

96

***Recomendações Técnicas  
para a Cultura da Soja  
na Região Central do Brasil  
1996/97***

D. ESTEVÃO  
96



**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 BATTAGLIA 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**



**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL



**AgrEvo**

Uma empresa de Hoechst e Schering

# 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 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 (tríplice lavagem).
  - 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.**

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





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, jóá 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 acrescida à preparação

- a ser pulverizada (tríplice lavagem).
  - 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 RECEITÁRIO AGRÔNOMICO, E FAÇA O QUE MÃO SOUBER LER.**



***Recomendações Técnicas  
para a Cultura da Soja  
na Região Central do Brasil  
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 FERREIRA 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

**capa**

SSG

**ilustração da capa**

DANILO ESTEVÃO

**distribuição e vendas**

IRINEU J. FERREIRA.

**tiragem**

6.000 EXEMPLARES - SET/96

**EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). *Recomendações técnicas para a cultura da soja na região Central do Brasil 1996/97.* Londrina, 1996. 164p. (Embrapa-Soja. Documentos, 96).**

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

CDD 633.3406081

---

# **A** *apresentação*

---

Estas Recomendações Técnicas para a Cultura da Soja expressam resultados do trabalho conjunto entre diversas instituições públicas e empresas privadas ligadas ao setor agropecuário. Representam a ligação entre a pesquisa e o agricultor e objetivam atender e dar suporte tecnológico à produção de soja nos estados do PR, SP, MS, MT, GO, RO, MG, TO, MA, BA, PI e DF.

A XVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, que atualizou esta publicação, foi realizada no período de 30 de julho a 01 de agosto de 1996, em Uberlândia, MG, com a participação de instituições de pesquisa e extensão rural, universidades, bancos, empresas de insumos e técnicos autônomos.

As recomendações técnicas definidas nessa reunião estão aqui publicadas e deverão servir como fonte de consulta e orientação para a lavoura de soja, garantindo que os produtores utilizem a melhor e a mais eficiente tecnologia ao seu sistema produtivo. Pretende-se, deste modo, oferecer aos técnicos e aos produtores, condições adequadas para a manutenção ou mesmo o aumento constante da produtividade da cultura da soja no Brasil. Estas Recomendações estão comprometidas com a preservação do ambiente e a sustentabilidade da atividade agrícola a longo prazo.

**PAULO ROBERTO GALERANI**

Chefe Adjunto Técnico  
Embrapa-Soja

---

# Sumário

---

SITUAÇÃO MUNDIAL DA SOJA . . . . .	07
1. Produção . . . . .	07
2. Exportações/Importações . . . . .	07
3. Esmagamento . . . . .	08
4. Estoques Finais . . . . .	08
5. Farelo de Soja . . . . .	09
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. Seleção de espécies para rotação de culturas . . . . .	25
2.2. Planejamento da propriedade . . . . .	26
2.3. Rotação de culturas com a soja no sul do Maranhão . . . . .	26
3. MANEJO DO SOLO . . . . .	29
3.1. Manejo de resíduos culturais . . . . .	29
3.2. Preparo do solo . . . . .	30
3.3. Alternância do uso de implementos no preparo do solo. . . . .	32
3.4. Rompimento da camada compactada . . . . .	32
3.5. Sistema de semeadura direta . . . . .	34
4. CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO. . . . .	40
4.1. Acidez do solo . . . . .	40
4.2. Calagem . . . . .	40
4.3. Qualidade do calcário e condições de uso . . . . .	43
4.4. Correção da acidez subsuperficial. . . . .	43
4.5. Exigências minerais e adubação para a cultura da soja . . . . .	44



4.6.	Adubação . . . . .	45
5.	CULTIVARES. . . . .	52
6.	CUIDADOS NA AQUISIÇÃO E NA UTILIZAÇÃO DA SEMENTE . . . . .	68
6.1.	Qualidade da semente . . . . .	68
6.2.	Armazenamento das sementes . . . . .	69
7.	TRATAMENTO E INOCULAÇÃO DE SEMENTES . . . . .	71
7.1.	Tratamento . . . . .	71
7.2.	Inoculação . . . . .	74
7.3.	Preparo da semente. . . . .	74
8.	INSTALAÇÃO DA LAVOURA . . . . .	79
8.1.	Cuidados relativos ao manuseio das sementes . . . . .	79
8.2.	Época de semeadura . . . . .	81
8.3.	Semeadura na entressafra . . . . .	82
8.4.	População de plantas e espaçamento . . . . .	82
8.5.	Cálculo da quantidade de sementes. . . . .	83
9.	CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS . . . . .	85
10.	MANEJO DE PRAGAS . . . . .	104
11.	DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE. . . . .	115
11.1.	Considerações gerais . . . . .	115
11.2.	Doenças identificadas no Brasil . . . . .	116
11.3.	Principais doenças e medidas de controle . . . . .	118
12.	RETENÇÃO FOLIAR ("haste verde") . . . . .	146
13.	COLHEITA. . . . .	148
13.1.	Fatores que afetam a eficiência da colheita . . . . .	148
13.2.	Avaliação de perdas . . . . .	151
13.3.	Como evitar perdas . . . . .	153
14.	TECNOLOGIA DE SEMENTES. . . . .	155
14.1.	Seleção do local . . . . .	155
14.2.	Avaliação da qualidade . . . . .	156
14.3.	Remoções de torrões para prevenir a disseminação do Nematóide de Cisto . . . . .	156
15.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	157

---

# 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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>107,38</b>	<b>117,30</b>	<b>117,40</b>	<b>137,28</b>	<b>123,21</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>28,45</b>	<b>29,83</b>	<b>28,04</b>	<b>31,82</b>	<b>30,90</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>29,17</b>	<b>30,31</b>	<b>28,41</b>	<b>32,69</b>	<b>31,36</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>92,26</b>	<b>96,47</b>	<b>101,54</b>	<b>110,53</b>	<b>109,78</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>18,38</b>	<b>20,03</b>	<b>16,70</b>	<b>22,78</b>	<b>16,57</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>73,20</b>	<b>76,15</b>	<b>80,82</b>	<b>87,48</b>	<b>87,21</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>28,62</b>	<b>27,60</b>	<b>29,93</b>	<b>31,53</b>	<b>31,66</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>28,25</b>	<b>27,61</b>	<b>29,89</b>	<b>31,01</b>	<b>31,74</b>

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 <sup>6</sup> 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-Este e N-Áfr.	2,87	2,94	3,42	3,96	4,17
Outros	2,04	1,92	2,11	2,37	2,45
<b>TOTAL</b>	<b>73,36</b>	<b>75,52</b>	<b>80,91</b>	<b>86,41</b>	<b>87,91</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>3,10</b>	<b>3,88</b>	<b>3,61</b>	<b>4,17</b>	<b>3,55</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>16,87</b>	<b>17,13</b>	<b>18,18</b>	<b>19,87</b>	<b>19,78</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>4,29</b>	<b>4,20</b>	<b>4,84</b>	<b>6,11</b>	<b>5,21</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>3,88</b>	<b>4,06</b>	<b>4,74</b>	<b>6,14</b>	<b>5,22</b>

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 <sup>6</sup> 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
<b>TOTAL</b>	<b>16,00</b>	<b>17,30</b>	<b>18,35</b>	<b>19,93</b>	<b>19,45</b>

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
	----- <i>10<sup>6</sup>t</i> -----				
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
<b>TOTAL</b>	<b>2,32</b>	<b>2,00</b>	<b>1,74</b>	<b>1,71</b>	<b>2,04</b>

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

# RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

## **1** *Exigências Climáticas*

### **1.1. EXIGÊNCIAS HÍDRICAS**

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

Uma das principais causas da variação da produtividade 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



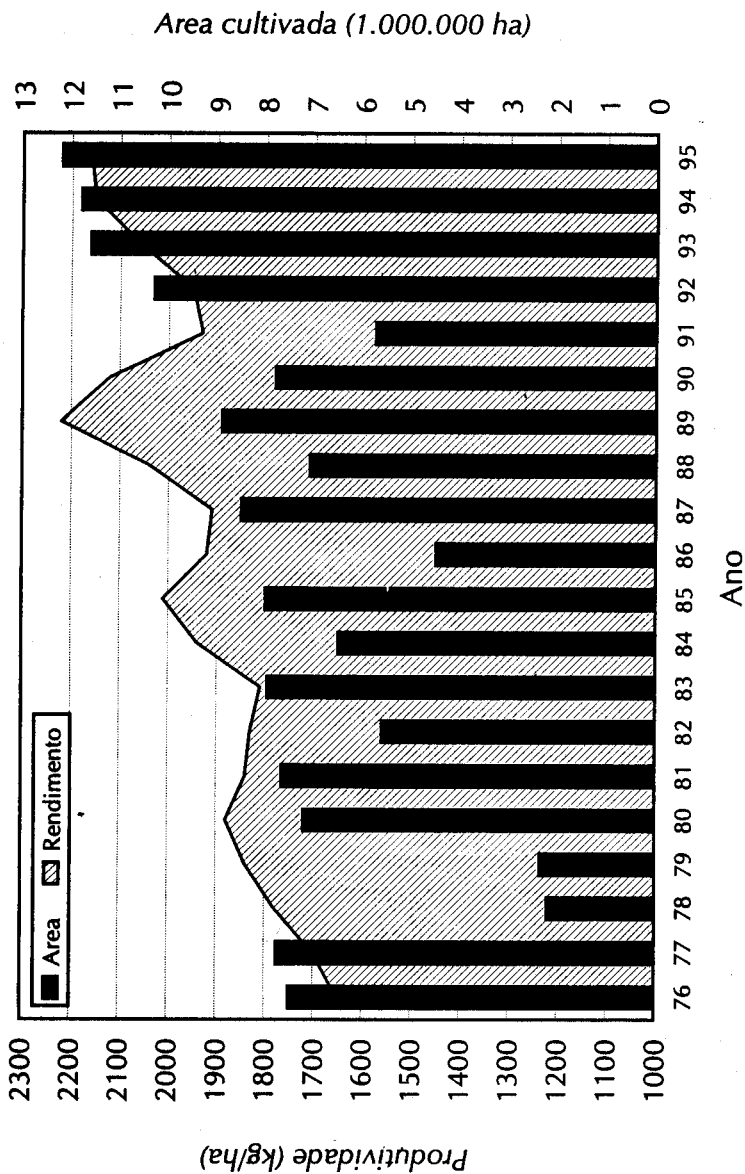


Fig. 1.1. Produtividade média e área cultivada com soja no Brasil nas safras de 1975/76 a 1994/95.

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.

## 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 sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, abaixo do qual é induzido o processo de florescimento. Por isso, a soja é considerada planta de dia curto. Em função dessa característica, a faixa de adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que se desloca em direção ao norte ou ao sul. Entretanto, cultivares que apresentam a característica "período juvenil longo" possuem adaptabilidade mais ampla, possibilitando sua utilização em faixas mais abrangentes de latitudes (locais) e de épocas de semeadura.

---

## 2 *Rotação de Culturas*

---

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

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

As vantagens da rotação de culturas são inúmeras, consistindo em um processo de cultivo capaz de proporcionar a produção de alimentos e outros produtos agrícolas, com mínima alteração ambiental. Se adotada e conduzida de modo adequado e por um período longo, essa prática preserva ou melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo; auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; repõe matéria orgânica e protege o solo da ação dos agentes climáticos; e ajuda a viabilização da semeadura direta e a diversificação da produção agropecuária.

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

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

## 2.1. SELEÇÃO DE ESPÉCIES PARA ROTAÇÃO DE CULTURAS

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

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

As espécies vegetais envolvidas na rotação de culturas, devem ser considerados do ponto de vista de sua exploração comercial ou serem destinadas somente à cobertura do solo e adubação verde.

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

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

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

Em áreas infestadas com nematóides das galhas da soja não devem ser usados tremçoço e lab-lab.

## **2.2. PLANEJAMENTO DA PROPRIEDADE**

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

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

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

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

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

A sugestão é preliminar e tem o objetivo de treinamento. Para tal, deverá se constituir numa Unidade Demonstrativa a ser comparada a uma Testemunha regional.

Ciclo de rotação: 8 anos.

Foi identificado como favorável para a soja:

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

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

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

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

A = Primeira Cultura: 50% Soja (SJ); 12,5% Milho (ML); 12,5% Algodão (AL); 12,5% Pousio (PS); 12,5% Arroz (AR) = 87,5% Grãos.  
 B = Segunda Cultura (Safrinha): 12,5% Feijão (FJ); 25,0% Milheto (MT); 12,5% Milho Safrinha (MS); 50,0% Pousio (PS) = 25% Grãos.  
 1 O Pousio pode ser substituído por ML (25%) ou Soja (62,5%).  
 2 O Algodão pode ser substituído por ML ou SJ ou Arroz (25%).  
 3 O Milheto pode ser substituído por Girassol (?) ou outra cultura safrinha ou cobertura vegetal.

---

# 3

## *Manejo do Solo*

---

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

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

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

### **3.1. MANEJO DE RESÍDUOS CULTURAIS**

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

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



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

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

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

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

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

### **3.2. PREPARO DO SOLO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **3.3. ALTERNÂNCIA DO USO DE IMPLEMENTOS NO PREPARO DO SOLO**

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

Assim, recomenda-se, por ocasião do preparo do solo, alternar a profundidade de trabalho, a cada safra agrícola e, se possível, utilizar alternadamente os implementos de discos e os implementos de dentes.

### **3.4. ROMPIMENTO DA CAMADA COMPACTADA**

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

Tais situações têm contribuído para a formação de duas camadas distintas: uma camada superficial pulverizada e outra subsuperficial compactada (pé-de-arado ou pé-de-grade). Estes problemas podem resultar num aumento do custo de produção por unidade de área e na diminuição da produtividade do solo.

A presença de camada compactada no solos pode acarretar baixa infiltração de água, ocorrência de enxurrada, raízes deformadas, estrutura degradada e resistência à penetração dos implementos de preparo, exigindo maior potência do trator. Além disso, solos compactados favorecem o aparecimento de sintomas de deficiência de água na planta, mesmo sob pequenos períodos de estiagens.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **3.5.1.1. Conscientização**

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

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

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

#### **3.5.1.2. Levantamento dos recursos**

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

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

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

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

**Humanos:** Para a execução do SSD a mão-de-obra deverá estar conscientizada dos princípios do sistema e adequadamente informada quanto ao uso das tecnologias que compõem o sistema. São necessários treinamentos, especialmente para os operadores de máquinas, quanto ao uso de plantadoras e pulverizadores, além de conhecimentos sobre plantas daninhas e herbicidas. A participação do produtor e da assistência técnica em associações ou grupos de troca de informações e experiências como Grupo de Plantio Direto, Clube Amigos da Terra, etc., são ideais para facilitar e impulsionar a adoção do SSD.

### **3.5.1.3. Planejamento**

Em qualquer atividade o planejamento é importante fator para redução de erros, riscos e maior chance de sucesso. São etapas do planejamento: I) análise dos resultados e produtos do levantamento dos recursos humanos e materiais, II) elaboração e interpretação de mapas, croquis e esquemas de trabalho, onde uma das principais ações é a divisão da fazenda em glebas e a seleção cronológica para adoção do SSD. Esse sistema de produção inclui a rotação de culturas como tecnologia essencial, para tanto a divisão da propriedade em glebas ou talhões será necessário, devendo ser utilizadas as informações obtidas dos levantamentos de fertilidade, topografia, vias de acesso, etc. Não existem padrões estabelecidos de tamanho das áreas, devendo o critério técnico prevalecer nesta decisão. III) cronograma de ações, onde devem ser organizadas, para as várias glebas, as ações para correções de acidez e fertilidade, operações de incorporação de adubos e corretivos, pulverizações, manejo de coberturas vegetais, semeadura, sucessão de culturas, etc. É importante, ao adotar o SSD, fazê-lo apenas em parte da área,

iniciando pela melhor gleba, para familiarizar-se com as tecnologias e elevar as chances de sucesso. Incluir novas glebas de forma gradual, até abranger o total da propriedade, mesmo que vários anos sejam necessários. Estabelecer com base no levantamento do solo, a seqüência e forma de adequação química e física do solo através de uso de corretivos, subsolagem, etc., conforme recomendações disponíveis.

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

### **3.5.2. Cobertura do solo**

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

#### **3.5.2.1. Espécies**

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

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

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

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

Primavera - uso de espécies exclusivamente para produção de palha, com semeadura em final de agosto/setembro, assim que ocorrerem as primeiras chuvas

do período das águas. Destacam-se o milheto (comum ou africano) por produzir aos 45-50 dias após a semeadura, excelente cobertura do solo (90%) e quantidade de massa seca (5 a 8 t/ha). Para semeadura em linha, utiliza-se cerca de 12 a 15 kg/ha de sementes. O manejo da massa verde deve ser efetuado próximo aos 50 dias após a semeadura, período em que as plantas estarão emitindo a inflorescência. Outras espécies também podem ser utilizadas como o sorgo e o teosinto, embora tenham uso mais limitado. Sugere-se que apenas parte da área, as glebas a iniciarem no SSD, com menor quantidade de carbono adicionada, sejam as utilizadas nesse esquema, pois requer a semeadura de soja no final da época recomendada (final de novembro a início de dezembro), que poderá influenciar na semeadura da safrinha posterior; destaca-se a importância do planejamento e especialmente do cronograma de ações.

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

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

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



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

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

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

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

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

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

As formas de manejo da cobertura do solo podem ser divididas em manejos mecânicos ou químicos. Constituem-se em operações que objetivam matar as plantas, mantendo os restos culturais (palha) sobre a superfície do solo, formando a camada de palha que protege o solo e permite o funcionamento do SSD. As diferentes espécies recomendadas apresentam particularidades de manejo, que devem ser conhecidas e utilizadas de forma à obtenção dos melhores resultados, quanto a cobertura do solo, controle de ervas, reciclagem de nutrientes e facilidade de semeadura da soja (desempenho de plantadoras). A cultura da aveia normalmente não é manejada durante seu crescimento, podendo-se realizar a colheita das sementes após o final do ciclo, que é a melhor forma de manejá-la. O nabo forrageiro deve ser manejado na fase final de floração e quando apresentar a formação das primeiras sementes. Essa cultura apresenta elevada taxa de decomposição (relação C/N baixa), assim as formas de manejo que fragmentam mais intensamente a massa verde e proporcionam maior contato com o solo, resultarão na decomposição mais rápida. Neste caso a cobertura do solo será menos duradoura, porém a disponibilização dos nutrientes reciclados se dará antecipadamente. O manejo químico poderá ser efetuado com os herbicidas 2,4-d na dosagem de 1,5 l/ha, diquat na dosagem de 2,0 l/ha. O milheto, quando semeado na primavera, antecipando-se à soja, deverá ser manejado quimicamente com herbicida Glyphosate na dosagem de 720 g i.a./ha ou Paraquat na dosagem

de 400 g.i.a./ha + 0,2% de adesivo. Havendo rebrota, reaplicar, se necessário. O início da aplicação deverá ser realizado quando a cultura apresentar cerca de 5% das plantas com panícula, que é um limite seguro para que não haja formação de sementes e conseqüente infestação da área.

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

### 3.5.2.3. Sucessão e rotação de culturas

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

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

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

# 4

## **Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo**

---

### **4.1. ACIDEZ DO SOLO**

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

Os nutrientes têm sua disponibilidade determinada por vários fatores, entre eles o valor do pH, medida da concentração (atividade) de íons hidrogênio na solução do solo. Assim, em solos com pH excessivamente ácido ocorre diminuição na disponibilidade de nutrientes como fósforo, cálcio, magnésio, potássio e molibdênio e aumento da solubilização de íons como zinco, cobre, ferro, manganês e alumínio que, dependendo do manejo do solo e da adubação utilizados, podem atingir níveis tóxicos às plantas.

A Fig. 4.1 ilustra a tendência da disponibilidade dos diversos elementos químicos às plantas em função do pH do solo. A disponibilidade varia como conseqüência do aumento da concentração e solubilidade dos diversos compostos na solução do solo. A mudança de pH é um dos fatores que tem grande influência sobre a concentração e solubilidade destes compostos na solução do solo.

### **4.2. CALAGEM**

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

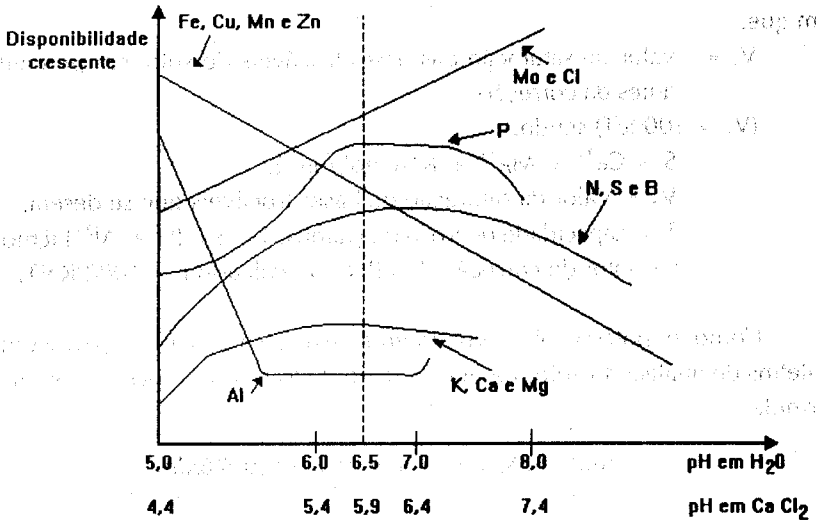


Fig. 4.1. Relação entre o pH e a disponibilidade dos elementos no solo.

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

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

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

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

considerando o calcário com PRNT = 100% e os teores das bases expressos em  $cmol/dm^3$  solo. Esse é o método preferencial para os solos sob vegetação de cerrados.

**b) Saturação de bases do solo**

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

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

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

em que:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### c) Calagem para solos arenosos

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

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

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

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

### 4.3. QUALIDADE DO CALCÁRIO E CONDIÇÕES DE USO

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

- o calcário deverá passar 100% em peneira com malha de 0,3mm;
- o calcário deverá apresentar altos teores de cálcio e magnésio ( $\text{CaO} + \text{MgO} \geq 38\%$ ), dando preferência ao uso de calcário dolomítico ( $> 12,0\% \text{MgO}$ ) ou magnesianos (entre 5,1% e 12,0%  $\text{MgO}$ ); no caso de haver interesse no uso de calcário calcítico, aplicar fontes de Mg para atender o suprimento do nutriente;
- a reação do calcário no solo se realiza eficientemente sob condições adequadas de umidade; recomenda-se a aplicação do calcário com antecedência mínima de 60 dias da semeadura, preferencialmente;
- a incorporação do calcário deve ser feita em toda a camada arável do solo, através da aração. Quando a aração não for possível no primeiro ano, devido ao grande volume de raízes ou outra razão, incorporar o calcário com grade no primeiro ano e fazer a aração no segundo ano; e
- na escolha do corretivo, em solos que contenham menos de  $0,8 \text{ cmol/dm}^3$  de Mg, deve ser dada preferência para materiais que contenham o magnésio (calcário dolomítico e ou magnésiano) a fim de evitar que ocorra um desequilíbrio entre os nutrientes. Como os calcários dolomíticos encontrados no mercado contêm teores de magnésio elevados, deve-se acompanhar a evolução dos teores de Ca e Mg no solo e, caso haja desequilíbrio, pode-se aplicar calcário calcítico para aumentar a relação Ca/Mg.

### 4.4. CORREÇÃO DA ACIDEZ SUBSUPERFICIAL

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

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

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

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

## **4.5. EXIGÊNCIAS MINERAIS E ADUBAÇÃO PARA A CULTURA DA SOJA**

### **4.5.1. Exigências minerais**

A absorção de nutrientes por uma determinada espécie vegetal é influenciada por diversos fatores, entre eles as condições climáticas como chuvas e temperaturas, as diferenças genéticas entre cultivares de uma mesma espécie, o teor de nutrientes no solo e dos diversos tratos culturais. Contudo, alguns trabalhos apresentam as quantidades médias de nutrientes contidos em 1.000 kg de restos culturais de soja e em 1.000 kg de grãos de soja, como os dados apresentados na Tabela 4.1.

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

**TABELA 4.1. Quantidade de nutrientes absorvidos pela cultura da soja.**

Parte da planta	kg	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	K <sub>2</sub> 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).

### 4.5.2. Diagnose foliar

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

Basicamente, a Diagnose Foliar consiste em analisar, quimicamente, as folhas e interpretar os resultados conforme a Tabela 4.2. As folhas a serem coletadas são a terceira ou a quarta, a partir do ápice de, no mínimo, 40 plantas no talhão, no início da floração. Para evitar a contaminação com poeira de solo nas folhas, sugere-se que estas sejam mergulhadas em uma bacia plástica com água, simplesmente para a remoção de resíduos de poeira e em seguida colocadas para secar à sombra e após embaladas em sacos de papel (não usar plástico).

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

## 4.6. ADUBAÇÃO

### 4.6.1. Adubação fosfatada

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

Para os estados que compreendem a região Central do Brasil, o método utilizado pelos laboratórios, para a extração de fósforo do solo, é o Mehlich I. Na Tabela 4.3 são apresentados os teores de P extraível, obtidos pelo método Mehlich I e a correspondente interpretação, que varia em função dos teores de argila. Os níveis críticos de P correspondem a 3, 8, 14 e 18 mg/dm<sup>3</sup> para os



**TABELA 4.2. Concentrações de nutrientes usadas na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja do terço superior no início do florescimento<sup>1</sup>. 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

<sup>1</sup> 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.

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

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

Fonte: Embrapa-Cerrados.

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

solos com teores de argila de 61% a 80%, 41% a 60%, 21% a 40% e menos de 20%, respectivamente. Em solos com menos de 15% de argila não se recomenda praticar agricultura intensiva.

Duas proposições são apresentadas para a recomendação de adubação fosfatada corretiva: a correção do solo de uma só vez, com posterior manutenção do nível de fertilidade atingido e a correção gradativa, através de aplicações anuais no sulco de semeadura (Tabela 4.4). No primeiro caso, recomenda-se aplicar a adubação corretiva total a lanço e incorporar o adubo à camada arável, para corrigir um maior volume de solo, a fim de que as raízes das plantas absorvam água e nutrientes. Doses inferiores a 100 kg de  $P_2O_5$ /ha, no entanto, devem ser aplicadas no sulco de semeadura, à semelhança da adubação corretiva gradual.

**TABELA 4.4. Recomendação de adubação fosfatada corretiva, a lanço e adubação fosfatada corretiva gradual, no sulco de semeadura, de acordo com a classe de disponibilidade de P e o teor de argila.**

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

Fonte: Embrapa-Cerrados.

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

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

A adubação corretiva gradual pode ser utilizada quando não se tem a possibilidade de fazer a correção do solo de uma só vez. Essa prática consiste em aplicar, no sulco de semeadura, uma quantidade de P superior à indicada para a adubação de manutenção, acumulando, com o passar do tempo, o excedente e atingindo, após alguns anos, a disponibilidade de P desejada. Ao utilizar as doses de adubo fosfatado sugeridas na Tabela 4.4, espera-se que, num período máximo de seis anos, o solo apresente teores de P em torno do nível crítico.

A adubação de manutenção é indicada quando o nível de P do solo está classificado como Médio ou Bom (Tabela 4.3), a qual, para a cultura da soja, é de 20 kg de  $P_2O_5$ /ha, para cada 1000 kg de grãos/ha. Na maioria dos casos, para produtividades maiores, a adubação de manutenção deve ser proporcionalmente aumentada.

#### 4.6.2. Adubação potássica

A recomendação para adubação corretiva com potássio, de acordo com a análise do solo, é apresentada na Tabela 4.5. Esta adubação deve ser feita a lanço, em solos com teor de argila maior que 20%. Em solos de textura arenosa (< 20% de argila), não se deve fazer adubação corretiva de potássio, devido às acentuadas perdas por lixiviação.

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

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

**TABELA 4.5. Adubação corretiva de potássio para solos de Cerrados com teor de argila > 20%, de acordo com dados de análise de solo.**

Teores de K extraível (mg/dm <sup>3</sup> )	Adubação recomendada (kg $K_2O$ /ha)
0 - 25	100
26 - 50	50
> 50	0 *

Fonte: Embrapa-Cerrados.

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

#### **4.6.3. Adubação Fosfatada e Potássica para a sucessão soja-trigo em sistema de semeadura direta em solo Latossolo Roxo do Paraná.**

A prática de semeadura direta confere ao solo um acúmulo de nutrientes, principalmente o fósforo, devido a baixa mobilização. Esse fator, aliado a informações quanto aos níveis críticos de fósforo e potássio no solo para a soja e trigo, oferecem um conjunto de informações muito importantes para a definição de quantidades e periodicidade de fertilizantes a serem usados nesse sistema. Resultados de vários trabalhos realizados em solos do Estado do Paraná permitem as seguintes recomendações, nas situações em que o cultivo de inverno (trigo, aveia ou cevada) seja devidamente adubada.

- a) A concentração de P no solo para o sistema de sucessão soja-trigo/aveia/cevada, deverá ser mantido como no mínimo  $9,0 \text{ mg/dm}^3$  em função da exigência da cultura do trigo.
- b) A concentração de K no solo para o sistema de sucessão soja-trigo/aveia/cevada deverá ser mantida com no mínimo  $0,30 \text{ cmol/dm}^3$  em função da exigência da cultura do trigo.
- c) As adubações com P e K podem ser dispensadas para o cultivo da soja, quando a concentração destes elementos no solo estiverem acima dos níveis críticos estabelecidos para a soja de  $6,0 \text{ mg/dm}^3$  de P e  $0,10 \text{ cmol/dm}^3$  de K.
- d) Recomenda-se a análise periódica do solo, de dois em dois anos, para a devida interpretação e tomada de decisões quanto à quantidade e à periodicidade das adubações.

#### 4.6.4. Adubação com micronutrientes

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

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

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

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

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

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

Esta prática não é recomendada a outros macro ou micronutrientes para a cultura da soja, uma vez que não têm sido obtidos aumentos de rendimento, em vários trabalhos de pesquisa realizados nos Estados de Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul, sob diversas condições de solo, clima e métodos de aplicação. Portanto, o crédito agrícola não deve ser liberado para essa prática.

#### 4.6.6. 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	
		adimensional	adimensional
pH	adimensional	adimensional	adimensional
Matéria Orgânica	2,4%	24 g/dm <sup>3</sup>	24 g/dm <sup>3</sup>
P	8,3 ppm	8,3 mg/dm <sup>3</sup>	8,3 mg/dm <sup>3</sup>
Ca	1,2 meq/100ml	1,2 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	12 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Mg	0,8 meq/100ml	0,8 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	8 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
K	0,2 meq/100ml	0,2 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	2 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
H + Al	3,1 meq/100ml	3,1 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	31 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Soma de Bases (S)	2,2 meq/100ml	2,2 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	22 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
CTC (T)	5,3 meq/100ml	5,3 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	53 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Al	0,5 meq/100ml	0,5 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	5 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Saturação de Bases (V%)	41,5%	41,5%	41,5%

---

# 5

## Cultivares

---

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

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

Nas Tabelas de 5.1 a 5.12 são apresentadas as cultivares recomendadas, por estado. Observe-se que, na maioria dos estados, as cultivares são agrupadas segundo o ciclo ou grupo de maturação, visando facilitar a tomada de decisões sobre época de semeadura e ou sistemas de sucessão com outras culturas. Nos Estados de Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal e Tocantins, onde o fator maior que influi na escolha de cultivares é o nível de condicionamento da fertilidade e da microbiologia do solo, o agrupamento das cultivares atende primariamente a este fator.

Recomenda-se atenção às notas de rodapé das tabelas e sugere-se a leitura do item 11, no que tange à reação das cultivares às doenças mais importantes.

TABELA 5.1. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná, safra 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 (> 150 dias)
P	COODETEC 202 <sup>1,6</sup>	BR-16 <sup>1</sup>	BR-30 <sup>2</sup>	FT-5 (Formosa)	FT-Estrela <sup>1,5</sup>
r	COODETEC 203 <sup>1,6</sup>	BR-36	BR-37 <sup>2</sup>		
e	EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	COODETEC 201-Nova	BR-38 <sup>2</sup>		
f	EMBRAPA 48 <sup>2,6</sup>	Iguaçu <sup>1,6</sup>	EMBRAPA 60 <sup>1,6</sup>		
e	EMBRAPA 58 <sup>1,6</sup>	EMBRAPA 4 (BR-4 RC)	EMBRAPA 61 <sup>1,6</sup>		
r	FT-7 (Tarobá) <sup>1</sup>	EMBRAPA 59 <sup>1,6</sup>	FT-10 (Princesa)		
e	FT-Cometa <sup>1</sup>	EMBRAPA 62 <sup>1,6</sup>	FT-2000 <sup>1</sup>		
n	FT-Guaifra <sup>2</sup>	FT-9 (Inaê) <sup>2</sup>	FT-Abyara <sup>1</sup>		
c	FT-Saray <sup>2</sup>	FT-Lider <sup>2</sup>	FT-Iramata <sup>2</sup>		
	OCEPAR 3-Primavera <sup>1</sup>	Invicta <sup>2</sup>	KI-S 702 <sup>2</sup>		
	OCEPAR 14 <sup>1</sup>	OCEPAR 13 <sup>2</sup>	OCEPAR 16 <sup>1</sup>		
	OCEPAR 17 <sup>1</sup>	OCEPAR 18 <sup>1</sup>			
T	Campos Gerais <sup>2,4</sup>	BR-4 <sup>1,3</sup>	FT-2 <sup>7</sup>		FT-Cristalina
o	FT-Manacá	FT-6 (Veneza) <sup>7</sup>	OCEPAR 9-SS1 <sup>7</sup>		
l	IAS 5 <sup>2,3</sup>	OCEPAR 4-Iguaçu			
e	OCEPAR 10	OCEPAR 6 <sup>1</sup>			
r	Paraná <sup>7</sup>	OCEPAR 8 <sup>7</sup>			

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

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

<sup>3</sup> Suscetível à mancha "olho-de-rã".

<sup>4</sup> Recomendada apenas para a região centro-sul do estado.

<sup>5</sup> Recomendada para solos de baixa fertilidade ou para semeadura entre 15/12 e 15/01.

<sup>6</sup> Recomendada em 1996.

<sup>7</sup> 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 Paranagoitana.



TABELA 5.2. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de São Paulo, safra 1996/97.

Grupo de Maturação	Reação ao cancro da haste			Suscetível
	Resistente	Moderadamente Resistente	Moderadamente Suscetível	
Super-precoce	FT-Cometa			
Precoce	IAC-13	BR-16	BR-4	OCEPAR 4-Iguaçu
	IAC-16	EMBRAPA-46 <sup>1</sup>	EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	
	IAC-17	FT-9 (Inaê)	EMBRAPA 4 (BR-4 RC)	
	IAC-Foscarin 31	FT-20 (Jaú)	EMBRAPA-47 <sup>1</sup>	
	OCEPAR 3-Primavera	FT-Guaira	IAS 5	
		KI-S 601		
Semi-precoce	FT-2000 <sup>1</sup>	BR-37	FT-100 <sup>1</sup>	IAC-15
	FT 84-779 <sup>1</sup>	EMBRAPA 48 <sup>1</sup>		
	FT 84-1167 <sup>1</sup>	FT-10 (Princesa)		
	FT-Iramaia <sup>1</sup>	FT-14 (Piracema)		
	KI-S 602 RCH	FT-Abyara		
	IAC-12	KI-S 702		
	IAC-18	KI-S 801		
	IAC-100			
Médio	CAC-1	FT-5 (Formosa)	FT-25500 (Cristal)	
	Dourados	Santa Rosa		
	IAC-PL 1			
	IAC-B-2			
	IAC-19			
Tardio	-	FT-Seriema	FT-Cristalina	

<sup>1</sup> Recomendada em 1995.

TABELA 5.3. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Mato Grosso do Sul, safra 1996/97.

Cultivar	Grupo Precoce / Médio			Grupo Semitardio			Grupo Tardio				
	Região			Região			Região				
	CN	SO	S	CN	SO	S	CN	SO	S		
Bossier <sup>3,6</sup>	T	T	T	CAC-1 <sup>1</sup>	P	P	P	BR-9 (Savana) <sup>1</sup>	P	P	T
BR-6 (Nova Bragg) <sup>4</sup>	-	-	P	Dourados <sup>1</sup>	T	T	P	Doko <sup>1,3,6</sup>	T	T	T
BR-16 <sup>1</sup>	-	T	T	EMBRAPA 65 (Itapoty) <sup>1,5</sup>	-	-	P	EMBRAPA 2 <sup>6</sup>	-	-	T
BR-37 <sup>2</sup>	-	-	P	FT-11 (Alvorada) <sup>6</sup>	T	T	T	EMBRAPA 3 <sup>6</sup>	-	-	T
EMBRAPA 4 (BR-4 RC)	-	T	P	FT-14 (Piracema) <sup>6</sup>	T	T	T	EMBRAPA 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	P	P	T
EMBRAPA 25 <sup>6</sup>	-	-	T	FT-18 (Xavante)	T	T	P	EMGOPA-313 <sup>2</sup>	P	T	-
EMBRAPA 26 <sup>6</sup>	-	-	T	FT-19 (Macacha) <sup>6</sup>	T	T	T	FT-Cristalina	T	T	T
EMBRAPA 64 (Ponta Porá) <sup>1,5</sup>	-	-	P	FT-2001 <sup>2</sup>	P	P	P	FT-Seriema	T	T	T
FT-5 (Formosa)	-	T	P	FT-45263 <sup>6</sup>	T	T	T	MS/BR-34 (EMPAER-10)	T	T	T
FT-10 (Princesa)	-	T	P	FT-Éstrela <sup>1</sup>	P	P	P	UFV-10 (Uberaba) <sup>6</sup>	T	T	T
FT-20 (Jau) <sup>2</sup>	-	T	P	FT-Maracaju	-	-	P		T	T	T
FT-Abyara <sup>1,4</sup>	-	T	P	IAC-8 <sup>3</sup>	T	T	T		T	T	T
FT-Jatobá <sup>2</sup>	-	T	P	IAC-8-2 <sup>1,5</sup>	T	-	-		T	-	-
FT-Líder <sup>2</sup>	-	T	P	MS/BR-17 (São Gabriel) <sup>6</sup>	T	T	T		T	T	T
FT-Manacá <sup>4,6</sup>	-	T	T	MS/BR-39 (Chapadão) <sup>6</sup>	T	T	-		T	T	-
IAC-12 <sup>1,3,6</sup>	T	-	T	MT/BR-45 (Paiguás) <sup>1</sup>	P	T	T		P	T	T
IAS 5 <sup>2,3</sup>	-	T	T	Santa Rosa <sup>1</sup>	P	P	P		P	P	P

TABELA 5.3. Continuação.

Cultivar	Grupo Precoce / Médio			Grupo Semitardio			Grupo Tardio				
	Região			Região			Região				
	CN	SO	S	Cultivar	CN	SO	S	Cultivar	CN	SO	S
MS/BR-19 (Pequi)	P	P	P								
MS/BR-20 (Ipê) <sup>6</sup>	T	T	T								
MS/BR-21 (Buriti) <sup>6</sup>	T	T	T								
OCEPAR 4-Iguaçu	-	-	P								
OCEPAR 7-Brilhante <sup>2</sup>	-	-	P								
OCEPAR 12 <sup>6</sup>	-	-	T								
UFV/ITM-1	P	P	P								

<sup>1</sup> Resistente, a campo, ao cancro da haste.  
<sup>2</sup> Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste.  
<sup>3</sup> Suscetível à mancha "olho-de-rã".  
<sup>4</sup> Apresenta limitação de altura de planta, devendo ser semeada preferencialmente em novembro, em solos de cultura ou solos corrigidos, com boa fertilidade.  
<sup>5</sup> Recomendada em 1996.  
<sup>6</sup> Será excluída de recomendação em 1997.

Notas: - Foram excluídas de recomendação, em 1996, as cultivares Bragg, FT-Morena, FT 25500-Cristal e CAC/BR-43.  
 - Classes de recomendação: P = preferencial; T = tolerada; - = não recomendada.  
 - Regiões: CN = centro-norte; SO = sudoeste; S = sul.

TABELA 5.4. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Mato Grosso - 1996/97.

Grupo Precoce/Semiprecoce		Grupo Médio		Grupo Semitardio/Tardio	
Cultivar	Classe	Cultivar	Classe	Cultivar	Classe
BR-40 (Itiquira) <sup>2,3</sup>	T	BR/IAC-21 <sup>1,10</sup>	P	BR-15 (Mato Grosso) <sup>11</sup>	T
FT-109 <sup>1,10</sup>	P	CAC-1 <sup>1</sup>	P	BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1</sup>	P
FT-489	T	Dois Marcos 247 <sup>1,10</sup>	P	CAC/BR-43 <sup>11</sup>	T
FT-Estrela <sup>1,3,7</sup>	P	Dois Marcos-Vitória <sup>1,10</sup>	P	Dois Marcos 339 <sup>1,10</sup>	P
MG/BR-46 (Conquista) <sup>1,9</sup>	P	FT-11 (Alvorada) <sup>8,11</sup>	T	EMBRAPA 20 (Doko RC) <sup>1,4</sup>	P
MT/BR-49 (Pioneira) <sup>1,9,10</sup>	P	FT-101 <sup>1,6</sup>	P	EMGOPA-305 (Caraiíba) <sup>4,11</sup>	T
		IAC-8 <sup>5,11</sup>	T	EMGOPA-306 (Chapada) <sup>3,5,12</sup>	T
		MT/BR-45 (Paiguás) <sup>1</sup>	P	EMGOPA-308 <sup>3,11</sup>	T
		MT/BR-50 (Parecis) <sup>1,10</sup>	P	EMGOPA-313 <sup>2,6</sup>	P
		MT/BR-51 (Xingu) <sup>1,10</sup>	P	EMGOPA-313 <sup>2,6</sup>	P
				FT-104 <sup>1,10</sup>	P
				FT-106 <sup>1</sup>	P
				FT-107 <sup>1</sup>	P
				FT-108 <sup>1,9</sup>	P
				FT-Canarana <sup>11</sup>	T
				FT-Cristalina <sup>12</sup>	T
				FT-Seriema <sup>11</sup>	T
				MT/BR-47 (Canário) <sup>1</sup>	P
				MT/BR-52 (Curio) <sup>1,10</sup>	P
				MT/BR-53 (Tucano) <sup>1,10</sup>	P
				Nova IAC-7 <sup>1,11</sup>	T
				UFV-10 (Uberaba) <sup>11</sup>	T

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

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

<sup>3</sup> Exigente em fertilidade do solo.

<sup>4</sup> Recomendada também para cerrado de 1º ano de soja.

<sup>5</sup> Suscetível a quebraamento em semeaduras tardias (dezembro), causando redução na produtividade.

<sup>6</sup> Adequada para término de semeadura (dezembro), devido ao menor decréscimo de produtividade.

<sup>7</sup> 'FT-Estrela' é recomendada apenas para a região sul do estado.

<sup>8</sup>

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

<sup>9</sup> Tolerante solos de baixa fertilidade.

<sup>10</sup> Recomendada em 1996.

<sup>11</sup> Será excluída de recomendação em 1997.

<sup>12</sup> Será excluída de recomendação em 1998.

Notas: - Regiões: sul - latitude > 15° S; norte - latitude < 15° S.

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

TABELA 5.5. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Goiás e o Distrito Federal, safra 1996/97.

Grupo de Maturação e Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (Inverno)
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
<b>Região Sul de Goiás (&gt; 15 ºS) e Distrito Federal</b>					
<b>Precoce (até 125 dias)</b>					
BR-40 (Itiquira) <sup>2</sup>	-	T	P	P	-
Dois Marcos-Rainha <sup>1</sup>	-	-	P	P	-
EMGOPA-302 <sup>1,4</sup>	-	-	P	P	-
EMGOPA-304 (Campeira) <sup>2,4</sup>	-	T	P	P	-
EMGOPA-309 (Goiana) <sup>2</sup>	-	T	P	P	-
EMGOPA-316 (Rio Verde) <sup>1,5</sup>	-	-	P	P	-
FT-2000 <sup>1,5</sup>	-	-	P	P	-
FT-Estrela <sup>1,4</sup>	-	-	P	P	-
FT-Eureka <sup>4</sup>	-	-	P	P	-
MG/BR-48 (Carimpo) <sup>1,5</sup>	-	-	P	P	-
<b>Médio (126 a 140 dias)</b>					
CAC-1 <sup>1,6</sup>	-	-	T	P	-
Dois Marcos-247 <sup>1,5</sup>	-	T	P	P	-
Dois Marcos-Soberana <sup>1</sup>	P	P	T	T	-
EMGOPA-305 (Caraíba)	T	T	T	T	-
EMGOPA-315 (Rio Vermelho) <sup>1,5</sup>	-	T	P	P	-
FT-11 (Alvorada) <sup>7</sup>	-	-	T	T	-
FT-100 <sup>4,7</sup>	-	-	T	T	-
FT-101 <sup>1</sup>	-	T	P	P	-
FT-102 <sup>1,4</sup>	-	-	P	P	-

Continua...

TABELA 5.5. Continuação.

Grupo de Maturação e Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (Inverno)
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
<i>Região Sul de Goiás (&gt; 15 ºS) e Distrito Federal</i>					
<b>Médio (126 a 140 dias) - Cont.</b>					
FT-109 <sup>1,5</sup>	T	P	P	P	-
FT-Cristalina <sup>7</sup>	-	T	T	T	-
FT-Seriema <sup>7</sup>	-	-	T	T	-
IAC-8 <sup>3,7</sup>	T	T	-	-	T
Numbaíra <sup>2</sup>	-	-	P	P	P
UFV-9 (Sucupira) <sup>1</sup>	P	T	-	-	-
<b>Tardio ( &gt; de 140 dias)</b>					
BR-9 (Savana) <sup>1</sup>	P	P	P	P	P
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1,5</sup>	-	T	P	P	-
Dois Marcos-339 <sup>1</sup>	T	P	P	P	-
Dois Marcos-Nobre <sup>1</sup>	P	P	T	T	-
Dois Marcos-Vitória <sup>1</sup>	-	-	P	P	-
EMBRAPA 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	P	P	T	T	P
EMGOPA-306 (Chapada) <sup>7</sup>	-	T	T	T	T
EMGOPA-308 (Serra Dourada)	-	T	T	T	T
EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>2</sup>	T	P	P	-	-
FT-104 <sup>1</sup>	-	P	P	P	-
FT-106 <sup>1,5</sup>	T	P	P	P	-
FT-107 <sup>1,5</sup>	T	P	P	P	-
BR-10 (Teresina) <sup>2,3,7</sup>	-	T	T	T	-

Continua...

TABELA 5.5. Continuação.

Grupo de Maturação e Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafrá (inverno)
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
<i>Região Norte de Goiás (&lt; 15 S)</i>					
BR-27 (Cariri) <sup>3,7</sup>	-	T	T	T	T
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1,5</sup>	-	T	T	T	-
Doko <sup>1,3</sup>	-	T	T	T	T
EMBRAPA 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	-	P	P	P	P
EMGOPA-301 <sup>2,3,7</sup>	-	-	-	-	T
EMGOPA-303 <sup>3,7</sup>	T	T	T	T	T
EMGOPA-305 (Caraiíba) <sup>7</sup>	T	T	T	T	T
EMGOPA-306 (Chapada)	-	-	-	-	T
EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>1,5</sup>	-	T	T	T	-
FT-101 <sup>1,5</sup>	-	T	T	T	-
FT-106 <sup>1,5</sup>	-	T	T	T	-
GO/BR-25 (Aruaná) <sup>7</sup>	T	T	T	T	T
IAC-8 <sup>3</sup>	T	T	T	T	T
Tropical <sup>3,7</sup>	T	T	-	-	T

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

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

<sup>3</sup> Suscetível à mancha "olho-de-rã".

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

<sup>5</sup> Recomendada em 1996.

<sup>6</sup> Recomendada em 1995 em caráter emergencial, devendo

permanecer em ensaios de competição por mais dois anos.

<sup>7</sup> Será excluída da recomendação em 1997.

Notas:

- São recomendadas especificamente para os municípios de

Quirinópolis, Gouvelândia e Acreúna, para cultivo em solos férteis, as cultivares IAS 5 e EMBRAPA 1 (IAS 5 RC), em população de 600 a 700 mil plantas/ha, e as cultivares BR-4 e EMBRAPA 4 (BR-4 RC), em população de 500 a 600 mil plantas/ha.

- Foram excluídas de recomendação, em 1996, as cultivares BR-15 (Mato Grosso), EMGOPA-307 (Caiapó), FT 25500-Cristal, FT-Canarana, Nova IAC-7 e UFV-5.

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

TABELA 5.6. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Minas Gerais, safra 1996/97.

Classe	Grupo de Maturação			Tardio (> 145 dias)
	Semiprecoce (101 a 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Semitardio (126 a 145 dias)	
P r e f.	BR-16 <sup>1,3</sup>	FT-Estrela <sup>1</sup>	BR/IAC-21 <sup>1,4</sup>	BR-9 (Savana) <sup>1</sup>
	FT-2000 <sup>1,4</sup>	MC/BR-48 (Garimpo RCH) <sup>1,4</sup>	CAC-1 <sup>1</sup>	EMBRAPA 20 (Doko RC) <sup>1</sup>
	FT-Líder <sup>2,4</sup>		CS-301 <sup>1,4</sup>	FT-104 <sup>1</sup>
	OCEPAR 3-Primavera <sup>1</sup>	UFV-16 (Capinópolis) <sup>1</sup>	FT-102 <sup>1,4</sup>	FT-107 <sup>1,4</sup>
	OCEPAR 19-Cotia <sup>1</sup>		FT-109 <sup>1,4</sup>	UFV-18 (Patos de Minas) <sup>1</sup>
			MG/BR-46 (Conquista) <sup>1</sup> MT/BR-45 (Paiaguás) <sup>1</sup> UFV-17 (Minas Gerais) <sup>1</sup>	
T o l.	FT-Eureka	MG/BR-22 (Garimpo) OCEPAR 15-Paracatu	FT-11 (Alvorada) FT-100 IAC-8 MG/BR-42 (Kage)	FT-Cristalina FT-Seriema UFV-10 (Uberaba)

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

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

<sup>3</sup> Recomendada para cultivo ao sul do paralelo 18°S.

<sup>4</sup> Recomendada em 1996.

Nota: Foram excluídas de recomendação, em 1996, as cultivares BR-15 (Mato Grosso), CAC/BR-43, Paranaíba, Santa Rosa, UFV-1, UFV-5 e UFV-15 (Uberlândia).

Classe de recomendação: Pref. – preferencial; Tol. – tolerada



**TABELA 5.7. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Tocantins, safra 1996/97.**

Grupo de Maturação e Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Entressafra
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja	
<b>Precoce (até 120 dias)</b>				
BR/IAC-2T <sup>1,4</sup>	T	P	P	T
EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>2,4</sup>	T	P	P	-
<b>Médio (121 a 135 dias)</b>				
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1,4</sup>	T	P	P	T
EMBRAPA 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	-	P	P	P
EMBRAPA 31 (Mina) <sup>4</sup>	-	T	T	-
EMBRAPA 33 (Cariri RC)	-	T	T	T
EMGOPA-303 <sup>3</sup>	T	T	T	T
EMGOPA-305 (Caraiíba)	T	T	T	T
EMGOPA 308 (Serra Dourada)	T	T	T	T
<b>Tardio ( &gt; 135 dias)</b>				
EMBRAPA 34 (Teresina RC)	T	T	T	-
GO/BR-25 (Aruanã)	T	T	T	T

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

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

<sup>3</sup> Suscetível à mancha "olho-de-rã".

<sup>4</sup> Recomendada em 1996.

**Nota:** - Foram excluídas de recomendação, em 1996, as cultivares EMGOPA-301 e IAC-8.  
 - Classes de recomendação: P - preferencial; T - tolerada; - = não recomendada.

TABELA 5.8. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Rondônia, safra 1996/97.

Classe	Grupo de Maturação		
	Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio ( > 125 dias)
Preferencial	-	BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1, 6</sup> EMBRAPA 20 (Doko RC) <sup>1, 5</sup> EMGOPA-313 (Anhanguera) <sup>2, 6</sup> FT-Cristalina	-
Tolerada	IAC-8 <sup>3, 4</sup>	BR-15 (Mato Grosso) <sup>4</sup> Doko <sup>1, 3, 5, 7</sup> Tropical <sup>3, 5, 7</sup>	BR-10 (Teresina) <sup>3, 5, 7</sup> BR-11 (Carajás) <sup>3, 5, 7</sup> Timbira <sup>3, 7</sup>

1 Resistente, a campo, ao cancro da haste.  
 2 Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste.  
 3 Suscetível à mancha "olho-de-rã", não devendo ser cultivada em sucessão a tais cultivares.  
 4 Apresenta limitação de altura de planta, devendo ser semeada na segunda quinzena de dezembro, em áreas férteis ou de cerrado corrigido e com um ou mais anos de cultivo.  
 5 Recomendada também para cerrados de 1º ano de soja (parcialmente corrigidos).  
 6 Recomendada em 1996.  
 7 Será excluída de recomendação em 1997.

**TABELA 5.9. Cultivares de soja recomendadas para o Estado da Bahia, safra 1996/97.**

Classe	Grupo de Maturação		
	Médio (até 120 dias)	Semitardio (121 a 130 dias)	Tardio (> 130 dias)
Preferencial	CAC-1 <sup>1</sup>	BREMGOPA-314 (Garça Branca) <sup>1,4</sup>	FT-107 <sup>1,4</sup>
	CS-301 <sup>1,4</sup>	EMBRAPA 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	
	FT-101 <sup>1,4</sup>	FT-103 <sup>1</sup>	
	FT-102 <sup>1</sup>	FT-104 <sup>1</sup>	
	FT-109 <sup>1,4</sup>		
	FT-Bahia		
	MG/BR-46 (Conquista) <sup>1,4</sup>		
	MT/BR-50 (Pareces) <sup>1,4</sup>		
Tolerada	FT-Estrela <sup>1,3</sup>	FT-Cristalina <sup>5</sup>	BR-27 (Cariri) <sup>2,5</sup>
	IAC-8 <sup>2,5</sup>	Nova IAC-7 <sup>1</sup>	Paranagoiana <sup>5</sup>

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

<sup>2</sup> Suscetível à mancha "olho-de-rã".

<sup>3</sup> Recomendada para semeadura entre 22/11 e 15/12, em áreas irrigadas e solos férteis.

<sup>4</sup> Recomendada em 1996.

<sup>5</sup> Será excluída de recomendação em 1997.

TABELA 5.10. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Maranhão, safra 1996/97.

Classe	Grupo de Maturação		
	Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio ( > 125 dias)
Preferencial	BR-9 (Savana) <sup>1</sup>	EMBRAPA 30 (Vale do Rio Doce)	EMBRAPA 9 (Bays)
	BR-35 (Rio Balsas)	EMBRAPA 31 (Mina)	EMBRAPA 34 (Teresina RC)
	BR/EMGOPA-312 (Potiguar)	EMBRAPA 32 (Itaquí)	
	EMBRAPA 20 (Doko RC) <sup>1</sup>	EMBRAPA 33 (Cariri RC)	
	EMGOPA-308 (Serra Dourada)	EMBRAPA 63 (Mirador) <sup>1,3</sup>	
	FT-Cristalina		
Tolerada	FT-Canarana	-	BR-28 (Seridó) <sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Suscetível à mancha "olho-de-rã".

<sup>3</sup> Recomendada em 1996 - altamente resistente ao cancro da haste.

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

- Foi excluída de recomendação, em 1996, a cultivar Paranaoiana.

**TABELA 5.11. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Piauí, safra 1996/97.**

Classe	Grupo de Maturação		
	Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio ( > 125 dias)
Preferencial	BR-9 (Savana) <sup>1</sup>	EMBRAPA 30 (Vale do Rio Doce)	EMBRAPA 9 (Bays)
	BR-35 (Rio Balsas)	EMBRAPA 31 (Mina)	EMBRAPA 34 (Teresina RC)
	BR/EMGOPA-312 (Potiguar)	EMBRAPA 33 (Cariri RC)	
	FT-Cristalina	EMBRAPA 63 (Mirador) <sup>1,3</sup>	
Tolerada	-	-	BR-28 (Seridó) <sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup> Recomendada em 1996 - altamente resistente ao cancro da haste.

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

- Foram excluídas de recomendação, em 1996, as cultivares BR-10 (Teresina), BR-27 (Cariri) e Tropical.

**TABELA 5.12. Cultivares de soja recomendadas para as Regiões Norte e Nordeste do Brasil<sup>1</sup>, safra 1996/97.**

Classe	Grupo de Maturação	
	Médio (até 125 dias)	Tardio ( > 125 dias)
Prerencial	EMBRAPA 33 (Cariri) <sup>2</sup>	EMBRAPA 34 (Teresina RC) Timbira <sup>2</sup>
Tolerada	BR-27 (Cariri) <sup>2</sup> Tropical <sup>2</sup>	BR-28 (Seridó) <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Excetuam-se os Estados da Bahia, do Piauí, do Maranhão e de Rondônia, que possuem recomendações específicas.

<sup>2</sup> Suscetível à doença mancha "olho-de-rã", não devendo ser cultivada em sucessão a cultivares suscetíveis.

Nota: As cultivares tardias são recomendadas para regiões onde o período de chuvas seja de, no mínimo, 130 dias.

---

# 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 (%)	Pureza Varietal		Semente silvestre (número)	Sementes nocivas toleradas (n°)	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 sementes, pois este é a forma imperfeita do *Diaporthe*. Os fungicidas tradicionalmente conhecidos e que apresentam bom desempenho no campo, quanto à emergência, não controlaram, totalmente, *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum*. Tais produtos devem, portanto, ser misturados com 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 <sup>1</sup>				Fungos de solo <sup>2</sup>		
		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	+	+	+
Carbendazin + 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	?	+	?

<sup>1</sup> 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. .

<sup>2</sup> *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). 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 homogêneo 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).

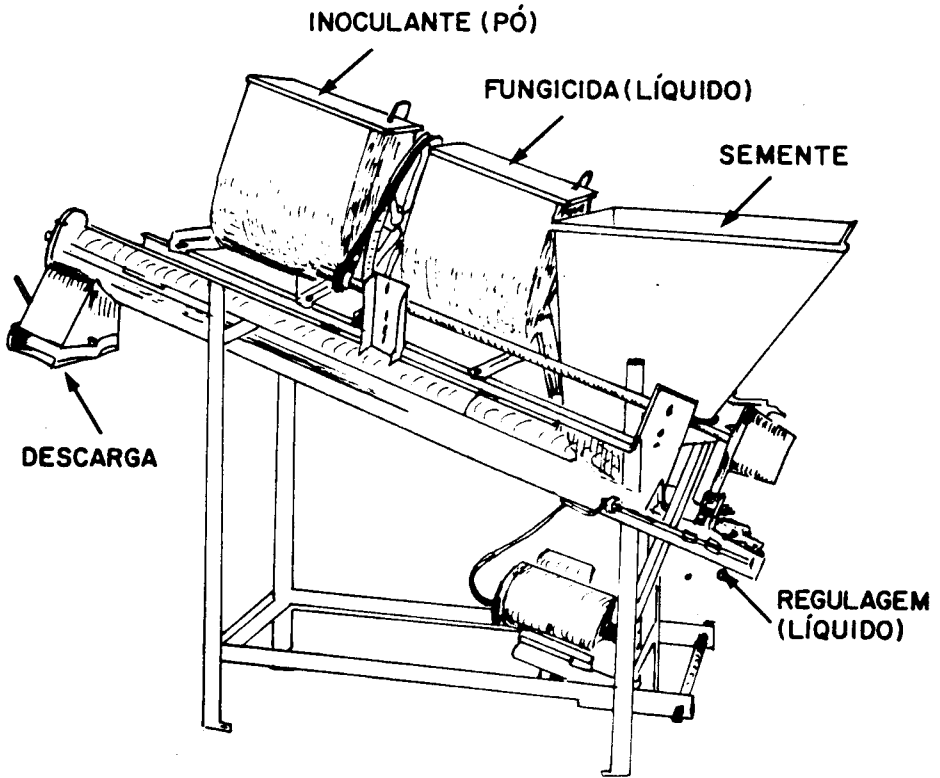
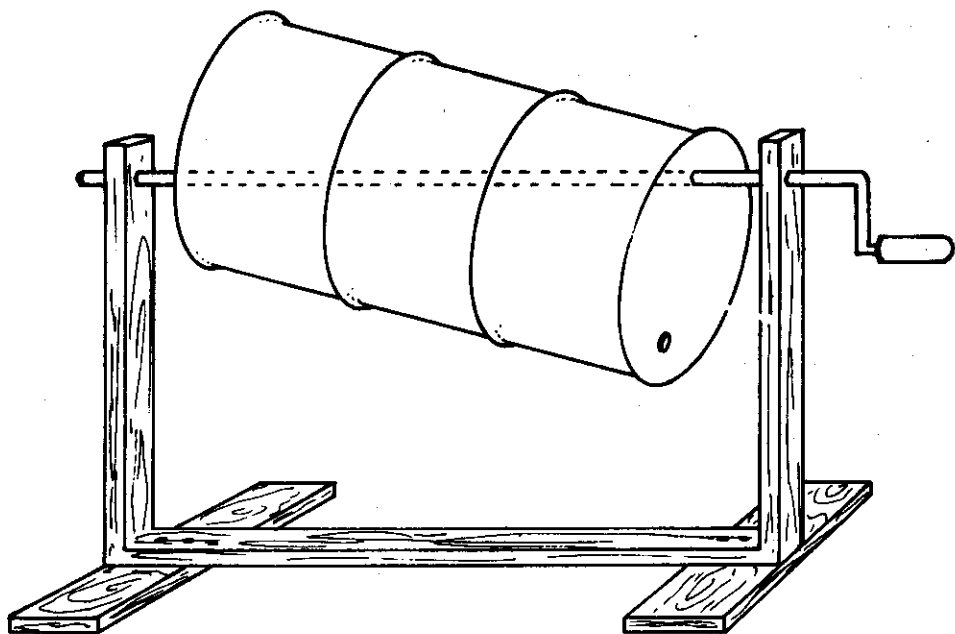


Fig. 7.1. Máquina de tratar sementes.

**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.



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

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.

### **Adução 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 de plantas. Vale lembrar que, nesse caso, o tratamento de sementes é recomendado.

#### **8.1.2. Temperatura do solo**

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

A faixa de temperatura de solo adequada para semeadura da soja vai de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma rápida e uniforme emergência. Temperaturas 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). Assim, atentar sobre as observações constantes nos rodapés das fichas descritivas das cultivares e nas tabelas de herbicidas.

### **8.1.7. Regulagem da semeadora**

A semeadora a ser usada deverá ser adequadamente regulada para distribuir o número de sementes suficientes 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 alterações fisiológicas e morfológicas, quando as suas exigências não são satisfeitas.

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

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

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

### **8.3. SEMEADURA NA ENTRESSAFRA**

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

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

### **8.4. POPULAÇÃO DE PLANTAS E ESPAÇAMENTO**

Teoricamente, para uma planta atingir o seu potencial máximo de produção, é necessário que, além de encontrar as melhores condições de solo e clima, sofra o mínimo de competição. No Brasil, porém, a soja caracteriza-se por ser uma cultura mecanizada em todas as operações e este fato impõe um sistema de semeadura em linhas. A população de plantas recomendada para a cultura da soja situa-se em torno de 400 mil plantas por hectare ou 40 plantas/m<sup>2</sup>. Variações de 20% a 25% nesse número, para mais ou para menos, não alteram, significativamente, o rendimento de grãos, para a maioria dos casos, desde que as plantas sejam distribuídas uniformemente, sem muitas falhas.

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

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

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

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

A soja deve ser semeada em solo úmido, não barrento, a uma profundidade de 3,0 cm (em solos pesados ou bem úmidos) a 5,0 cm (em solos arenosos ou com menos umidade). Semeaduras muito profundas dificultam a emergência da soja, principalmente quando há compactação superficial do solo.

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

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

Sempre que possível a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura média do solo estiver abaixo de 20°C, porque isso prejudica a germinação e a emergência. A faixa de temperatura de solo, adequada para semeadura da soja, está entre 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para que a emergência seja rápida e uniforme. Em condições de temperatura de solo abaixo do ideal, há um aumento do período semeadura-emergência, expondo as sementes à ação de patógenos. Nesses casos recomenda-se o tratamento das sementes com fungicidas (ver item 7). Temperaturas elevadas, superiores a 40°C, também pode prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

## **8.5. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE SEMENTES**

Para se calcular o número de sementes a ser 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*

---

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

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

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

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

O controle mecânico consiste na utilização de instrumentos ou implementos tracionados por máquinas, animal ou mesmo pelo homem, com o objetivo de reduzir a população de invasoras em lavoura já instalada. A capina manual



é o método mais simples e eficaz, porém demanda grande quantidade de mão-de-obra; pode ser utilizada como complemento a outros métodos.

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

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

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

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

O reconhecimento prévio das plantas predominantes na área, a serem controladas, é condição básica para a escolha do produto adequado e para a obtenção de resultado positivo com este método (Tabela 9.1 e 9.2).

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

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

**TABELA 9.1. Eficiência de alguns herbicidas\* de PPI, pré e pós emergência, para o controle de plantas daninhas da cultura da soja em solos de Cerrado. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1996/97.**

	<i>Acanthospermum australe</i>	<i>Acanthospermum hispidum</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Alternanthera tenella</i>	<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Amaranthus viridis</i>	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Blainvillea rhomboides</i>	<i>Brachiaria decumbens</i> <sup>1</sup>	<i>Brachiaria plantaginea</i>	<i>Calopogonium mucronoides</i>	<i>Cenchrus echinatus</i>	<i>Commelina benghalensis</i>	<i>Croton grandifolius</i>	<i>Desmodium tortuosum</i>	<i>Digitaria horizontalis</i>	<i>Digitaria insularis</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Emilia sonchifolia</i>	<i>Eupatorium pauciflorum</i>
Acifluorfen	M	S	S	M	-	-	S	S	-	R	R	-	R	M	-	-	R	-	R	M	-
Acifluorfen/Bentazon	M	-	S	-	S	-	S	S	-	R	-	-	R	S	-	-	R	-	R	S	-
Alachlor <sup>2</sup>	M	-	S	S	-	-	S	M	-	M	M	-	S	S	-	-	S	-	S	-	-
Bentazon	M	S	S	R	S	-	R	S	-	R	R	-	R	S	-	R	R	-	R	M	S
Chlorimuron-ethyl	S	S	S	S	-	-	S	S	S	R	R	M <sup>8</sup>	R	S	-	S	R	-	R	S	-
Clethodim	R	R	R	R	-	-	R	R	-	-	S	-	S	R	-	R	S	S <sup>9</sup>	S	R	R
Clomazone <sup>3</sup>	M	R	-	-	-	-	S	-	-	S	-	S	S	S	-	-	S	-	S	-	-
Clomazone/Trifluralin	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	S	S	S	-	-	S	-	S	-	-
Cyanazine	M	S	S	-	-	-	S	S	-	-	R	-	R	R	-	-	R	-	-	M	-
Dimethenamide	M	-	R	-	-	-	-	M	-	-	S	-	S	S	-	R	S	-	S	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl	R	R	R	R	-	-	R	R	-	-	S	-	S	-	-	R	S	-	S	R	-
Fluazifop-p-butyl	R	R	R	R	-	-	R	R	-	M	S	-	S	R	-	R	S	-	S	R	R
Flumetsulan	S	S	S	S	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Flumioxazin	-	-	S	S	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-
Fomesafen	M	S	S	S	-	-	S	S	-	R	R	-	R	M	-	R	R	-	R	S	S
Fomesafen/Fluazifop	M	-	S	-	S	-	S	-	-	S	-	S	-	-	-	-	S	-	S	-	-
Flumicorac	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-
Haloxyfop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	S	-	S	-	-
Haloxyfop-methyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	S	-	S	-	-
Imazaquin <sup>6</sup>	S	-	S	S	-	S	S	S	-	R	R	-	R	M	S	R	M	-	R	M	-
Imazethapyr	S	S	M	S	-	S	-	S	-	M <sup>5</sup>	-	-	S	S	-	R	S	-	R	M	-
Lactofen	M	S	S	S	-	-	S	S	-	R	R	-	R	S	-	R	R	-	R	S	S
Linuron	S	-	-	-	-	-	S	M	-	-	-	-	R	R	-	R	-	-	M	-	-
Metolachlor <sup>2</sup>	R	M	M	M	-	-	S	R	-	S	S	-	S	S	-	R	S	-	S	-	-
Metolachlor/Metribuzin	M	-	S	-	-	-	S	S	-	S	S	-	S	S	-	S	S	-	S	-	-
Metribuzin	M	-	S	S	-	S	S	-	-	R	-	R	M	-	S	R	-	R	M	-	-
Pendimethalin <sup>2</sup>	R	R	R	S	-	-	S	R	-	-	S	-	S	R	-	-	S	-	S	-	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S <sup>11</sup>	-	S	-	-	-	S	-	S	-	-
Sethoxydin	R	R	R	R	-	-	R	R	-	S	S	-	S	R	-	R	S	-	S	R	R
Sulfentrazone	M	-	S	-	-	-	S	-	S	S	-	S	S	-	S	S	-	S	S	-	-
Trifluralin	R	R	R	-	-	-	S	R	-	S	S	-	S	R	-	R	S	-	S	R	-
Trifluralin/Metribuzin	-	-	-	S	-	-	S	-	S	S	-	S	-	-	-	S	S	-	S	-	-

Continua...

TABELA 9.1. Continuação.

	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Gaillardia parviflora</i>	<i>Hypis lophanta</i>	<i>Hypis swarzens</i>	<i>I. grandifolia</i>	<i>Melampodium perforiatum</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Nicanora physaloides</i>	<i>Pennisetum setosum</i>	<i>Pennisetum typhoides</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Richardia brasiliensis</i>	<i>Senna obtusifolia</i>	<i>Setaria geniculata</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Solanum americanum</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Spermacoce latifolia</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Vigna unguiculata</i>
Acifluorfen	S	S	S	S	-	-	S	R	-	-	-	S	-	-	S	M	-	-	-	-	-
Acifluorfen/Bentazon	S	-	S	S	-	-	S	R	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Alachlor <sup>2</sup>	R	S	-	-	R	-	S	S	S	-	S	-	R	R	-	M	-	S	M	-	-
Bentazon	R	M	-	R	S	-	-	R	-	S	-	-	R	-	S	-	-	-	S	-	-
Chlorimuron-ethyl	-	S	S	S <sup>7,8</sup>	S	S	M <sup>7</sup>	R	-	S	-	M	S <sup>7</sup>	R	-	R	R	-	S	S	-
Clethodim	R	R	R	R	R	-	R	R	S	S <sup>10</sup>	R	R	R	R	S	R	R	S	-	R	R
Clomazone <sup>3</sup>	M	S	-	-	R	-	-	S	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
Clomazone/Trifluralin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanazine	-	S	-	-	R	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-
Dimethenamide	R	-	-	S	R	-	S	-	-	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl	R	R	R	R	R	-	R	S	-	R	R	R	R	R	-	R	R	-	-	-	-
Fluazifop-p-butyl	R	R	R	R	R	-	R	R	S	-	R	R	R	R	-	R	R	-	-	R	-
Flumetsulan	M	-	S	S	M	-	R	M	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	S	-
Flumioxazin	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-
Fomesafen	S	S	-	S	M	S	-	S	R	-	S	-	M	R	-	-	-	-	-	S	-
Fomesafen/Fluazifop	S	-	-	S	S	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	S	-
Flumicorac	-	-	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-
Haloxyfop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haloxyfop-methyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imazaquin <sup>6</sup>	S <sup>4</sup>	S	-	M	M	-	M	M	-	S	-	S	-	S	-	S	S	-	-	M	-
Imazethapyr	S	S	-	S	S	-	S	S	-	S	-	M	R	-	S	S	-	-	-	-	R
Lactofen	-	S	-	S	M	-	-	R	-	S	-	-	-	-	-	-	S	-	S	S	-
Linuron	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-
Metolachlor <sup>2</sup>	R	-	M	S	R	-	S	S	-	S	-	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-
Metolachlor/Metribuzin	-	S	S	S	M	-	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-
Metribuzin	R	S	M	M	M	-	S	R	-	S	-	S	-	-	S	R	-	-	-	-	-
Pendimethalin <sup>2</sup>	R	R	-	-	R	-	M	S	-	S	M	-	R	-	R	R	-	-	-	-	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sethoxydin	R	R	R	R	R	-	R	R	S	-	R	R	R	R	-	R	R	-	-	R	R
Sulfentrazone	S	-	-	S	S	-	S	-	-	S	R	-	R	-	-	-	-	-	S	S	-
Trifluralin	R	R	R	R	R	-	R	S	-	M	-	-	-	-	R	R	-	-	-	R	-
Trifluralin/Metribuzin	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

**TABELA 9.1. Continuação.**

---

R – Resistente, S – Suscetível, M – Medianamente suscetível, – – Sem informação.

- 1 Informações obtidas em plantas provenientes de sementes.
  - 2 A eficiência diminui em áreas de alta infestação de capim marmelada. Aplicar em solo úmido e bem preparado; Alachlor e Metolachlor devem ser aplicados no máximo de três dias após a última gradagem.
  - 3 Até que se disponha de mais informações, não se recomenda sua utilização em áreas que serão semeadas com trigo no inverno.
  - 4 Em alta infestação, aplicar em PPI.
  - 5 Aplicar antes do primeiro perfilho e em baixa infestação.
  - 6 Observar carência de 300 dias em áreas com rotação de milho.
  - 7 Aplicar com a erva até 2 folhas e a soja com bom desenvolvimento.
  - 8 Aplicar 80 g pc/ha, no estágio de até 4 folhas/2 a 3 trifólios da planta daninha..
  - 9 Em ervas perenizadas, aplicar no estágio de 15 a 30 cm.
  - 10 Até 20 cm de altura.
  - 11 Em alta infestação de *B. plantaginea* este produto deverá ser utilizado em aplicação sequencial nas doses de 0,7 l/ha, com as gramíneas com até 2 perfilhos e a segunda aplicação de 0,55 l/ha, cerca de 10 a 15 dias após a primeira aplicação.
- \* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no MA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

Atenção: conheça as especificações do produto que será aplicado.

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

TABELA 9.2. Comportamento<sup>1</sup> de plantas daninhas em soja face à aplicação de herbicidas de PPI, pré e pós-emergência, no Estado do Paraná. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil. Embrapa-Soja. Londrina, PR. 1996.

	Acifluoren sódio + bentazon	Achlor	Achlor + trifluralin	Bentazon	Chlorimuron-ethyl	Chlorimuron-ethyl + diuron	Clethodim	Clomazone	Cyanazine	Cyanazine + metolachlor	Fenoxaprop-p-ethyl	Fluazifop-p-butyl	Fluazifop-p-butyl + fomesafen	Flumetsulan	Flumicorac pentil	Fomesafen	Imazethapyr	Lactofen	Linron	Metolachlor	Metribuzin	Metribuzin + metolachlor	Oryzalin	Pendimethalin	Propaquizafop	Sethoxydin	Sifenrazone	Trifluralin	Trifluralin + metribuzin
<i>Acanthospermum australe</i> (Carrapicho-rasteiro)	R	R	M <sup>2</sup>	-	R	-	R	-	-	-	-	R	-	-	-	S	M	-	S	R	M	-	R	R	-	R	-	R	-
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carrapicho-de-carneiro)	S	R	S	S	R	-	R	-	S	S	-	R	-	S	-	S	S	S	S	R	R	-	R	R	-	R	S	R	-
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	S	S	R	-	R	R	S	S	-	R	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	R	S	S	-
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	S	M	-	R	-	R	R	S	S	-	R	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	R	S	S	-
<i>Bidens pilosa</i> (Pitão-preto)	M	S	S	S	R	-	R	S	S	S	-	R	-	-	-	S	S	S	M	R	S	R	R	R	-	R	M	R	-
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	R	R	M	-	S	S	R	S	S	S	-	R	-	-	-	R	-	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	R	R	S	R	-	S	R	M	S	S	-	-	-	-	-	R	-	R	R	M	R	S	M	S	S	S	S	S	-
<i>Commelina benghalensis</i> (Trapezaba)	M	S	S	S	R	-	R	S	S	R	-	S	-	S	-	S	S	S	M	S	R	S	M	S	S	R	S	R	-
<i>Cyperus rotundus</i> (Tirivica)	R	R	R	-	R	-	R	R	R	R	-	R	-	R	-	R	-	R	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	-
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carrapicho beijo-de-boi)	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-cólcão)	R	R	S	R	-	S	R	S	S	S	-	-	-	-	-	R	M	R	R	S	R	S	S	S	S	S	S	-	-
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	R	R	S	-	-	-	R	S	-	S	-	-	-	-	-	R	-	R	R	S	R	S	S	S	-	S	-	-	-
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	R	R	-	R	-	S	-	R	M	S	-	-	-	-	-	R	R	R	M	R	M	M	S	S	S	S	M	-	-
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendim-bravo)	M	M	R	-	R	R	R	R	R	R	-	R	M	S <sup>5</sup>	M	S <sup>3</sup>	S	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	-
<i>Gadinsoga parviflora</i> (Pitão-branco)	S	S	S	-	R	-	R	-	S	-	R	-	-	-	-	S	M	S	S	S	S	S	M	R	R	R	R	-	
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	M	M	R	-	M	S	R	M	M	R	-	R	-	-	-	M	S	S	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R
<i>Parthenium hysterophorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

TABELA 9.2. Continuação.

	Acifluorfen sódio + benazon	Acifluorfen sódio	Achlor + trifluralin	Benazon	Chlorimuron-ethyl + diuron	Clethodim	Clozome	Cyanazine	Cyanazine + metolachlor	Fenoxaprop-p-ethyl	Fenazifop-p-butyl	Fenazifop-p-butyl + fomesafen	Flumetsulan	Flumicovacorac pentil	Fomesafen	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	Metolachlor	Metribuzin	Metribuzin + metolachlor	Oryzalin	Pendimethalin	Propaquizafop	Sethoxydin	Sulfentrazone	Trifluralin	Trifluralin + metribuzin
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	S	S	S	S	-	R	-	S	S	R	R	-	-	S	S	S	S	M	S	-	M	S	-	R	R	-	M	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	S	S	R	S	-	R	-	M	M	-	R	S	-	S	S	S	S	S	R	S	-	R	M	-	R	R	-	
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poaia-branca)	M	-	R	R	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	S	M	M	R	R	-	R	R	-	R	R	-	
<i>Senna obtusifolia</i> (Fedeoso)	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R	-	-	-	M	R	M	R	R	R	-	R	R	-	R	R	-	
<i>Sida rhombifolia</i> (Guaxuma)	R	S	M	S	-	R	S	M	M	-	R	-	S	R	S	S	M	R	R	S	-	R	R	-	R	S	R	
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	S	S	R	R	-	R	-	-	-	-	R	-	-	-	S	-	S	R	R	R	-	R	R	-	R	R	-	
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	R	R	R	R	-	S	-	R	R	S	S	S	-	-	R	-	R	R	R	R	-	R	S	-	R	S	S	
<i>Vigna unguiculata</i>	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

1 S = Suscetível (controle de 81 a 100%); M = Medianamente suscetível (controle de 60 a 80%); R = Resistente (controle inferior a 60%); - = Sem informação.  
 2 Juntar adjuvante recomendado de acordo com seu registro.  
 3 Em alta infestação, aplicar em PPI.  
 4 Controla apenas plantas provenientes de sementes.  
 5 Não utilizar em áreas de alta infestação.  
 6 Em alta infestação de capim marmelada este produto deverá ser utilizado em aplicação sequencial nas doses de 0,7 l/ha, com as graminças com até 2 perfílios e a segunda aplicação de 0,55 l/ha, cerca de 10 a 15 dias após a primeira aplicação.  
 Obs.: Esta tabela foi preparada com base em experimentos das instituições que compõem o Sistema de Pesquisa Agropecuária Brasileira e com informações pessoais de pesquisadores; tendo sido adaptada de informações 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.

**TABELA 9.3. Alternativas para o controle químico\* de plantas daninhas na cultura da soja. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1996/97.**

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Apli- cação <sup>3</sup>	Classe Toxicol- ógica <sup>4</sup>	Observações
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Acifluorfen -sódio <sup>5</sup>	Blazer Sol	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	Para pressão superior a 60 lb/pol <sup>2</sup> utilizar bico cônico. Não aplicar com baixa umidade relativa do ar.
	Tackle 170	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	
Alachlor	Laço	480	2,4 a 3,36	5,0 a 7,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. Aplicar em solo úmido bem preparado. No sistema convencional, se não chover, incorporar superficialmente
Bentazon	Basagran 600	600	0,72	1,2	PÓS	II	Aplicar com ervas no estágio 2-6 folhas conforme a espécie. Para carrapicho rasteiro, utilizar 2,0 l/ha com óleo mineral emulsionável. 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 <sup>1</sup>	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Chlorimuron-ethyl <sup>5</sup>	Classic	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	III	Aplicar com a soja no estádio de 3º trifólio e as ervas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie. Pode-se utilizar aplicações terrestres, com taxas de aplicação de até 100 l/ha de calda, utilizando-se bicos e tecnologia específicos.
Clethodin <sup>5</sup>	Select 240	240	0,084 a 0,108	0,35 a 0,45	PÓS	III	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos ou 21 a 40 dias após a semeadura.
Clomazone	Gamit	500	0,8 a 1,0	1,6 a 2,0	PRÉ	II	Observar intervalo mínimo de 150 dias entre a aplicação do produto e a semeadura da cultura de inverno. Cruzamento de barra pode provocar fitotoxicidade. Para as espécies <i>Brachiaria</i> spp. e <i>Sida</i> spp., utilizar a dose mais elevada.
Cyanazine	Bladex 500	500	1,25 a 1,5	2,5 a 3,0	PRÉ	II	Para controle de ervas de folha 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.

Continua...



TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Apli- cação <sup>3</sup>	Classe Toxicolôgica <sup>4</sup>	Observações
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Dimethenamide	Zeta 900	900	1,125	1,25	PRÉ	I	Por recomendação do fabricante, utilizar somente em solos com CTC até 8 cmol/dm <sup>3</sup> .
Fenoxan + Trifluralin	Commence	270 + 360	0,5 a 0,6 0,67 a 0,8	1,8 a 2,2	PPÍ	II	
Fenoxaprop-p-ethyl	Podium	110	0,069 a 0,096	0,625 a 0,875	PÓS	III	Aplicar com gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme a espécie.
Flumetsulan	Scorpion	120	0,105 a 0,140	0,875 a 1,167	PRÉ	IV	Pode ser utilizado também em sistema de plantio direto.
Fluazifop-p-butyl <sup>5</sup>	Fusilade 125	125	0,188	1,5	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies <i>Digitaria</i> spp. e <i>Echinochloa</i> spp. com até 2 perfilhos. Controla culturas voluntárias de aveia e milho.
Fluazifop-p-butyl + Fomesaten	Fusiflex	125 + 125	0,20 a 0,25	1,6 a 2,0	PÓS	I	Aplicar no estádio recomendado para o controle de folhas largas (2 a 4 folhas). Controla culturas voluntárias de aveia e milho. Intervalo de segurança - 95 dias. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,8 + 0,8 l/ha com intervalo de 7 dias.

Continua...

TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Fomesafen <sup>5</sup>	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,4 + 0,4 (baixa infestação) ou 0,5 + 0,5 com intervalo de 7 dias.
Flumiclorac-pentyl <sup>5</sup>	Radiant 10Q	100	0,06	0,6	PÓS	I	Aplicar em plantas daninhas no estágio de 2 a 4 folhas com a cultura da soja a partir do segundo trifólio.
Flumioxazin	Flumizin 500	500	45 a 60	90-120	PRÉ	III	
	Sumisoya	500	45 a 60	90-120	PRÉ	III	
Haloxifop-methyl <sup>5</sup>	Verdict	240	0,096 a 0,12	0,4 a 0,5	PÓS	I	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio da soja. Intervalo de segurança - 98 dias.
Haloxifop-R, éster metílico <sup>5</sup>	Verdict-R	120	0,048 a 0,06	0,4 a 0,5	PÓS	II	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio de soja. Intervalo de segurança - 98 dias.
Imazaquin	Scepter	150	0,15	1,0	PPI/PRÉ	IV	Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com imazaquin não deve ser plantado. Continua...

TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Apli- cação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Imazaquin (Cont.)	Scepter 70 DG 700		0,14	0,200	PPI/PRÉ	III	com outras culturas que não o trigo, aveia ou cevada no inverno e a soja no verão seguinte. Plantar milho somente 300 dias após aplicação do produto.
Imazethapyr	Pivot	100	0,10	1,0	PÓS	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou, 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de 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 estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 84 dias.
Metolachlor	Dual 960 CE	960	1,92 a 3,36	2,0 a 3,5	PRÉ	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.
Metolachlor + Metribuzin <sup>6</sup>	Corsum	840 + 120	2,10 a 3,36 0,30 a 0,48	2,5 a 4,0	PRÉ	III	Para controle de gramíneas e ervas de folhas largas. Não utilizar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.
Metribuzin <sup>6</sup>	Lexone SC Sencor 480	480 480	0,35 a 0,49	0,75 a 1,0 0,75 a 1,0	PPI/PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com teor de mat. orgânica inferior a 2%.

Continua...

TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Pendimethalin	Herbadox	500	0,75 a 1,5	1,5 a 3,0	PPI	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. No sistema convencional, deve ser incorporado ou utilizado de forma aplique-plante. No plantio direto, só na forma aplique-plante.
Propaquizafop <sup>5</sup>	Shogum CE	100	0,125	1,25	PÓS	III	Em dose única, aplicar até 4 perfilhos. Controla resteva de milho, trigo, aveia, cevada e avevém. Para milho pode ser utilizado dose de 0,7 a 1,0 l/ha comercial com 4 a 8 folhas. Não aplicar em mistura com latifolias.
Sethoxydin <sup>5</sup>	Poast BASF	184	0,23	1,25	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies.
Sulfentrazone	Boral 500 SC	500	0,60	1,2	PRÉ	IV	
Trifluralin	Vários Tritac	445 480	0,53 a 1,07 0,72 a 0,96	1,2 a 2,4 1,5 a 2,0	PPI PPI	II	Para o controle de gramínea, incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação.

Continua...

TABELA 9.3. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Observações
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Trifluralin	Premierlin 600 CE	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	PRÉ	II	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, proceder a incorporação superficial.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TABELA 9.4. Alternativas para o manejo de entre-safra das plantas daninhas, com uso de produtos químicos\* no Sistema de Semeadura Direta<sup>1</sup>. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1996/97.

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

TABELA 9.4. Continuação.

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

Continua...

TABELA 9.4. Continuação.

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

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

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

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

<sup>3</sup> Não aplicar em condições de vento. Usar formulação amina quando se encontrarem culturas suscetíveis na região circunvizinha: observar período de carência de 10 dias ou mais para a semeadura da soja. Quando possível pulverizar antes da aplicação de paraquat. Não utilizar formulação ester em áreas do norte e oeste do Paraná e Região do Cerrado.

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



### 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.

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

com um intervalo mínimo de 10 dias entre a aplicação e a semeadura. As alternativas de utilização de herbicidas não-seletivos são apresentadas na Tabela 9.4.

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

Seja qual for o sistema de semeadura e a região em que se está cultivando a soja, cuidados especiais devem ser tomados quanto à disseminação das plantas daninhas. Nos cerrados, tem sido observado aumento da infestação de fedegoso (*Senna obtusifolia*), carrapicho beijo-de-boi (*Desmodium tortuosum*), cheirosa (*Hyptis suaveolens*), capim custódio (*Penisetum setosum*) entre outras. Nas áreas novas, a prevenção pode retardar ou evitar a necessidade de controle generalizado na propriedade, eliminando todos os inconvenientes causados pelas invasoras e pelos meios de controle, quaisquer que sejam.

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

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

---

## 10 Manejo de Pragas

---

A cultura da soja está sujeita ao ataque de insetos, praticamente, durante todo o seu ciclo. Logo após a emergência, insetos como a lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) e a broca-do-colo (*Elasmopalpus lignosellus*) podem atacar as plântulas. Posteriormente, a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*), a lagarta falsa-medideira [*Chrysodeixis (Pseudoplusia) includens*] e a broca-das-axilas (*Epinotia aporema*) atacam as plantas durante a fase vegetativa e, em alguns casos, até durante a floração. Com o início da fase reprodutiva, surgem os percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*), que causam danos desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento das sementes. Além destas, a soja pode ser atacada por outras espécies de insetos, em geral menos importantes do que as referidas anteriormente. Os insetos têm suas populações controladas naturalmente por predadores, parasitas e doenças, controle esse dependente, principalmente, das condições ambientais. Porém, quando atingem populações elevadas, capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura, essas espécies necessitam ser controladas e, para tal, recomenda-se seguir os níveis críticos indicados na Tabela 10.1, para as principais pragas.

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

Para o controle das principais pragas da soja, recomenda-se a utilização do "Manejo de Pragas". É uma tecnologia que consiste, basicamente, de inspeções regulares à lavoura, para verificar o nível de ataque, com base na desfolha, no número e no tamanho das pragas. Nos casos específicos de lagartas desfolhadoras e percevejos, as amostragens devem ser realizadas com um pano-de-batida, preferencialmente de cor branca, preso em duas varas, com 1m de comprimento, o qual deve ser estendido entre duas fileiras de soja. As plantas da área

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

Semeadura	Período Vegetativo	Floração	Formação de vagens	Enchimento de vagens	Maturação	Colheita
30% de desfolha ou 40 lagartas/ pano-de-batida*		15% de desfolha ou 40 lagartas/pano-de-batida*				
Lavouras para Consumo			4 percevejos/ pano-de-batida**			
Lavouras para Semente			2 percevejos/ pano-de-batida**			
Broca-das-Axilas: a partir de 25% - 30% de plantas com ponteiros atacados						

\* Maiores de 1,5 cm.

\*\* Maiores de 0,5 cm.

compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre o mesmo, havendo, assim, a queda das pragas que deverão ser contadas. Este procedimento deve ser repetido em vários pontos da lavoura, considerando, como resultado, a média de todos os pontos amostrados. No caso de lavouras com espaçamento reduzido entre as linhas, usar o pano batendo apenas as plantas de uma fileira. Principalmente com relação a percevejos, estas amostragens devem ser realizadas nas primeiras horas da manhã (até as 10 horas), quando os insetos se localizam na parte superior da planta, sendo mais facilmente visualizados. Recomenda-se, também, realizar as amostragens com maior intensidade nas bordaduras da lavoura, onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque. As vistorias para avaliar a ocorrência dos percevejos devem ser executadas do início da formação de vagens (R3) até a maturação fisiológica (R7). **A simples observação visual não expressa a população real presente na lavoura.**

O controle deve ser utilizado somente quando forem atingidos os níveis críticos (Tabela 10.1).

As lagartas desfolhadoras devem ser controladas quando forem encontradas, em média, 40 lagartas grandes por pano-de-batida ou se a desfolha atingir 30%, antes da floração e 15% tão logo apareçam as primeiras flores. No caso de ataques da lagarta-da-soja, *A. gemmatalis*, deve-se dar preferência ao uso do inseticida biológico *Baculovirus anticarsia* (ver detalhes no Comunicado Técnico nº 23 da Embrapa-Soja). Optando-se pelo uso do vírus da lagarta-da-soja, devem ser consideradas até, no máximo, 40 lagartas pequenas (no fio) ou 30 lagartas pequenas e 10 lagartas grandes (> 1,5 cm) por pano-de-batida. Em situações nas quais a população de lagartas grandes já tenha ultrapassado o limite para a aplicação de *Baculovirus* puro (+ 10 lagartas grandes/pano) e for inferior ao nível preconizado para o controle químico (40 lagartas grandes/pano), o *Baculovirus* pode ser utilizado em mistura com o inseticida químico profenofós em dose reduzida (30g i.a./ha).

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

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

Os produtos recomendados para o controle das principais pragas, encontram-se nas Tabelas 10.2 a 10.5. Na escolha do produto, deve-se levar em consideração a sua toxicidade, o efeito sobre inimigos naturais e o custo por hectare. Para o controle de *A. gemmatalis*, pode ser utilizado o *Baculovirus*, inclusive em aplicação aérea, empregando-se, como veículo, a água, na quantidade de 15 l/ha e 20 gramas de lagartas mortas pelo vírus/ha ou 20 gramas da formulação em pó molhável/ha. O preparo do material deve ser feito batendo-se, em liquidificador, a quantidade de lagartas mortas, ou o pó, juntamente com a água, e coando-se a calda obtida em tecido tipo gaze, no momento de transferir para o tanque do avião (caso a aplicação tenha início pela manhã, o preparo do material pode ser realizado durante a noite anterior). Ajustar o ângulo da pá do "micronair" para 45°; estabelecer a largura da faixa de deposição em 18 m e voar a uma altura de 3-5 m, a 105 milhas/hora, com velocidade do vento não superior a 10 km/h.

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

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

Uma alternativa econômica de controle dos percevejos é o uso da mistura de sal de cozinha (cloreto de sódio) com a metade da dose de um dos inseticidas recomendados na Tabela 10.3 (ver observações no rodapé). O sistema consiste no uso de apenas 50% da dose recomendada do inseticida, quando este é misturado a uma solução de sal a 0,5%, ou seja, com 500 g (meio quilo) de sal de cozinha para cada 100 litros de água colocados no tanque do pulverizador, em aplicação terrestre. O primeiro passo é fazer uma salmoura separada para, só depois, misturá-la à água do pulverizador que, por último, vai receber o inseticida.

**TABELA 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	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Classe		Nº Registro
					Comercial	Toxico-lógica <sup>3</sup>	
<i>Baculovirus anticarsia</i> <sup>1</sup>	50		LE <sup>2</sup>				
<i>Bacillus thuringiensis</i>	-	Dipel PM	PM	16 x 10 <sup>9</sup> U.I.	0,500	IV	008589
	-	Thuricide	PM	16 x 10 <sup>9</sup> U.I.	0,500	IV	016084-90
Betaciflutrina	2,5	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020	II	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
Etofenprox	12	Trebon 300 CE	CE	300	0,040	III	006695
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
Lufenurom	7,5	Match CE	CE	50	0,150	IV	09195
Permetrina SC	12,5	Tifon 250	SC	250	0,050	III	009289
Profenofós <sup>4</sup>	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 <sup>3</sup>	
Triclorfom	400	Dipterex 500	CS	500	0,800	II	005286-88
	400	Triclorfom 500 Defesa	CS	500	0,800	II	004985
Triflumurom	15	Alsystin 250 PM	PM	250	0,060	IV	00792

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

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

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

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

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



TABELA 10.3. Inseticidas recomendados\* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*)\*\*, para o ano agrícola 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		Nº Registro MA
					Comercial	Toxico-lógica <sup>6</sup>	
Carbaril <sup>1</sup>	800	Carbaril 480-SC	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 <sup>2</sup>	437,5	Dissulfan CE	CE	350	1,250	I	022087-89
	437,5	Endossulfan 350 CE	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 <sup>3</sup>	350	Dissulfan CE	CE	350	1,000	I	022087-89
	350	Endossulfan 350 CE	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 <sup>4</sup>	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	Dose Produto		Classe Toxicológica <sup>6</sup>	Nº Registro MA
				Concentração (g i.a./kg ou l)	Comercial (kg ou l/ha)		
Monocrotofós	150	Nuvacron 400	CS	400	0,375	I	000284-88
		Azodrin 400	CS	400	0,375	I	010187-92
Paratíom metílico <sup>5</sup>	480	Folidol 600	CE	600	0,800	I	003984-89
		Methyl Parathion 600 Inseticida Agroceres	CE	600	0,800	I	025782-88
Triclorfom	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 (DL<sub>50</sub> oral = até 50); II - altamente tóxico (DL<sub>50</sub> Oral = 50-500); III - medianamente tóxico (DL<sub>50</sub> Oral = 500-5000); IV - pouco tóxico (DL<sub>50</sub> Oral = > 5000 mg/kg).

\* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomico, consultar relação de defensivos registrados no MA e cadastrados na Secretaria de

Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

\*\* Para o controle dos percevejos que atacam a soja poderão ser utilizados os inseticidas indicados em doses reduzidas pela metade e misturadas

com 0,5% de sal de cozinha refinado (500 g sal/100 l d'água) em aplicação terrestre. Para o caso do inseticida monocrotofós, a dose a ser

utilizada com sal é 100 g i.a./ha e não 75 g i.a./ha. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óleo mineral, após o

uso, para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

**TABELA 10.4. Inseticidas recomendados\* para o controle de outras pragas da soja, para o ano agrícola de 1996/97.**

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

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

<sup>2</sup> Nome comercial: Lorsban 480 BR; formulação e concentração: CE - 480 g i.a./l; n° registro no MA: 022985; classe toxicológica: II (LD<sub>50</sub> oral = 437 e LD<sub>50</sub> dermal = 1.400 mg/kg); carência: 21 dias.

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

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 <sup>1</sup> sobre preda- dores	Toxicidade DL <sub>50</sub>		Índice de Segurança <sup>2</sup>		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
1) <i>Anticarsia gemmatilis</i>			-	-	-	-	
<i>Baculovirus anticarsia</i>	50 <sup>3</sup>	1	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 <sup>4</sup>	1	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Betaciflutrina</i>	2,5	2	655	> 5000	> 10000	> 10000	20
Carbaril	200	1	590	2166	295	1083	3
Diflubenzurom	7,5	1	4640	2000	> 10000	> 10000	21
Etofenprox	12	1	1520	> 5000	> 10000	> 10000	15
Endossulfam	87,5	1	173	368	198	421	30
Lufenuron	7,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000	15
Permetrina SC <sup>5</sup>	12,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000	60
Profenofós <sup>6</sup>	80	1	358	3300	447,5	4125	21
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 <sup>1</sup> sobre preda- dores	Toxicidade DL <sub>50</sub>		Índice de Segurança <sup>2</sup>		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
3) <i>Piezodorus guildinii</i>							
Carbaril	800	1	590	2166	74	271	3
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	30
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7
4) <i>Euschistus heros</i>							
Endossulfam	350	1	173	368	49	105	30
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Paratíom metílico	480	3	15	67	3	14	15
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7

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

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

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

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

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

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

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

---

# 11 Doenças e Medidas de Controle

---

## 11.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

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

Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura. Por outro lado, doenças tradicionais, de menor importância em uma região, 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 . . . . . *Rhizoctonia solani*  
Podridão vermelha da raiz (síndrome  
da morte súbita - SDS) . . . . . *Fusarium solani*  
Podridão radicular de *Rosellinia*. . . . . *Rosellinia*-sp.

### 11.2.2. Doenças bacterianas

- Crestamento bacteriano . . . . . *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*  
Pústula bacteriana . . . . . *Xanthomonas campestris* pv. *glycines*  
Fogo selvagem . . . . . *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*

### 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 . . . . . *Meloidogyne incognita*  
*Meloidogyne javanica*  
*Meloidogyne arenaria*  
Nematóide de cisto da soja . . . . . *Heterodera glycines*

## 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.

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)	Reação									
		Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-rã" <sup>2</sup>		SMV <sup>3</sup>		Crest. bact. <sup>4</sup>		Nematóide <sup>5</sup>	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.	SMV <sup>3</sup>	SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	M.	M. <i>javanica incognita</i>
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	S	MR	MR
BR-6 (Nova Bragg)	SC, PR, MS	S	S	S	R	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	S
BR-14 (Modelo)	PR	R	MS	R	R	R	R	S	S	R	R
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	R	R	S	S	S	MR
BR-24	PR	S	S	-	R	R	R	S	S	-	-
BR-27 (Cariri)	GO-DF, BA, PI	AS	AS	S	R	R	S	S	S	R	R
BR-28 (Seridó)	MA, PI	AS	AS	-	R	R	R	S	S	S	S
BR-29 (Londrina)	PR	MS	S	R	R	R	R	S	S	R	R
BR-30	PR	MR	S	R	R	R	R	S	S	MR	MR

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

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

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação							
		Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-rã" <sup>2</sup>		SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	Nematóide <sup>5</sup>	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M.	M. javanica incognita
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
EMGOPA-302	GO-DF	R	R	R	R	S	S	S	S
EMGOPA-303	GO-DF, TO	S	MS	R+S	R	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 <sup>5</sup>	
		Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-rã" <sup>2</sup>		SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	M.	M. <i>javanica incognita</i>
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.				
EMGOPA-305 (Caralba)	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	MS	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 (Inaé)	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 <sup>5</sup>	
		Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-rã" <sup>2</sup>		SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	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 <sup>5</sup>		
		Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-rã" <sup>2</sup>		SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	M.	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M.	M. javanica incognita
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	S
FT-Guaíra	RS, SC, PR, SP	MR	MR	R	R	R	S	S	MR
FT-Iramaia	PR, SP	MR	MR	-	R	-	S	S	-
FT-Jatobá	PR, MS	MR	S	R	R	R	S	S	-
FT-Líder	PR, MS	MR	-	-	-	-	S	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 (Aruaná)	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)	Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-rã" <sup>2</sup>		Reação			Nematóide <sup>5</sup>		
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.	SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	M.	M.	javanica incognita	
IAC-8	SP, MS, MT, GO-DF, MG, TO, RO, BA	S	MS	S	S	S	S	S	S	R	
IAC-8-2	SP	R	R	S	S	S	S	S	S		
IAC-11	SP	-	AS	-	-	-	-	-	-	-	-
IAC-12	SP, MS	R	MR	S	R	S	S	S	S	R	
IAC-13	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IAC-14	SP	AS	MS	I	R	S	S	S	S	S	
IAC-15	SP	AS	S	R	R	S	R	R	-	-	
IAC-16	SP	-	R	I	S	S	S	S	-	-	
IAC-17	SP	R	R	R	S	S	S	S	-	-	
IAC-18	SP	-	R	-	-	S	S	S	-	-	
IAC-19	SP	-	MS	-	-	-	-	-	-	-	
IAC-100	SP	R	MR	I	R	S	S	S	S	S	
IAC-Foscarim 31	SP	R	R	I	R	R	R	R	S	-	
IAC-PL 1	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
IAS 4	RS, SC	S	AS	S	S	S	R	R	S	-	
IAS 5	RS, SC, PR, SP, MS	MR	S	S	S	S	S	R	R	S	MR
Invicta	PR	MR	AS	I	R	R	R	R	S	S	
IPAGRO 21	RS, SC	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ivorá	RS	R	MS	R	R	R	R	R	R	S	S
KI-S 601	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-vá" <sup>2</sup>		Reação		Nematóide <sup>3</sup>	
		Palito		Cs-15		SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	M.	M.
		Campo			Mist.			javanica incognita	
KI-S 602RCH	SP	R	R	-	-	-	-	-	-
KI-S 702	PR, SP	MR	MR	-	-	-	S	-	-
KI-S 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	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 (Curió)	MT	R	R	R	R	-	-	-	-

Continua...

TABELA 11.1. Continuação.

Variedade	Recomendação (Estado)	Reação							
		Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-rã" <sup>2</sup>		SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	Nematóide <sup>5</sup>	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M.	M. <i>javanica incognita</i>
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	-	-
Numbaira	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)	Reação						Nematóide <sup>5</sup>	
		Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-rã" <sup>2</sup>		SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	M.	M.
		Campo	Palito	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-Esmeralda	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-	-	-	-	-	-	-
Timbra	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						Nematóide <sup>5</sup>	
		Cancro da haste <sup>1</sup>		Mancha "olho-de-rã" <sup>2</sup>		SMV <sup>3</sup>	Crest. bact. <sup>4</sup>	M.	
		Campo	Palito	Cs-15	Mist.			javanica incognita	
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	R	R
Vitória	GO-DF <sup>1</sup>	R	R	-	R	-	S	-	-

<sup>1</sup> **Cancro da haste:** Campos: 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).

<sup>2</sup> 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. soijina* 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).

<sup>3</sup> **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-CNPSo, Londrina).

<sup>4</sup> **Crestamento 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).

<sup>5</sup> **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.

**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.

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 freqüência, 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-arroxeadas 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 frequência 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 frequência, uma acentuada necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha "carijó".

Observações em São Gotardo, na safra 1991/92, mostraram variações na expressão do sintoma foliar entre duas 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 Viçosa.

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

<b>Estado</b>	<b>Municípios com presença de PVR em soja</b>
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 robleiras, 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 Parecis) 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 (virus 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.

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

Ano	Estados							Total
	Goiás	Minas Gerais	Mato Grosso do Sul	Mato Grosso	Rio Grande do Sul	São Paulo	Paraná	
1992	Chapadão do Céu	Iral 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	Jatá	Indianópolis	Cassilândia	Ch. dos Guimarães	-	-	-	15
	Mineiros	Patos de Minas	-	Decioliândia	-	Palmital	-	
	Serranópolis	Pedrinópolis	-	Dom Aquino	-	Tarumã	-	
	-	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	-	-	-	Maracá	Leópolis	
	-	Água Comprida	-	-	-	-	-	
	-	Araguari	-	-	-	-	-	
	-	Cascalho Rico	-	-	-	-	-	
	-	João Pinheiro	-	-	-	-	-	
	-	Buritis	-	-	-	-	-	
	-	Paracatu	-	-	-	-	-	
	-	Coromandel	-	-	-	-	-	
	-	Presid. Olegário	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>62</b>

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

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.

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 (ver Mascarenhas et al.<sup>1</sup>).

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

---

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

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

---

## 13 Colheita

---

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

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

### 13.1. FATORES QUE AFETAM A EFICIÊNCIA DA COLHEITA

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

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

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

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

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

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

Umidade inadequada na colheita – A soja, quando colhida com teor de umidade entre 13% 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 granelheiro, como parâmetro para fins de regulação do sistema de trilha da colhedora.



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

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

O molinete tem a função de recolher as plantas sobre a plataforma à medida que são cortadas pela barra de corte. Sua posição deve atender a um melhor recolhimento do material cortado, não deixando que plantas cortadas caiam fora da plataforma e também não deixando de recolher plantas acamadas. A velocidade deve ser, aproximadamente, 25% maior do que a velocidade de deslocamento da máquina.

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

No cilindro de trilha as perdas não são muito grandes, porém, quando a lavoura é para semente, a velocidade é fator importante para reduzir perdas por dano mecânico. Neste caso, é necessário que se regule a velocidade do cilindro duas vezes ao longo do dia de colheita, uma vez que a umidade da semente é reduzida nas horas mais quentes e as sementes podem sofrer maiores danos. A faixa de umidade das sementes, em que a ocorrência de danos mecânicos é mínima, vai de 13 a 15%. Além disso, para que o índice de danos mecânicos não seja muito elevado, a velocidade do cilindro de trilha de barra não deve ultrapassar as 500 a 550 rpm. Velocidades muito altas do cilindro podem provocar a fragmentação das sementes até níveis de 25 a 30%, o que se constitui em perda grave.

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

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

### 13.2. AVALIAÇÃO DE PERDAS

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

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

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

Para avaliar perdas ocorridas, principalmente durante a colheita, recomenda-se a utilização do método volumétrico, utilizando, para tal, o copo medidor de perdas. Este copo correlaciona volume com peso, permitindo uma determinação direta de perdas em kg/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo (Fig. 13.1).

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

Embrapa					
PERDAS EM SACOS POR HECTARE					
SOJA					
Área da Armação					
1,8m <sup>2</sup>	2,1m <sup>2</sup>	2,4m <sup>2</sup>			
8,0	6,9	6,0			
7,4	6,4	5,6			
6,8	5,8	5,1			
6,2	5,3	4,6			
5,6	4,8	4,2			
4,9	4,2	3,7			
4,3	3,7	3,2			
3,7	3,2	2,8			
3,1	2,6	2,3			
2,5	2,1	1,9			
1,9	1,6	1,4			
1,2	1,1	0,9			
0,6	0,5	0,4			

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

\* Área de armação= largura da plataforma x 0,5 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 2,1m<sup>2</sup> e o nível dos grãos de soja ficando sobre a linha entre 4,8 e 4,2, a perda é de 4,2 sacos de soja por hectare.

Fig. 13.1. Copo medidor e tabela impressa com os valores de perdas em relação à área da amostra.

Fonte: Mesquita & Gaudêncio, 1982. (Embrapa-Soja. Com. Técnico, 15).

### 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 placas de desgaste e a régua da barra de corte é de 0,6 mm;
- b) opere mantendo a barra de corte o mais próximo possível do solo. Este cuidado é dispensável na utilização de combinadas com plataformas flexíveis que, automaticamente, controlam a altura de corte;
- c) use velocidade de trabalho entre 4 a 5 km/h. Este cuidado é importante pois a maioria das combinadas possui uma velocidade padrão da barra de corte correspondendo, em movimento retilíneo contínuo, a 4,8 km/h. Portanto, velocidades superiores a esses valores tenderão a causar maiores perdas devido ao impacto extra e à raspagem da haste, com possível arranquio de vagens, antes do corte. Para determinar a velocidade da combinada, de forma prática, conte o número de passos largos (cerca de 90 cm) tomados em 20 segundos, caminhando na mesma velocidade e ao lado da combinada. Multiplique o número encontrado por 0,16, para obter a velocidade em km/h;
- d) use a velocidade do molinete cerca de 25% superior à velocidade da máquina combinada. Para ajustar a velocidade ideal faça uma marca em um dos pontos de acoplamento dos travessões na lateral do molinete e regule a velocidade do mesmo para cerca de 9,5 voltas em 20 segundos (molinete com 1m a 1,2m de diâmetro) e para cerca de 10,5 voltas em 20 segundos (molinete com 90 cm de diâmetro). Outra forma prática de ajustar a velocidade ideal do molinete é pela observação da ação do mesmo. Caminhando-se ao lado da combinada, a velocidade ideal é obtida quando o molinete toca suavemente e inclina a planta ligeiramente sobre a plataforma antes da mesma ser cortada pela barra de corte; e
- e) a projeção do eixo do molinete deve ficar de 15 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;
- 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 semeadura 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 perceijos 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 indenés.

---

## 15 *Referências Bibliográficas*

---

- ALMEIDA, A. M. R. **Mancha-café em sementes de soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSO, 1990. 11p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 42).
- ALMEIDA, A. M. R.; CORSO, I. C. **A queima do broto da soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSO, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 41).
- ALMEIDA, A. M. R.; YUKI, V. A.; VAL, W. M. da C.; HARADA, A.; POLA, J. N.; TURKIEWSKY, L. **O vírus do mosaico comum da soja: importância econômica, características, epidemiologia e controle.** Londrina : EMBRAPA-CNPSO, 1993. 42p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 63).
- ANTONIO, H.; DALL'AGNOL, A. **Nematóides das galhas: reação das cultivares brasileiras de soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSO, 1985. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 35).
- BATAGLIA, O. C.; MASCARENHAS, H.A.A. **Absorção de nutrientes pela soja.** Campinas : Instituto Agrônomo, 1977. 36p. (Boletim Técnico, 41).
- BORKERT, C. M. **Extração de nutrientes pela soja.** In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 14., 1986. Chapecó. **Anais...** Chapecó : EMPASC/EMBRAPA-CNPSO, 1986. p.164-5.



- BORKET, C. M.; SFREDO, G. J.; MÍSSIO, S. L. de S. **Soja: adubação foliar.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1987, 34p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 22).
- BROWN, D. M. Soybean ecology; development - temperature relationship from controled environment studies. *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).
- 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 basalís* (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; KRZYŻANOWSKI, 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 melaço 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 : ABRATE\$, 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 Agrônomo**, Campinas, v.40, n.1, p.34-43, 1988.
- MENDES, M. de L.; MACHADO, C. C. **Levantamento preliminar da ocorrência do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), no Brasil**. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1992. 5p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 53).
- MESQUITA, C. M.; GAUDÊNCIO, C. A. **Medidor de perdas na colheita de soja e trigo**. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1982. 8p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 15).
- MYASAKA, S.; MEDINA, J. C. **A soja no Brasil**. Campinas : ITAL, 1981. 1062p.
- MOSCARDI, F. **Controle da lagarta da soja por baculovirus**. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1985. 8p. Folder.
- MOSCARDI, F. **Utilização de Baculovirus anticarsia para o controle da lagarta da soja, Anticarsia gemmatilis**. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1983. 21p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 23).
- MUZILLI, O. **Análise de solo, interpretação e recomendação de calagem e adubação para o Estado do Paraná**. Londrina : IAPAR, 1978. 49p. (IAPAR. Circular Técnica, 9).
- OCEPAR (Cascavel, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1992/93**. Cascavel : OCEPAR/EMBRAPA-CNPSo, 1992. 124p. (OCEPAR. Boletim Técnico, 31). (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 53).
- OCEPAR (Cascavel, PR). **Resultados de pesquisa com soja nos anos de 1979/80 e 1980/81**. Cascavel, 1982. 109p.
- OLIVEIRA, E. F. de. **Efeito do preparo do solo com e sem queima de resíduos do trigo (*Triticum aestivum*) e soja (*Glycine max*) sobre condições físicas de um latossolo**. Porto Alegre : UFRGS-Faculdade de Agronomia, 1985. 142p. Tese Mestrado.
- OLIVEIRA, L. J.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; NACHI, C.; AMARAL, M. L. B. do. **Coró pequeno da soja**. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 51).

- OLIVEIRA, M. C. N. de; MANDARINO, J. M. G.; GARCIA, A.; VAL, W. M. da  
**C. Fatores que afetam a variabilidade porcentual dos teores de óleo e  
proteína em soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1992. 4p. (EMBRAPA-  
CNPSo. Pesquisa em Andamento, 12).
- PALHANO, J. B.; SFREDO, G. J.; CAMPO, R. J.; LANTMANN, A. F.; BORKERT,  
C. M. **Calagem para soja: recomendações para o Estado do Paraná.**  
Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1984. 13p. (EMBRAPA-CNPSo.  
Comunicado Técnico, 28).
- QUEIROZ, E. F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PALHANO, J. B.; TERASAWA,  
F.; PEREIRA, L. A. G.; BIANCHETTI, A.; YAMASHITA, J. **Recomendações  
técnicas para a colheita da soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1978.  
32p.
- ROESSING, A. C. **Tamanho ótimo de propriedade para aquisição de  
colhedeira de soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1982. 7p. (EMBRAPA-  
CNPSo. Comunicado Técnico, 14).
- SFREDO, G. J.; BORKERT, C. M. **Soja: adubação e calagem no Brasil.**  
Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1991. 30p. (EMBRAPA-CNPSo.  
Documentos, 48).
- SFREDO, G. J.; BORKERT, C. M. **Influência de produtos orgânicos via foliar  
na produção e na composição química de grãos de soja.** Londrina :  
EMBRAPA-CNPSo, 1993. 9p. (EMBRAPA-CNPSo. Pesquisa em  
andamento, 13).
- SFREDO, G. J.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. **Importância da adubação e da  
nutrição na qualidade da soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1990. 57p.  
(EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 40).
- SIMPÓSIO SOBRE CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS, 1992, Uberaba.  
**Cultura da soja nos cerrados: anais.** Piracicaba : Associação Brasileira  
para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. 535p.
- TORRES, E.; GARCIA, A. **Uniformidade de distribuição de plantas em  
lavouras de soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1991. 9p. (EMBRAPA-  
CNPSo. Comunicado Técnico, 48).
- TORRES, E.; SARAIVA, O. F.; GALERANI, P. R. **Manejo do solo para a cultura  
da soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1993. (EMBRAPA-CNPSo.  
Circular Técnica, 12).

- VIEIRA, S. A.; BEN, J. R.; VELLOSO, J. A. R. O.; BERTAGNOLLI, P. F.  
**Estabilidade e racionalização da produção de soja, através da semeadura escalonada de cultivares de diferentes ciclos em diferentes épocas.** Passo Fundo : EMBRAPA-CNPT, 1980. 8p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- VILAS BOAS, 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).

***Impresso pelo Setor de Serviços Gráficos da Embrapa-Soja  
Rod. Carlos João Strass (Londrina/Warta) Acesso Orlando Amaral  
Fone: (043) 371-6000 - Fax: (043) 371-6100 - Telex: 432208  
Caixa Postal, 231 - CEP: 86001-970  
Londrina, PR***