difusão de Tecnologia
José Tadashi Yorinori	Embrapa-Soja	Fitopatologia
José Renato B. Farias	Embrapa-Soja	Agrometeorologia
Júlio César Salton	Embrapa-Agropec. Oeste	Manejo do Solo
Léo Pires Ferreira	Embrapa-Soja	Fitopatologia
Lenita Jacob de Oliveira	Embrapa-Soja	Entomologia
Leones Alves Almeida	Embrapa-Soja	Melhoramento
Lineu Alberto Domit	Embrapa-Soja	Difusão de Tecnologia
Luiz Carlos Balbino	Embrapa-Arroz e Feijão	Ecologia e Prát. Culturais
Luiz Carlos Colturato	COODETEC	Difusão de Tecnologia
Luiz Carlos Miranda	Embrapa-Soja	Melhoramento
Marco A. Rott de Oliveira	COODETEC	Fitopatologia
Maria de Lourdes Mendes	Embrapa-Soja	Nematologia
Mariângela Hungria	Embrapa-Soja	Microbiologia do Solo
Milton Kaster	Embrapa-Soja	Melhoramento
Nilton P. da Costa	Embrapa-Soja	Tecnologia de Sementes
Norman Neumaier	Embrapa-Soja	Ecologia e Prát. Culturais
Odilon Ferreira Saraiva	Embrapa-Soja	Manejo do Solo
Orival Gastão Menosso	Embrapa-Soja	Melhoramento
Paulo Roberto Galerani	Embrapa-Soja	Difusão de Tecnologia
Raimundo Ricardo Rabelo	Embrapa-Arroz e Feijão	Difusão de Tecnologia
Romeu Afonso S. Kiihl	Embrapa-Soja	Melhoramento
Rubens J. Campo	Embrapa-Soja	Microbiologia do Solo
Sérgio A. Gomez	Embrapa-Agropec. Oeste	Entomologia

Semente de soja e feijão tratada com Derosal 500 SC germina forte pra derrotar os fungos.



Derosal



Quem gosta de ver a lavoura crescer livre de qualquer golpe causado pelos fungos, trata as sementes com Derosal 500 SC: o fungicida sistêmico que preserva com eficácia o poder germinativo e o vigor das sementes de soja e feijão. Derosal 500 SC tem amplo espectro de ação sobre os patógenos, oferecendo excelente tolerância para a cultura. E, por ter formulação líquida, protege as sementes de modo homogêneo e facilita a aplicação.

Aplique um nocaute nos fungos, tratando suas sementes com Derosal 500 SC.


Derosal[®]

ADVERTÊNCIAS

PROTEÇÃO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E MEIO AMBIENTE

- Não permita que menores de idade trabalhem na aplicação.
- Mantenha afastada das áreas de aplicação crianças, animais domésticos e pessoas desprotegidas.
- Use Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).
- Não coma, não beba e não fume durante a manipulação do produto.
- Não despeje, bote ou entulhe o lixo e a embalagem com a boca.
- Para mais detalhes e demais informações, vide o

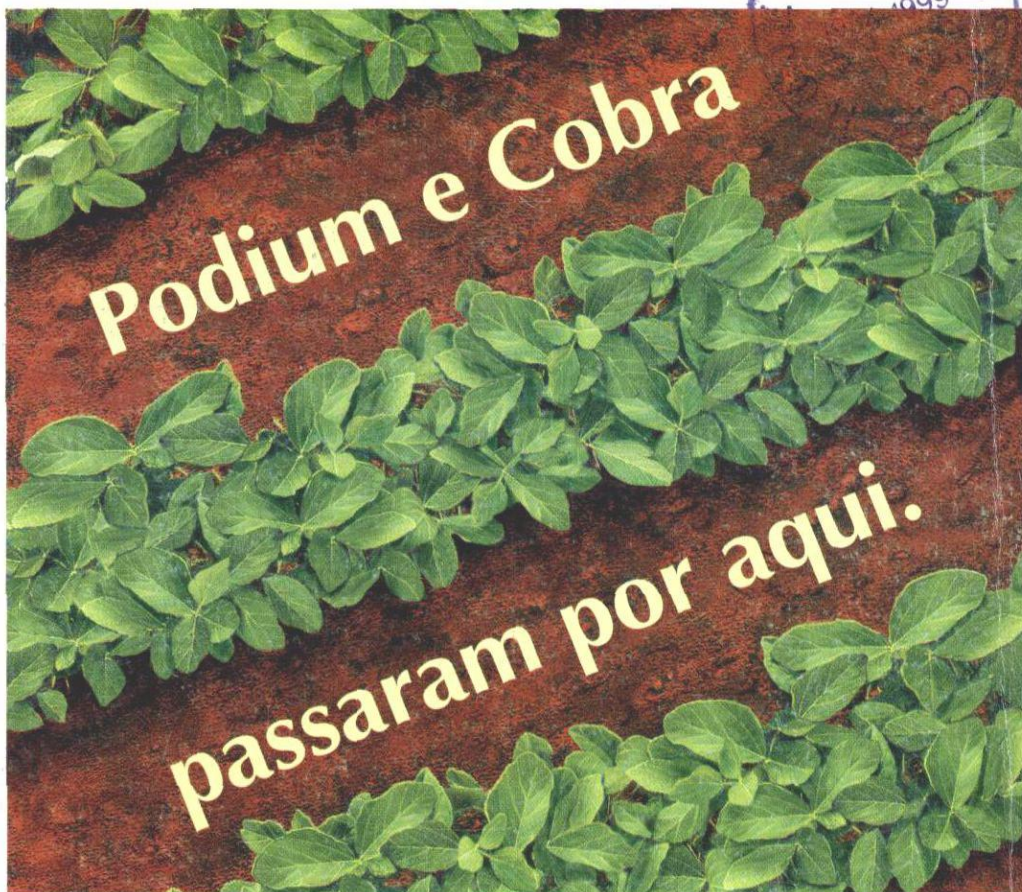
- rótulo, a bula e a receita.
- Evite a contaminação ambiental, preserve a natureza.
- Não utilize equipamentos de aplicação com vazamentos.
- Não lave as embalagens ou equipamentos em lagoas, fontes, rios e demais corpos d'água.
- Aplique somente as doses recomendadas.
- As embalagens vazias deverão ser enterradas três vezes e a calda resultante acrescentada à preparação

- a ser pulverizada (triplex lavagem).
 - Descarte corretamente as embalagens e restos de produto.
 - Não centre as embalagens vazias.
 - Periculosidade ambiental e demais informações, vide o rótulo, a bula e a receita.
- LEIA ATENTAMENTE O RÓTULO, A BULA E O RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO, E FAÇA-O A QUEM NÃO SOUBER LER.**



CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. PRODUTO DE USO AGRÍCOLA. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.

SIMPLE



Quando você combina os poderes herbicidas de Podium e Cobra na sua cultura de soja, não sobra erva daninha pra contar história.

Por um lado, Podium controla a mar-melada (papuã), capim colchão (milhã), capim carrapicho (timbete) e pé-de-galinha.

E por outro lado, Cobra controla o leiteiro, trapoeraba, picão preto, erva quente, caruru, saco de padre (balãozinho), carrapicho de carneiro, maria-pretinha, poaia, joá de capote, apaga fogo, beldroega, falsa serralha, mentrasto, picão branco, mentruz, carrapicho e picão grande (erva palha).



Podium e Cobra.
Por onde essa dupla passa
não fica preocupação.

ADVERTÊNCIAS

PROTEÇÃO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E MEIO AMBIENTE

- Não permita que menores de idade trabalhem na aplicação.
- Mantenha afastadas das áreas de aplicação, crianças, animais domésticos e pessoas desprotegidas.
- Use Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).
- Não coma, não beba e não fume durante o manuseio do produto.
- Não desentupa bicos, orifícios ou válvulas com a boca.
- Primeiros socorros e demais informações, vide o

- rótulo, a bula e a receita.
- Evite a contaminação ambiental; preserve a natureza.
- Não utilize equipamentos de aplicação com vazamentos.
- Não lave as embalagens ou equipamentos em lagos, fontes, rios e demais corpos d'água.
- Aplique somente as doses recomendadas.
- As embalagens vazias deverão ser enxaguadas três vezes e a calda resultante acrescentada à preparação

- a ser pulverizada (aplique lavagens).
 - Descarte corretamente as embalagens e restos de produto.
 - Não reutilize as embalagens vazias.
 - Periculosidade ambiental e demais informações, vide o rótulo, a bula e a receita.
- LEIA ATENTAMENTE O RÓTULO, A BULA E O RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO, E FAÇA-O A QUEM NÃO SOUBER LER.**