

ISSN 0101-5494



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo
Londrina, PR

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL – 1992/93



Londrina, PR

1992



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente Interino: Itamar Augusto Cauterio Franco
Ministro da Agricultura e Reforma Agrária: Lázaro Ferreira Barbosa



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Presidente: Murilo Xavier Flores
Diretores: Eduardo Paulo de Moraes Sarmento
Manoel Malheiros Tourinho
Ivan Sérgio Freire de Souza

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA - CNPSo

Chefe: Flávio Moscardi
Chefe Adjunto Técnico: Áureo Francisco Lantmann
Chefe Adjunto Administrativo: Antonio Carlos Roessing

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

ISSN 0101-5494



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária

Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo

Londrina, PR

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL – 1992/93

Londrina, PR

1992

EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 54.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

SETOR DE EDITORAÇÃO

Rod. Carlos João Strass (Londrina/Warta)
Acesso Orlando Amaral
Telefone: (0432) 20.4166
Telex: (432)208
Caixa Postal, 1061
86.001 - Londrina, PR

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

Léo Pires Ferreira (Presidente)
Álvaro Manuel de Almeida
Carlos Caio Machado
Gedi Jorge Sfredo
Milton Kaster
Paulo Roberto Galerani
Ivania A.L. Donadio (Secretária)

Tiragem: 5.000 exemplares
Organização: Antônio Garcia
Paulo Roberto Galerani
Digitação: Divina M. F. Boaventura
Revisão: Sara Piccinini Dotto
Janete Ortiz dos Santos
Composição: Sandra Regina da Silva

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil - 1992/93.** Londrina, 1992. 108 p. (EMBRAPA- CNPSO. Documentos, 54).

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

CDD: 633.3406081

© EMBRAPA, 1992
Conforme Lei 5.988 de 14/12/73

APRESENTAÇÃO

Esta publicação traz as principais recomendações técnicas para o cultivo da soja, safra 1992/93, aplicáveis nos Estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Minas Gerais e Bahia. Apresenta, também, as listagens das cultivares de soja para os Estados do Paraná, São Paulo e para os estados das regiões Norte e Nordeste, particularmente Maranhão e Piauí.

As recomendações aqui contidas foram revisadas na XIII e na XIV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central, realizadas, respectivamente, em Brasília, em 1991, e em Campo Grande, em 1992. Representam a contribuição do trabalho integrado das instituições de pesquisa e de assistência técnica e extensão rural, públicas e privadas, e das empresas produtoras de insumos que atuam naquelas regiões.

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

Espera-se, com a utilização destas informações, que sejam adotadas corretamente as tecnologias que propiciam a redução de custos sem comprometer a produtividade da soja e do meio ambiente. Entre outras, destacam-se: inoculação de sementes, manejo correto do solo, manejo de pragas, uso de cultivares resistentes a doenças, época adequada de semeadura e redução de perdas na colheita.

ÁUREO FRANCISCO LANTMANN
Chefe Adjunto Técnico do CNPSO

SUMÁRIO

	Pág.
APRESENTAÇÃO	3
EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE SOJA NOS CERRADOS	7
RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	17
1. MANEJO DO SOLO	17
1.1. Manejo de resíduos culturais	17
1.2. Preparo do solo	18
1.3. Alternância do uso de implementos no preparo do solo	19
1.4. Rompimento da camada compactada	19
1.5. Semeadura direta	21
2. ROTAÇÃO DE CULTURAS	21
2.1. Seleção de espécies para rotação de culturas	22
2.2. Planejamento da propriedade	23
3. CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO	23
3.1. Calagem	23
3.2. Qualidade do calcário e condições de uso	24
3.3. Correção da acidez subsuperficial	25
3.4. Adubação fosfatada	26
3.5. Adubação potássica	28
3.6. Adubação com micronutrientes	29
3.7. Adubação foliar com macro e micro nutrientes	29
4. INOCULAÇÃO	29
4.1. Procedimento para inoculação com tratamento de sementes	30
4.2. Cuidados com o inoculante e com a inoculação	30
5. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS	31
5.1. Exigências hídricas	31
5.2. Exigências térmicas e fotoperiódicas	32
6. CULTIVARES	33

7. CUIDADOS NA AQUISIÇÃO E NA UTILIZAÇÃO DA SEMENTE	48
7.1. Qualidade da semente	48
7.2. Armazenamento da semente	50
8. ÉPOCA DE SEMEADURA	50
8.1. Semeadura na entressafra	51
9. POPULAÇÃO DE PLANTAS E ESPAÇAMENTO	51
9.1. Cálculo da quantidade de sementes	52
10. TRATAMENTO DE SEMENTES	54
10.1. Quando e como tratar	55
11. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	57
12. MANEJO DE PRAGAS	70
13. DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE	80
13.1. Considerações gerais	80
13.2. Doenças identificadas no Brasil	81
13.2.1. Doenças fúngicas	81
13.2.2. Doenças bacterianas	82
13.2.3. Doenças causadas por vírus	82
13.2.4. Doenças causadas por nematóides	83
13.3. Principais doenças e medidas de controle	83
14. RETENÇÃO FOLIAR	101
15. COLHEITA	102
15.1. Fatores que afetam a eficiência da colheita	102
15.2. Avaliação de perdas	104

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE SOJA NOS CERRADOS

A região dos cerrados assume importância estratégica para o desenvolvimento da cultura da soja no Brasil. Sua contribuição para a produção nacional é crescente e determinante para a posição alcançada no cenário internacional

Os Estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás são os que apresentam maior participação na produção regional de soja. Na safra 1989-90 esses três Estados produziram o equivalente a 89,6% da produção total da região dos cerrados. Os 10,4% restantes foram obtidos nos Estados de Minas Gerais, Bahia, Maranhão e no Distrito Federal. Vale lembrar que a produção de Goiás inclui a do novo Estado de Tocantins.

O Estado do Mato Grosso constituiu-se no mais importante produtor de soja da região. De uma área de 5.566 ha plantada na safra 1977-78, este Estado atingiu seu pico na safra 1988-89 com a ocupação de 1.708.000 ha, uma evolução, em 11 anos, de cerca de 300 vezes (Tabela 1). Por outro lado, sua produção, para o mesmo período, cresceu 49.948%, significando, com base nos dois índices, que a produção total do Estado cresceu fortemente sustentada pela expansão da área e, também, apoiada em ganhos no rendimento físico. Esse fato é mais relevante quando se observa que na safra 1988-89 o rendimento da cultura foi de 2.130 kg/ha, no mesmo patamar da média dos principais países produtores.

Para o Estado do Mato do Grosso do Sul, analisando a Tabela 2, observa-se, de antemão, que o comportamento da cultura da soja apresentou, também, um crescimento muito expressivo. Na safra 1978-79 plantava-se 579.918 ha. Para a safra 1988-89 essa área evoluiu para 1.306.000 ha, um crescimento de 125%. A produção, por sua vez, teve um aumento de 231%, evidenciando que sua evolução decorreu, primeiramente, em função da contribuição proveniente de ganhos no rendimento físico da lavoura.

Com respeito ao Estado de Goiás, (Tabela 3), verifica-se que a área ocupada com a cultura da soja evoluiu de 152.650 ha, relativos à safra 1978-79, para 1.026.000 ha, referentes à safra 1988-89, uma evolução de 572%. Para o mesmo período, a

produção da soja apresentou um crescimento de 604%. Novamente, como nas duas anteriores Unidades da Federação, o rendimento físico é o fator mais importante para explicar o aumento da produção total obtida em Goiás. Isto porque este Estado apresentou, já na safra 1978-79, uma produtividade muito elevada - 1.850 kg/ha- em relação às outras áreas de produção dos cerrados.

Os demais Estados, localizados na região dos cerrados, apresentam resultados menos uniformes e menos expressivos, quando analisados em relação à totalidade da produção regional.

Apesar de seu menor peso específico não é possível desconsiderar a contribuição que esses Estados vêm oferecendo à produção regional e, mais importante, a perspectiva que representam para se transformarem em grandes produtores de soja.

O Estado de Minas Gerais, que praticamente se enquadra nas mesmas condições dos outros três já mencionados, chegou a produzir, conforme retrata a Tabela 4, cerca de 1.141.000 toneladas na safra 1988-89. A evolução de sua área plantada, para o período referente às safras de 78-79 a 88-89, foi de 399%, enquanto a produção cresceu

TABELA 1. Soja-Mato Grosso. Área colhida, produção e rendimento médio no período de 1977-78 a 1991-92.*

Safra	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1977-78	5.566	7.269	1.306
1978-79	19.130	26.503	1.385
1979-80	70.431	117.173	1.664
1980-81	120.089	224.901	1.873
1981-82	194.331	365.501	1.881
1982-83	301.839	611.258	2.025
1983-84	538.169	1.050.095	1.951
1984-85	795.438	1.656.039	2.082
1985-86	913.000	1.923.000	2.107
1986-87	1.097.000	2.389.000	2.178
1987-88	1.319.000	2.695.000	2.043
1988-89	1.708.000	3.638.000	2.130
1989-90	1.500.000	2.895.000	1.930
1990-91	1.150.000	2.450.000	2.130
1991-92	1.450.000	3.300.000	2.275

* Os dados do antigo Estado do Mato Grosso, até a época do desmembramento, são citados no Estado de Mato Grosso do Sul. Fonte: até 1984-85 **BONATO & BONATO (1987)**, 1985-86 a 1991-92 **SAFRAS & MERCADO (1991)**.

TABELA 2. Soja-Mato Grosso do Sul. Área plantada, produção e rendimento médio no período de 1959-60 a 1991-92.*

Safra	Área** (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1959-60	38	36	921
1960-61	389	554	1.424
1961-62	1.029	876	851
1962-63	822	897	1.091
1963-64	800	825	1.031
1964-65	804	755	939
1965-66	1.465	1.905	1.300
1966-67	2.322	2.686	1.157
1967-68	2.660	3.392	1.275
1968-69	3.149	3.392	1.077
1969-70	5.809	8.995	1.548
1970-71	13.320	16.175	1.214
1971-72	21.737	27.869	1.282
1972-73	86.359	103.226	1.195
1973-74	174.869	307.010	1.756
1974-75	194.280	272.624	1.403
1975-76	191.114	290.423	1.520
1976-77	412.122	695.250	1.687
1977-78	494.022	471.836	955
1978-79	579.918	826.705	1.426
1979-80	806.559	1.322.082	1.639
1980-81	777.238	1.347.447	1.734
1981-82	842.561	1.537.341	1.825
1982-83	925.350	1.801.000	1.946
1983-84	1.181.134	2.006.835	1.699
1984-85	1.307.640	2.558.720	1.957
1985-86	1.200.000	1.920.000	1.600
1986-87	1.151.000	2.284.000	1.984
1987-88	1.176.000	2.481.000	2.109
1988-89	1.306.000	2.743.000	2.100
1989-90	1.280.000	2.070.000	1.620
1990-91	1.040.000	1.990.000	1.915
1991-92	980.000	1.900.000	1.940

* Foram incluídos os dados antes do desmembramento do Estado, ocorrido em 1978, visto que até esta época a soja era cultivada nas regiões hoje pertencentes ao Mato Grosso do Sul.

** Até 1964-65 área cultivada; a partir de 1965-66 área colhida. Fonte: até 1984-85 **BONATO & BONATO (1987)**, 1985-86 a 1991-92 **SAFRAS & MERCADO (1991)**

TABELA 3. Soja-Goiás. Área colhida, produção e rendimento médio no período de 1968-69 a 1991-92.*

Safra	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1968-69	1.573	1.891	1.202
1969-70	7.884	9.817	1.245
1970-71	34.140	41.012	1.201
1971-72	33.450	49.917	1.492
1972-73	59.600	89.701	1.505
1973-74	110.000	99.000	900
1974-75	55.600	73.392	1.320
1975-76	32.920	48.722	1.480
1976-77	68.000	89.760	1.320
1977-78	96.600	100.464	1.040
1978-79	152.650	282.402	1.850
1979-80	246.066	455.794	1.812
1980-81	289.916	382.713	1.320
1981-82	317.302	560.916	1.768
1982-83	370.688	693.106	1.870
1983-84	581.910	847.910	1.456
1984-85	734.210	1.356.240	1.847
1985-86	622.000	1.128.000	1.813
1986-87	544.000	1.064.000	1.954
1987-88	746.000	1.446.000	1.940
1988-89	1.026.000	1.988.000	1.929
1989-90	940.000	1.287.000	1.370
1990-91	790.000	1.600.000	2.025
1991-92	795.000	1.550.000	1.949

Fonte: até 1984-85 **BONATO & BONATO (1987)**, 1985-86 a 1991-92 **SAFRAS & MERCADO (1991)**.

* Em 1988-89 está incluído o estado de Tocantins.

TABELA 4. Soja-Minas Gerais. Área plantada, produção e rendimento médio no período 1959-60 a 1991-92.

Safra	Área* (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1959-60	451	222	492
1960-61	297	160	539
1961-62	271	131	483
1962-63	642	230	358
1963-64	380	159	418
1964-65	262	114	435
1965-66	203	72	355
1966-67	455	420	941
1967-68	341	360	1.056
1968-69	649	559	861
1969-70	1.579	1.806	1.144
1971-72	8.949	8.895	994
1972-73	22.808	36.318	1.592
1973-74	48.000	57.600	1.200
1974-75	75.781	87.375	1.153
1975-76	79.664	105.515	1.324
1976-77	99.820	105.588	1.058
1977-78	112.094	137.064	1.223
1978-79	117.149	195.042	1.665
1979-80	162.389	289.542	1.783
1980-81	185.938	273.874	1.473
1981-82	229.348	390.390	1.702
1982-83	257.611	477.222	1.852
1983-84	332.238	554.082	1.668
1984-85	446.848	882.607	1.975
1985-86	430.000	779.000	1.812
1986-87	416.000	809.000	1.945
1987-88	484.000	931.000	1.925
1988-89	585.000	1.141.000	1.950
1989-90	560.000	810.000	1.450
1990-91	458.000	910.000	1.985
1991-92	470.000	892.500	1.899

* Até 1964-65 área cultivada; a partir de 1965-66 área colhida. Fonte: até 1984-85 **BONATO & BONATO (1987)**, 1985-86 a 1991-92 **SAFRAS & MERCADO (1991)**

em 480%. Apesar desses resultados, o rendimento físico mais elevado foi de 1985 kg/ha na safra 1990-91, não tendo ultrapassado a casa dos 2.000 kg/ha, como ocorreu com maior frequência em MT, MS e GO.

Diferentemente, o Distrito Federal apresenta estatísticas muito favoráveis com respeito ao rendimento físico da lavoura da soja (Tabela 5). No entanto, sua produção total é muito pequena face ao tamanho da sua área agrícola. Vale, contudo, considerar que os resultados obtidos nesta área são muito importantes para a avaliação das possibilidades do desenvolvimento da cultura da soja na região, isto porque, além de dispor de um tipo de produtor que adota, em geral, as técnicas mais adequadas para o cultivo da soja, conta com uma infra-estrutura de apoio bem superior à média regional, tornando a atividade nesta área relativamente menos vulnerável às oscilações de políticas específicas (agrícolas) e macroeconômicas.

A Bahia, por sua vez, apesar de apresentar um significativo crescimento de sua área plantada e de sua produção, não conseguiu evoluir no mesmo ritmo com relação ao rendimento físico da soja, apresentando as lavouras baixas produtividades (Tabela

TABELA 5. Soja-Distrito Federal. Área colhida, produção e rendimento médio no período de 1973-74 a 1991-92.

Safra	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1973-74	13	23	1.769
1974-75	—	—	—
1975-76	27	32	1.185
1976-77	1	1	1.000
1977-78	207	372	1.797
1978-79	1.808	3.362	1.860
1979-80	7.122	13.709	1.925
1980-81	15.300	25.551	1.670
1981-82	17.049	32.444	1.903
1982-83	19.904	39.808	2.000
1983-84	30.000	51.990	1.733
1984-85	45.260	91.787	2.028
1985-86	49.000	84.000	1.716
1986-87	44.000	90.000	2.053
1987-88	43.000	82.000	1.915
1988-89	56.000	118.000	2.100
1989-90	53.000	79.000	1.487
1990-91	43.000	95.000	2.210
1991-92	45.000	95.000	2.100

Fonte: até 1984-85 BONATO & BONATO (1987), 1985-86 a 1991-92 SAFRAS & MERCADO (1991).

TABELA 6. Soja-Bahia. Área colhida, produção e rendimento médio no período de 1959-60 a 1991-92.

Safra	Área* (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1959-60	393	375	954
1960-61	418	608	1.455
1961-62	416	725	1.743
1962-63	420	612	1.457
1963-64	466	954	2.047
1964-65	511	1.058	2.070
1965-66	413	857	2.075
1966-67	515	983	1.909
1967-68	1.592	777	488
1968-69	15	23	1.553
1969-70	16	25	1.563
1970-71	22	35	1.591
1971-72	27	43	1.593
1972-73	19	34	1.789
1973-74	238	295	1.239
1974-75	757	709	936
1975-76	600	540	900
1976-77	378	442	1.169
1977-78	3.440	5.406	1.571
1978-79	1.910	2.815	1.473
1979-80	1.906	2.224	1.166
1980-81	3.080	1.019	331
1981-82	1.180	354	300
1982-83	7.000	4.200	600
1983-84	27.627	35.929	1.301
1984-85	63.000	75.600	1.200
1985-86	100.000	140.000	1.400
1986-87	170.000	148.000	872
1987-88	250.000	375.000	1.053
1988-89	386.000	598.000	1.550
1989-90	360.000	220.000	612
1990-91	220.000	410.000	1.864
1991-92	270.000	405.000	1.500

* Até 1964-65 área cultivada; a partir de 1965-66 área colhida. Fonte: até 1984-85 BONATO & BONATO (1987), 1985-86 a 1991-92 SAFRAS & MERCADO (1991)

6). Tal fato, tem efeitos desfavoráveis sobre o desempenho econômico-financeiro dos produtores, em especial nos momentos em que o mercado apresenta-se desaquecido e/ou as políticas governamentais, especialmente a cambial, são inadequadas para a correta remuneração dos produtores. Regiões como a Bahia, considerando a importância que a soja necessariamente poderá vir a ter para a formação do produto agrícola estadual e os benefícios indiretos que poderão advir do segmento agroindustrial, deveriam dispor de um programa de apoio aos produtores que permitisse sua viabilização técnica e econômica. Com respeito à questão técnica é necessário ressaltar, entre outras, que o cultivo da soja sobre solos que disponham de menos de 15% de argila não é recomendado. Esse alerta é mais importante quando se sabe que vem ocorrendo cultivo intensivo da soja em tais situações, principalmente na região de Barreiras, fator que deve estar contribuindo para a baixa produtividade da soja neste Estado.

O Maranhão, apesar de apresentar uma importância marginal para a produção nacional conforme apresentada na Tabela 7, tem sua área de produção localizada em uma região que vem recebendo uma série de benefícios decorrente, do interesse demonstrado por parte de diferentes instituições. Assim é que a Companhia Vale do Rio

TABELA 7. Soja-Maranhão. Área colhida, produção e rendimento médio no período de 1977-78 a 1991-92.

Safra	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1977-78	32	55	1.719
1978-79	15	30	2.000
1979-80	80	96	1.200
1980-81	66	112	1.697
1981-82	215	430	2.000
1982-83	430	487	1.113
1983-84	4.263	7.604	1.784
1984-85	8.129	9.012	1.109
1985-86	9.000	14.000	1.565
1986-87	9.000	9.000	1.000
1987-88	14.000	26.000	1.804
1988-89	22.000	40.000	1.800
1989-90	15.000	4.000	325
1990-91	5.000	8.000	1.600
1991-92	5.000	8.000	1.600

Fonte: até 1984-85 **BONATO & BONATO (1987)**, 1985-86 a 1991-92 **SAFRAS & MERCADO (1991)**.

Doce considera estratégica a produção de soja neste Estado, entre outros objetivos, visando maximizar e diversificar o uso de sua infra-estrutura ferroviária e portuária (redução de ociosidade).

Fundamentado em um programa conjunto firmado entre aquela Companhia e o Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSO, tem-se procurado avançar no componente tecnológico, novas cultivares, práticas de rotação, adubação, de maneira a tornar a soja, produzida no Maranhão, competitiva no mercado internacional. Significa dizer que, dispondo de um adequado aporte tecnológico para a produção, de produtores com experiência e dispostos a investir na lavoura e uma infra-estrutura de transporte eficiente e barata, essa área apresenta condições especiais para se transformar num importante pólo produtor do país, seja por seu volume de produção, seja pelo rendimento físico da cultura.

A análise realizada, por Unidade da Federação, destacou a evolução da cultura da soja até a safra 1988-89, isto porque, as safras 1989-90 e 1990-91 representam um importante marco relacionado ao declínio da produção da soja na região dos cerrados.

De acordo com **HOMEM DE MELO** (Revista Conjuntura Econômica, vol.44, nº 10, p.45), as causas que contribuíram para esse novo quadro foram:

1. defasagem cambial;
2. precária e inadequada infra-estrutura de transporte;
3. elevadas despesas com portos de embarque; e
4. tributação indireta.

Ainda com base naquele autor, devido aos três últimos problemas

– frete interno, portos e tributos - os produtores do Brasil Central foram onerados em US\$93,3/t de soja, enquanto os do Estado de Illinois (Estados Unidos) o são em US\$8,8/t. Isso significa um diferencial de US\$ 84,5/t, ou o correspondente a 38,3% do preço FOB-Santos.

Se em determinado momento da história da agricultura dos cerrados foi deliberado que o seu desenvolvimento se inseria num contexto de auto-suficiência alimentar e de geração de excedentes exportáveis, decisivo para o crescimento observado na região durante a segunda metade da década de 70 e toda a década de 80, torna-se de difícil compreensão entender as razões que levaram o setor público a alterar essa prioridade, com conseqüências tão lesivas à economia regional. Basta dizer que, apesar do aumento destacado da produção de soja no Brasil Central, a taxa de crescimento do complexo agroindustrial brasileiro da soja teve um crescimento médio anual de apenas 0,94% no período 1982-1990. Isso sugere que esse complexo também foi sensível à crise econômica do início dos anos 80, principalmente com seus reflexos na região Centro-Sul e Sul, onde as indústrias se concentram.

Por outro lado, é necessário evidenciar que a economia da soja é responsável pela sustentação a montante e a jusante de toda uma estrutura de produção relacionada ao setor agroindustrial. Assim, o decréscimo na área plantada e na produção irá se desdobrar em uma série de efeitos sobre outros setores da economia, dada a natureza

integradora que é própria dessa cultura.

Mas, não apenas isso. A lavoura da soja se encontra, ao nível do produtor, dentro de um sistema de produção. Nesse sentido é preciso compreender que a eliminação de uma lavoura - redução da área plantada com soja, por exemplo-, implica na inviabilização, no médio prazo, de outra, tanto do ponto de vista agrônomo quanto econômico.

Por sua vez, toda essa argumentação serve para deixar evidente que, sem a decisiva participação da região dos cerrados na formação do produto agrícola nacional, é improvável que as safras de grãos produzidas no sul do país consigam atender à demanda interna e prover o país de excedentes exportáveis.

Essa assertiva é verdadeira quando se observa que os cerrados, apesar de apresentar um pior quadro quanto a fatores controláveis (fertilidade e correção dos solos), detém um melhor comportamento quanto a fatores não controláveis (precipitação pluviométrica-distribuição e quantidade). Significa dizer que a produção agrícola de verão dessa região apresenta maior estabilidade, podendo contribuir, por sua menor variabilidade, para a adoção de uma política agrícola de longo prazo.

Apesar dos problemas verificados a partir da safra 1989/90, a produção de soja nos cerrados representa uma atividade econômica que veio para ficar. No entanto, apesar de dispor de determinadas vantagens comparativas, é de fundamental importância, para o alcance dos resultados esperados com relação a essa cultura nos cerrados, a determinação das seguintes medidas de apoio ao agricultor:

1. dotar os produtores da região de linhas de crédito de investimento destinado a um programa de construção da fertilidade do solo;
2. abertura de linhas de crédito de investimento para aquisição de máquinas e implementos agrícolas;
3. definição de recursos destinados à capacitação gerencial de produtores agrícolas;
4. dotar a região de um sistema de transporte intermodal, de forma a assegurar a competitividade do produto, tanto no mercado interno como no externo;
5. incentivar a instalação de agroindústrias na região; e
6. investir na manutenção e aperfeiçoamento do sistema de pesquisa e assistência técnica existente na região, garantindo assim ganhos de rendimento para atender futuros aumentos de demanda.

Essas medidas não se esgotam com sua aprovação. A questão da soja na região dos cerrados está inserida numa proposta de produção agrícola que envolve políticas de longo prazo, frente ao possível crescimento da demanda, decorrente da retomada do desenvolvimento do país.

Assim, fundamentado num cenário conservador de evolução da taxa de expansão da economia, é necessário prever medidas que assegurem um crescimento para a produção de soja em torno de 4% ao ano, parte proveniente de expansão da área e outra, principalmente, de ganhos no rendimento físico da cultura.

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

1. MANEJO DO SOLO

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

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

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

1.1. Manejo de resíduos culturais

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

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

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

Na colheita, o uso de picador de palha é indispensável para facilitar as operações de preparo do solo, a semeadura e o controle de invasoras através de herbicidas. O

picador deve ser regulado para uma distribuição uniforme da palha sobre o solo, numa faixa equivalente à largura de corte da colhedora.

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

O manejo mais eficaz destas culturas é alcançado 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.

1.2. Preparo do solo

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

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

Em áreas onde o solo sempre foi preparado superficialmente, principalmente nos casos de latossolo roxo distrófico e álico, o preparo profundo poderá trazer para a superfície a camada de solo não corrigida, contendo alumínio, manganês e ferro, e com baixa disponibilidade de fósforo, podendo prejudicar o desenvolvimento das plantas. Neste caso, é necessário conhecer a distribuição dos nutrientes, o pH no perfil do solo para que a calagem seja feita de forma eficaz.

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

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

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

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

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

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

Por outro lado, deve-se também evitar o preparo do solo muito seco pois será necessário maior número de gradagens para obter suficiente 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 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. Quando for usado o escarificador e subsolador, a faixa ideal de umidade encontra-se entre 30% a 40% da capacidade de campo, para solos argilosos.

1.3. Alternância do uso de implementos no preparo do solo

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

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

1.4. Rompimento da camada compactada

A compactação do solo é provocada pela ação e pressão dos implementos de preparo do solo, especialmente quando estas operações são feitas em condições de solo

úmido e continuamente na mesma profundidade, somadas ao tráfego intenso de máquinas agrícolas.

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

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

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

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

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

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

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

1.5. Semeadura direta

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

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

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

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

2. ROTAÇÃO DE CULTURAS

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

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

As vantagens da rotação de culturas são inúmeras, consistindo em um processo de cultivo capaz de proporcionar a produção de alimentos e outros produtos agrícolas, com mínima alteração ambiental. Se adotada, e conduzida de modo adequado e por um período longo, essa prática preserva ou melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo: auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; repõe

matéria orgânica e protege o solo da ação dos agentes climáticos; ajuda a viabilização da semeadura direta e a diversificação da produção agropecuária.

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

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

2.1. Seleção de espécies para rotação de culturas

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

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

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

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

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

Em áreas onde ocorre o cancro da haste da soja, o guandu e o tremoço não devem ser cultivados antecedendo a soja. O guandu, apesar de não mostrar sintomas

da doença durante o estágio vegetativo, reproduz o patógeno nos restos de cultivos. Dessa forma, após o consórcio milho/guandu, recomendado para a recuperação de solos degradados, deve-se usar uma cultivar de soja resistente ao cancro da haste. O tremoço é altamente suscetível ao cancro da haste.

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

2.2. Planejamento da propriedade

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

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

3. CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

3.1. Calagem

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

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

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

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

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

considerando o calcário com PRNT = 100% e os teores das bases expressos em

meq/100g solo. Esse é o método preferencial para os solos sob vegetação de cerrado.

b) Saturação de bases do solo

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

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

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

em que:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2. Qualidade do calcário e condições de uso

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

- o calcário deverá passar 100% em peneira com malha de 0,3mm;
- o calcário deverá apresentar altos teores de cálcio e magnésio ($CaO + MgO$

38%), dando preferência ao uso de calcário dolomítico (12,0% MgO) ou magnesianos (entre 5,1% e 12,9% MgO); no caso de haver interesse no uso de calcário calcítico, aplicar fontes de Mg para atender o suprimento do nutriente; e

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

3.3. Correção da acidez subsuperficial

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

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

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

A principal dificuldade para recomendar gesso é a determinação da dose a ser utilizada e a viabilidade econômica dessa aplicação. O uso de doses muito elevadas pode promover uma movimentação acentuada e muito rápida de magnésio e potássio para profundidades muito abaixo do alcance das raízes. Assim, a recomendação do uso de gesso, sob o ponto de vista agrônomo, deve se restringir a doses ao redor de 200 kg/ha/cultivo, como nutriente, para fornecer enxofre às plantas. Em solos onde a saturação de alumínio é alta (maior que 30%), abaixo de 35 cm, e/ou com teor de cálcio menor que 0,2 meq/100g, a indicação é de 500, 1000 e 1500 kg/ha de gesso, respectivamente, para solos arenosos, de textura média e argilosos. Do ponto de vista econômico,

a aplicação de gesso está limitada pelos custos de transporte do material. É possível que, a uma distância superior a 400 km, se torne mais econômico usar outras fontes de sulfato. Nesse caso, devem ser usadas formulações de adubo que contenham enxofre na sua composição (superfosfato simples, sulfato de amônio e outros).

3.4. Adubação fosfatada

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

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

Dois proposições são apresentadas para a recomendação de adubação fosfatada corretiva: a correção do solo de uma só vez, com posterior manutenção do nível de fertilidade atingido e a correção gradativa, através de aplicações anuais no sulco de

TABELA 8. Interpretação de análise de solo para recomendação de adubação fosfatada (fósforo extraído pelo método Mehlich I).

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

Fonte: EMBRAPA-CPAC.

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

semeadura (Tabela 9). No primeiro caso, recomenda-se aplicar a adubação corretiva total a lanço e incorporar o adubo à camada arável, para corrigir um maior volume de solo, a fim de que as raízes das plantas absorvam água e nutrientes. Doses inferiores a 100 kg de P_2O_5 /ha, no entanto, devem ser aplicadas no sulco de semeadura, à semelhança da adubação corretiva gradual.

A adubação corretiva gradual pode ser utilizada quando não se tem a possibilidade de fazer a correção do solo de uma só vez. Essa prática consiste em aplicar, no sulco de semeadura, uma quantidade de P superior à indicada para a adubação de manutenção, acumulando, com o passar do tempo, o excedente e atingindo, após alguns anos, a disponibilidade de P desejada. Ao utilizar as doses de adubo fosfatado sugeridas na Tabela 9, 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 8), a qual, para a cultura da soja, é de 60 kg de P_2O_5 /ha, para uma expectativa de produção de 3.000 kg/ha. Na maioria dos casos, para produtividades maiores, a adubação de manutenção deve ser proporcionalmente aumentada.

As fontes de fósforo mais utilizadas são o superfosfato simples e o superfosfato triplo. De preferência, deve-se utilizar o superfosfato simples ou fórmulas menores concentradas, que contenham enxofre. Este, além de ser um nutriente essencial para a

TABELA 9. Recomendação fosfatada corretiva, a lanço, e adubação fosfatada corretiva gradual, no sulco de semeadura, de acordo com a classe de disponibilidade de P e o teor de argila.

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

Fonte: EMBRAPA-CPAC.

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

** Classe de disponibilidade de P, ver Tabela 8.

cultura da soja (para produzir três toneladas de grãos de soja são necessários 23 kg de enxofre), promove o carreamento de cálcio, magnésio e potássio para o subsolo, reduzindo a saturação de alumínio. Isto propicia condições para um maior aprofundamento do sistema radicular e, conseqüentemente, aumenta o suprimento de água e nutrientes para as plantas.

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

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

3.5. Adubação potássica

A recomendação para adubação corretiva com potássio, de acordo com a análise do solo, é apresentada na Tabela 10. Esta adubação deve ser feita a lanço, em solos

TABELA 10. Adubação corretiva de potássio para solos do Cerrado com teor de argila de 20%, de acordo com dados de análise de solo.

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

Fonte: EMBRAPA-CPAC

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

com teor de argila maior que 20%. Em solos de textura arenosa (20% de argila), não se deve fazer adubação corretiva de potássio, devido às acentuadas perdas por lixiviação.

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

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

3.6. Adubação com micronutrientes

Para a correção de zinco, aplicar 4 a 5 kg/ha do elemento a lanço a cada quatro anos, através de 20 kg/ha de sulfato de zinco ou 5 kg/ha de óxido de zinco. Quando utilizada no sulco de semeadura, a dose deverá ser de 1 kg de Zn/ha/ano.

Se houver carência também de molibdênio e boro, recomenda-se o uso de fritas (FTE), na dose de 40 kg/ha a cada quatro anos.

Em solos com teores de argila abaixo de 30%, aplicar 2 kg/ha de cobre, a lanço, a cada quatro anos, através de 8 kg/ha de sulfato de cobre ou de outras fontes ou de adubações de manutenção que satisfaça a dose indicada.

3.7. Adubação foliar com macro e micronutrientes

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

4. INOCULAÇÃO

A soja obtém a maior parte do nitrogênio que necessita através de sua associação simbiótica com a bactéria *Bradyrhizobium japonicum*. A adubação nitrogenada é desnecessária e, muitas vezes, prejudicial à fixação simbiótica do nitrogênio. Mesmo em

solos com grandes quantidades de restos vegetais, não há efeito de aplicação de nitrogênio no sulco de plantio sobre a produção de grãos.

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

A inoculação deve ser feita da seguinte maneira:

- a) dissolver 250 g de açúcar cristal (treze colheres de sopa) em um litro de água. Em lugar do açúcar pode-se utilizar goma arábica a 20% ou uma celulose substituída a 5%, de qualquer marca comercial;
- b) misturar 500 a 1000 ml dessa solução adesiva com 500 a 1000 g, respectivamente (população de 1:1), de inoculante turfoso, dependendo da qualidade. Considera-se inoculante de boa qualidade aquele que apresenta concentração igual ou superior a 10^8 células/g de inoculante no momento da utilização;
- c) misturar com 50 kg de sementes utilizando-se o tambor rotativo e após espalhá-los em camadas de 10 a 30 cm sobre uma superfície seca, à sombra. Um procedimento alternativo é misturar a solução açucarada (250 a 500 ml para 500 a 1000 g de inoculantes, respectivamente) à semente e logo em seguida, para que a semente não absorva a água, adicionar o inoculante;
- d) deixar secar à sombra por algumas horas;
- e) semear no mesmo dia ou no máximo até quatro dias após, desde que as sementes fiquem em ambiente fresco e protegidos do sol.

4.1. Procedimento para inoculação com tratamento de sementes

- a) misturar as sementes com a solução açucarada utilizando 250 a 500 ml por 50 kg de semente utilizando o tambor rotativo ou
- b) aplicar o fungicida logo em seguida e misturar bem na quantidade recomendada no item 10 Tratamento de Sementes;
- c) aplicar o inoculante turfoso nas doses recomendadas acima;
- d) deixar secar à sombra por algumas horas;
- e) semear no mesmo dia. Caso isso não seja possível, repetir a inoculação no dia do plantio.

4.2. Cuidados com o inoculante e com a inoculação

- Não usar inoculante com prazo de validade vencido. Na embalagem consta a data de vencimento;

- ao adquirir o inoculante, certificar-se de que o produto estava conservado em condições satisfatórias e após a aquisição, conservá-lo em lugar fresco e arejado até o momento da utilização;
- os melhores inoculantes disponíveis até o momento são aqueles à base de turfa.
- fazer a inoculação à sombra e, preferencialmente, pela manhã;
- a semeadura deve ser interrompida quando se aquecer em demasia o depósito de sementes, pois altas temperaturas eliminam as bactérias inoculadas.

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 têm sido observados ganhos de até sete sacos de grãos/ha com a inoculação. Por isso, devem ser mantidas as doses de 500 a 1000 g por 50 kg de sementes, de forma a favorecer as estirpes inoculadas, que sofrem a competição das estirpes do solo para a formação dos nódulos.

5. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

5.1. Exigências hídricas

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

Uma das principais causas da variação da produtividade de grãos de soja no Brasil tem sido a ocorrência de déficit hídrico. Pela Figura 1 podemos observar quedas nos rendimentos médios de soja no Brasil nas safras 1977/78, 78/79 e 85/86 com perdas de 31, 30 e 22%, respectivamente, causadas por deficiência hídrica.

A disponibilidade de água é importante, principalmente, em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Durante o primeiro período, tanto do excesso quanto do déficit de água, são prejudiciais à obtenção de uma boa uniformidade na população de plantas. A semente de soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar uma boa germinação. Nesta fase o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total de água disponível e nem ser inferior a 50%.

A necessidade de água da cultura da soja vai aumentando com o desenvolvimen-

to 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 enrolamento de folhas e, como consequência, causam a queda prematura de folhas, abortamento de flores e queda de vagens, resultando, por fim, na redução do rendimento de grãos.

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

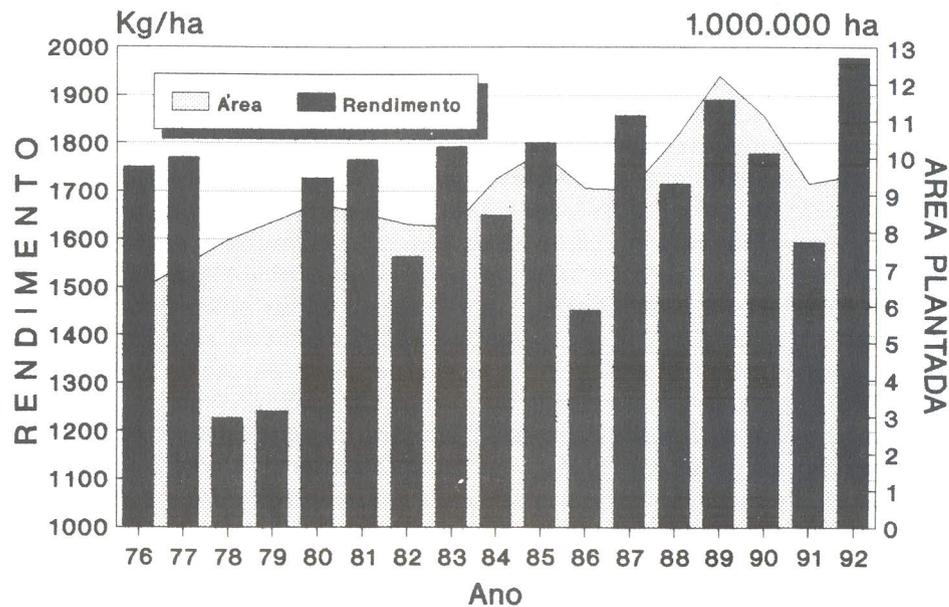


Figura 1. Rendimento médio e área plantada de soja no Brasil no período de 1975/76 a 1991/92.

5.2. Exigências térmicas e fotoperiódicas

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

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

da soja. A faixa de temperatura do 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.

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

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

A maturação pode ser acelerada por ocorrência de altas temperaturas. Quando vêm associadas a períodos de alta umidade, as altas temperaturas contribuem para diminuir a qualidade das sementes e, quando associadas a condições de baixa umidade, predispoem 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 faixas 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.

6. CULTIVARES

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

O desenvolvimento de cultivares para estas regiões é produto do trabalho de melhoramento genético e seleção de linhagens das diversas instituições de pesquisa que atuam nestas regiões. As recomendações, ao nível dos estados, são feitas por

comissões estaduais e oficializadas pelo Ministério da Agricultura e Reforma Agrária através das Comissões Regionais de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Soja (CRC-Soja).

Nas Tabelas de 11 a 20 são apresentadas as cultivares recomendadas, por estado. Observe-se que, na maioria dos estados, as cultivares são agrupadas segundo o ciclo ou grupo de maturação, visando facilitar a tomada de decisões sobre época de semeadura e ou sistemas de sucessão com outras culturas. Nos Estados de Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal e Tocantins, onde o fato maior que influi na escolha de cultivares é o nível de condicionamento da fertilidade e da microbiologia do solo, o agrupamento das cultivares atende primariamente a este fator.

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

TABELA 11. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná, safra 1992/93.

Classe	Grupo de Maturação				
	Precoce	Semiprecoce	Médio	Semitardio	Tardio
Preferencial	EMBRAPA 1 (IAS 5 RC) FT-7 (Tarobá) FT-Cometa FT-Guaíra FT-Manacá OCEPAR 3-Primavera OCEPAR 10 OCEPAR 14	BR-16 BR-36 Davis EMBRAPA 4 (BR-4 RC) FT-6 (Veneza) FT-9 (Inaé) Invicta OCEPAR 6 OCEPAR 13 Sertaneja	BR-14 (Modelo) BR-30 BR-37 BR-38 FT-2 FT-3 FT-10 (Princesa) FT-Abyara OCEPAR 2 - Iapó	FT-5 (Formosa)	-

Continua...

TABELA 11. Continuação.

Classe	Grupo de Maturação			
	Precoce	Semiprecoce	Médio	Tardio
Tolerada	BR-24 ¹ Campos Gerais ³ IAS 5 ² OCEPAR 5-Piquiri ¹ Paraná ¹	BR-4 ²⁻⁴ BR-6 (Nova Bragg) ¹ BR-13 (Maravilha) ¹ Bragg ¹⁻² OCEPAR 4-(Iguaçu) ¹ OCEPAR 8 ¹ OCEPAR 11 ¹	Bossier ¹⁻² BR-23 ¹ BR-29 (Londrina) ¹ OCEPAR 9-SS1 ¹	FT-4 ¹ FT-8 (Araucária) ¹ IAC-4 ¹⁻²

1 Cultivares passadas para a classe tolerada por apresentarem alta suscetibilidade à doença cancro da haste, a nível de campo.

2 Suscetíveis à doença mancha "olho-de-rã".

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

4 Recomendada em 1992.

TABELA 12. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de São Paulo, safra 1992/93.

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

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

² Recomendada apenas para a região da Holambra II.

³ Recomendadas para áreas infestadas com nematóides de galha.

TABELA 13. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Mato Grosso do Sul, safra 1992/93.

Cultivar	Grupo Precoce e Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio			
	Região		Região		Região			
	Centro-	Sul	Centro-	Sul	Centro-	Sul		
	Norte		Norte		Norte			
Bossier ¹	T	T	Andrews	T	P	BR-9 (Savana)	P	T
BR-5 ¹	-	T	CAC-1	P	P	Doko ¹	T	T
BR-6 (Nova Bragg)	-	P	Dourados ¹	T	T	EMBRAPA 2	-	P
Bragg ¹	-	T	FT-11 (Alvorada)	P	P	EMBRAPA 3	-	P
Davis	-	P	FT-14 (Piracema)	T	P	EMBRAPA 20 (Doko RC) ⁴	P	T
FT-2	-	P	FT-18 (Xavante)	T	P	FT-Cristalina	P	P
FT-3	T	P	FT-19 (Macachá)	T	P	FT-Seriema	P	P
FT-5 (Formosa)	-	P	FT-Estrela	P	P	MS BR-34 (EMPAER-10)	P	P
FT-10 (Princesa)	T	P	FT-Maracaju	-	P	UFV-1 ¹	T	T
FT-20 (Jauá)	-	P	FT-Morena ⁴	P	P	UFV-8 (Monte Rico) ¹	T	T
FT-Abyara ²⁻⁴	-	P	FT 25500-Cristal	P	P	UFV-10 (Uberaba)	P	T
FT-Jatobá	-	P	IAC-8 ¹	T	T			
FT-Manacá ²⁻⁴	-	P	MS BR-17 (São Gabriel)	P	P			
IAC-12 ¹	T	T	MS BR-18 (Guavira)	P	P			
IAS 5 ¹⁻³	-	T	MS BR-39 (Chapadão)	P	-			

Continua...

TABELA 13. Continuação.

Cultivar	Grupo Precoce e Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio		
	Região		Região		Região		
	Centro-	Sul	Centro-	Sul	Centro-	Sul	
	Norte		Norte	Centro-	Sul	Centro-	Sul
	Norte		Norte	Norte	Norte	Norte	Norte
MS BR-19 (Pequi)	P	P	Santa Rosa	P	P		
MS BR-20 (Ipê)	P	P	Tiarajú	P	P		
MS BR-21 (Buiriti)	P	P					
OCEPAR 4-Iguaçu	-	P					
OCEPAR 7-Brilhante	-	P					
OCEPAR 12	-	P					
UFV/ITM-1	P	P					
União ¹	-	T					

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

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

³ Recomendada também para o município de Bonito, na Região Centro-Norte.

⁴ Recomendadas em 1992.

OBS.: Saíram de recomendação, em 1992, as cultivares FT-16, IAC-4, IAC-7, Paraná, Tropical e Viçoja.
Classes de recomendação: P = preferencial; T = tolerada; - = não recomendada.

TABELA 14. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Mato Grosso, safra 1992/93.

Cultivar	Cerrado de 1º ano de soja		Cerrado de 2º ano ou mais de soja		
	Região ¹		Cultivar	Região ¹	
	Norte	Sul		Norte	Sul
BR-10 (Teresina)	P	T	BR-15 (Mato Grosso)	-	P
BR-11 (Carajás)	P	T	Doko ⁴	T	T
Doko ⁴	T	T	EMBRAPA 20 (Doko RC) ³	P	P
EMBRAPA 20 (Doko RC) ³	P	P	EMGOPA-301	T	T
EMGOPA-305 (Caraíba)	T	P	FT-11 (Alvorada)	T ²	P
EMGOPA-306 (Chapada)	-	T	FT-Canarana	P	P
FT-Iracema	T	P	FT-Cristalina	P	P
IAC-6	T	P	FT-Estrela	-	P
IAC-7	-	T	FT-Iracema	P	P
IAC-8	-	P	FT-Seriema	P	P
Tropical	P	P	IAC-6	T	T
			IAC-7	P	P
			IAC-8	P	P
			IAC-9	T	T
			UFV-10 (Uberaba)	P	P
			EMGOPA-305 (Caraíba)	P	P
			EMGOPA-306 (Chapada)	T	P

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

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

³ Recomendada em 1992.

⁴ Passa para a classe tolerada e, em 1993, sairá de recomendação, não devendo ser produzida semente, para o estado, na safra 1992/93.

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

TABELA 15. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Goiás, Distrito Federal e Estado de Tocantins, safra 1992/93.

Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (inverno)
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
Bossier ¹⁻²⁻⁶	-	-	T	T	-
BR-9 (Savana)	P	P	P	P	P
BR-15 (Mato Grosso)	-	T	P	P	-
BR-40 (Itiquira)	-	T	P	P	-
Doko ²⁻⁶	T	T	T	-	T
EMBRAPA 20 (Doko RC) ⁷	P	P	T	-	P
EMGOPA-301 ²	T	T	-	-	T
EMGOPA-302 ¹	-	-	P	-	-
EMGOPA-303 ²	-	-	-	-	-
EMGOPA-304 (Campeira) ¹	-	T	T	-	-
EMGOPA-305 (Caraíba)	P	P	P	P	-
EMGOPA-306 (Chapada)	-	P	P	P	T
EMGOPA-307 (Caiapó)	T	P	P	P	-
EMGOPA-309 (Goiana)	-	T	P	P	-
FT-11 (Alvorada)	-	-	P	P	-
FT-Canarana	-	-	P	P	-
FT-Cristalina	-	-	P	P	-
FT-Estrela ¹	-	-	P	P	-

Continua...

TABELA 15. Continuação.

Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (inverno)
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
Região Sul (> 15ºS) - GO(S)/DF					
FT-Eureka ¹⁻⁴	-	-	P	P	-
FT-Seriema	-	-	P	P	-
FT 25500-Cristal	-	-	P	P	-
GO BR-25 (Aruanã)	T	-	-	-	-
IAC-2 ³⁻⁶	T	T	-	-	-
IAC-5 ²⁻⁶	T	T	-	-	-
IAC-6 ²⁻⁶	T	-	-	-	T
IAC-7 ²⁻⁶	T	P	P	P	T
IAC-8 ²	P	P	-	P	P
Nova IAC-7	T	P	P	P	T
Numbaira	-	-	P	P	P
Paraná ¹⁻⁶	-	-	T	T	-
Paranaoiana	T	-	-	-	-
Santa Rosa ⁶	-	-	T	T	-
UFV-1 ²	-	-	P	P	-
UFV-5	-	-	P	P	-
UFV-9 (Sucupira)	P	T	-	-	-

Continua...

TABELA 15. Continuação.

Cultivar	Cerrado parcialmente corrigido	Cerrado corrigido		Solo naturalmente fértil	Entressafra (inverno)
		1º e 2º ano de soja	3º ano ou mais de soja		
Região Norte (< 15ºS) - GO(N)/TO					
BR-10 (Teresina) ²	-	P	T	T	-
BR-27 (Cariri)	P	P	P	P	P
Doko ²⁻⁶	-	T	T	T	T
EMBRAPA 20 (Doko RC) ⁷	-	P	P	P	P
EMGOPA-301 ²	-	-	-	-	T
EMGOPA-303 ²	T	P	P	P	P
EMGOPA-305 (Caraíba)	T ⁵	P ⁵	P ⁵	P ⁵	P
EMGOPA-306 (Chapada)	-	-	-	-	T ⁵
GO BR-25 (Aruanã)	P	P	P	P	P
IAC-8 ²	T	T	T	-	T
Tropical ²	P	T	-	-	P

¹ Estas cultivares, quando plantadas cedo, propiciam a sucessão de culturas.

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

³ Suscetível à pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *glycines*).

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

⁵ Recomendação limitada ao Estado de Goiás.

⁶ Passam à classe tolerada e, em 1993, sairão de recomendação, não devendo ser produzida semente, para GO, DF e TO, na safra 1992/93.

⁷ Recomendada em 1992.

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

TABELA 16. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Minas Gerais, safra 1992/93.

Classe	Grupo de Maturação ¹			
	Semiprecoce (M)	Médio (N)	Semitardio (O)	Tardio (P)
P r e f e r e n c i a l	FT-Eureka	FT-Estrela	CAC-1	BR-9 (Savana)
	OCEPAR 3-Primavera	MG BR-22 (Garimpo)	FT-11 (Alvorada)	BR-15 (Mato Grosso)
		OCEPAR 15-Paracatu ³	IAC-8	EMBRAPA 20 (Doko RC) ²
		Paranaíba	MG BR-42 (Kage) ³	FT-Cristalina
			Santa Rosa	FT-Seriema
			UFV-15 (Uberlândia)	UFV-1
				UFV-5
				UFV-10 (Uberaba)
				Doko ⁴
				Numbaíra ⁴
Tol. ²	-	FT-3 ⁴	-	

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

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

3 Recomendadas em 1992.

4 Passam à classe tolerada e, em 1993, sairão de recomendação, não devendo ser produzida semente, para o estado, na safra 1992/93.

OBS.: Sairam de recomendação, em 1992, as cultivares FT-12 (Nissei), Paraná e UFV-9 (Sucupira).

TABELA 17. Cultivares de soja recomendadas para o Estado da Bahia, safra 1992/93.

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

¹ Cultivar recomendada em 1992.

² Passa à classe tolerada e, em 1993, sairá de recomendação, não devendo ser produzida semente, para o estado, na safra 1992/93.

TABELA 18. Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Rondônia, safra 1992/93.

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

TABELA 19. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Maranhão, safra 1992/93.

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

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

² Recomendadas, no estado, em 1992.

³ Cultivares suscetíveis à doença mancha "olho-de-rã", raça Cs-15, recomendadas apenas para o início da época de semeadura e em áreas sem sucessão a tais cultivares.

TABELA 20. Cultivares de soja recomendadas para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, safra 1992/93.

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

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

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

7. CUIDADOS NA AQUISIÇÃO E NA UTILIZAÇÃO DA SEMENTE

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

7.1. Qualidade da semente

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

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

Outra maneira de conhecer a qualidade do produto que se está adquirindo é consultando o Atestado de Garantia de Semente, fornecido pelo vendedor. Esse atestado transcreve as informações dos laudos oficiais de análise de semente que têm validade até cinco meses após a data de análise. Ao consultar o Atestado de Garantia de Semente, o agricultor deve prestar atenção às colunas de germinação (%), pureza física (%), pureza varietal (outras cultivares-OC e outras espécies, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas), mancha-café (%), mancha púrpura (%) e validade da germinação. Esses valores devem estar de acordo com os padrões mínimos de qualidade de semente estabelecidos para cada estado. O padrão de semente de soja fiscalizada nos diversos estados brasileiros é mostrado na Tabela 21.

TABELA 21. Padrões de Semente Fiscalizada de Soja em diversos estados brasileiros. EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR. 1992.

Estado	Fatores									
	Germinação (%)	Pureza Física (%)	Pureza Varietal		Semente silvestre (número)	Sementes nocivas toleradas (número)	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.

7.2. Armazenamento da semente

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

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

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

8. ÉPOCA DE SEMEADURA

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

A época de semeadura além de afetar o rendimento, afeta também, e de modo acentuado, a arquitetura e o comportamento da planta. 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 população e com as cultivares.

O período preferencial para a semeadura da soja é o mês de novembro. De modo geral, para as regiões indicadas obtêm-se maiores produtividades quando a soja é semeada entre 20 de outubro e 10 de dezembro. Fora desse intervalo, há redução da altura das plantas e do rendimento, o que pode comprometer a economicidade da lavoura. Em áreas bem fertilizadas e com alta tecnologia, pode-se conseguir boa produção em semeaduras 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,

recomenda-se não utilizar cultivares de ciclo longo, dando preferência ao uso de precoces e médias, para evitar perdas por percevejos ou por veranicos. Para a maioria das regiões de cerrados, semeaduras de final de dezembro e de janeiro podem ocasionar reduções de rendimento próximas ou superiores a 30%, em relação a novembro.

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

8.1. Semeadura na entressafra

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

Essa prática, embora não muito disseminada, é mais comum nos estados de Goiás e de Tocantins e no Distrito Federal, e regiões para as quais existem cultivares recomendadas para uso na entressafra (Tabela 15).

9. POPULAÇÃO DE PLANTAS E ESPAÇAMENTO

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

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

e maiores perdas na colheita.

Em condições propícias ao acamamento das plantas, pode-se corrigir o problema sem afetar o rendimento, reduzindo-se a população em 20 a 25%. Por sua vez, em sementeiras após a época recomendada, indica-se aumentar a população em 20 a 25%.

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

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

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.

A semente de soja, para a germinação e emergência da plântula, 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 sementeira da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C, porque prejudica a germinação e emergência da soja. A faixa de temperatura de solo adequada para sementeira da soja vai de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma rápida e uniforme emergência. Temperaturas elevadas, superiores a 40°C, podem também prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

9.1. Cálculo da quantidade de sementes

Para se calcular o número de sementes a ser semeada, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes. Esta informação, geralmente, é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor (% germinação) superestima o valor de emergência das sementes no campo. Por isso,

recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo. Para tanto coleta-se no lote de sementes uma amostra e retira-se desta 500 sementes sem serem escolhidas. Estas sementes deverão ser semeadas no campo, que já está preparado, em 15 m de fileira. Se não houver umidade no solo, deve-se fazer uma boa irrigação antes ou após a sementeira. Faz-se contagem quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, (aproximadamente 10 a 15 dias após a sementeira), considerando-se apenas as vigorosas. Calcula-se em seguida a % de emergência do lote.

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

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

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

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

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

$$Q = (1000 \times P \times D) / G \times E, \text{ onde:}$$

Q = Quantidade de sementes em kg/ha.

P = Peso de 100 sementes em gramas.

D = N° de plantas que se deseja/m.

E = Espaçamento utilizado em cm.

G = % de emergência a campo.

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

Dependendo das condições de umidade, temperatura, preparo do solo, contato do adubo com a semente, sementeira muito profunda, sementes descobertas, obviamente a germinação e emergência serão menores do que os valores obtidos em laboratório.

Portanto, feitos os cálculos da quantidade de sementes por metro linear que deverá ser distribuída pela semeadora, acrescenta-se, no mínimo, 10% como fator de segurança.

10. TRATAMENTO DE SEMENTES

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

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

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

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

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

A eficiência de diversos fungicidas e/ou misturas desses no controle dos principais patógenos da soja: *Cercospora kikuchii* (Mats. & Tomoy.) Gardner, *C. sojina*, *Fusarium semitectum* (Berk.), *Phomopsis* spp. (anamorfo de *Diaporthe* spp.) e *Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus & Moore, foi avaliada recentemente. O controle dos quatro patógenos citados acima foi propiciado pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis. Dentre os produtos testados e hoje recomendados para o tratamento de sementes de soja, apenas o thiabendazol foi eficiente no controle de *Phomopsis* spp, podendo assim ser considerado opção para o controle do agente do cancro da haste, em sementes, pois este é a forma imperfeita do *Diaporthe*. Os fungicidas tradicionalmente conhecidos e que apresentam bom desempenho no campo, quanto à emergência, não controlaram totalmente *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum*. Tais produtos devem, portanto, ser misturados com outros princípios ativos para o controle do agente do cancro da haste, nas sementes, e boa emergência no campo. *C. sojina* e *C. kikuchii* que foram praticamente erradicados pelo thiabendazol, foram também controlados, em grande parte, pela maioria dos fungicidas. Para o controle do *C. truncatum*, entre os fungicidas atualmente recomendados (Tabela 22), a mistura carboxin + thiram foi a que apresentou melhor desempenho nos testes realizados *in vitro*, em laboratório. Porém, em casa-de-vegetação, no teste de transmissibilidade (semente-plântula), nenhum dos fungicidas erradicou o fungo. O thiabendazol, que apresenta bom controle dos principais patógenos (*C. kikuchii*, *C. sojina*, *F. semitectum* e *Phomopsis* spp.), não controlou *C. truncatum*, razão pela qual se recomenda que o mesmo seja empregado em mistura com thiram, quando a semente apresentar índices expressivos (5%) desse fungo. Caso o problema da semente seja especificamente o *C. truncatum*, outros fungicidas específicos, poderão ser utilizados (Tabela 22).

10.1. Quando e como tratar

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

A operação de tratamento deve ser feita antes da inoculação, com *Bradyrhizobium japonicum*, para garantir boa cobertura e aderência do fungicida à semente. O tratamento pode ser feito em tratadores de semente na unidade de beneficiamento ou empregando um tambor giratório com eixo excêntrico. Ao utilizar o tambor giratório, adicionar de 200 a 250 ml de solução adesiva açucarada (ver item 9. Inoculação) por 50 kg de semente e dar algumas voltas na manivela para umedecer uniformemente as sementes. Após esta operação, o fungicida é acrescentado na dosagem recomendada

(Tabela 22) e o tambor é novamente girado até que haja perfeita distribuição do fungicida e cobertura das sementes. O inoculante é então adicionado dando-se algumas voltas na manivela. Não se aconselha o tratamento da semente diretamente na caixa da semeadora, devido à baixa eficiência (pouca aderência e cobertura desuniforme das sementes).

Quanto aos possíveis efeitos negativos dos fungicidas sobre a bactéria fixadora do nitrogênio (*Bradyrhizobium japonicum*), apesar dos relatos conflitantes na literatura de alguns trabalhos, a nível de campo, mesmo em solos onde nunca foi cultivado, não foi observado efeito prejudicial dos fungicidas recomendados na Tabela 22.

TABELA 22. Fungicidas para o tratamento de semente de soja, doses recomendadas e controle dos principais patógenos.¹

Nome técnico	Princípio Ativo g/100 kg de sementes	Controle de fungos								
		Semente ²					Solo ³			
		Ph.	C.t.	C.k.	C.s.	F.s.	Rs	Asp.	Pyt	
1 Captan ⁴	150	D	R	R	B	D	+	+	+	
2 Carboxin + thiram (Vitavax-Thiram PM)	75 + 75	R	MB	B	B	R	+	+	+	
3 Thiabendazol (Tecto 100)	20	MB	D	MB	MB	MB	+	+	-	
4 Thiram ⁴	210	R	B	B	R	D	+	-	+	
5 Thiabendazol + thiram ⁵	17 + 73	MB	B	MB	MB	MB	+	+	+	

¹ Adaptado de Henning et al., 1991.

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

³ *Rhizoctonia solani* = Rs; *Aspergillus* spp. = Asp. e *Pythium* = Pyt. Controla (+) e não controla (-). (informações baseadas na literatura).

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

⁵ Mistura não formulada comercialmente.

11. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

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

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

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

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

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

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

A capina deve ser feita antes da floração, pois quando já houver flores estas poderão cair, devido ao contato com o cultivador ou mesmo com as pessoas que manejam enxadas. O número de capinas depende, exclusivamente, da presença de ervas na lavoura. Mas, em regra geral, duas a três capinas antes da floração são suficientes para manter a lavoura em boas condições. Após a floração, normalmente, não haverá mais problemas de invasoras, desde que até este estágio a lavoura tenha sido mantida limpa.

O método químico de controle das plantas daninhas na soja consiste na utilização de produtos químicos (herbicidas), que se apresentam no mercado sob vários tipos. A grande vantagem atribuída ao sistema é a economia de mão-de-obra e a rapidez na aplicação. O reconhecimento prévio das plantas predominantes na área, a serem controladas, é condição básica para a escolha do produto adequado e para a obtenção de resultado positivo com este método (Tabela 23).

É fundamental que se conheçam as especificações do produto antes de sua

TABELA 24. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha		
Chlorimuron-ethyl	Classic	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	Aplicar com a soja no estágio de 3º trifólio e as ervas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie.
Chlorimuron-ethyl + Diuron	Front	40 +760	0,05 a 0,07 0,95 a 1,37	1,25 a 1,8	PRÉ	Indicação de controle para capim marmelada.
Clethodin ⁴	Select 240	240	0,084	0,35 a 0,5	PÓS	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios ou 21 a 40 dias após a semeadura.
Clomazone	Gamit	500	0,8 a 1,0	1,6 a 2,0	PRÉ	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	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 24. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha		
Fenoxan + Trifluralin	Commence	270 + 360	0,5 a 0,6 0,67 a 0,8	1,8 a 2,2	PPI	
Fenoxaprop-p-ethyl	Podium	110	0,069 a 0,096	0,625 a 0,875	PÓS	Aplicar com gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios, conforme a espécie.
Fluazifop-p-butyl ⁴	Fusilade 125	125	0,188	1,5	PÓS	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios, conforme as espécies <i>Digitaria</i> spp. e <i>Echinochloa</i> spp. com até 2 perfílios. Controla culturas voluntárias de aveia e milho.
Fluazifop-p-butyl + fomesafen	Fusiflex	125 + 125	0,20 a 0,25	1,6 a 2,0	PÓS	Aplicar no estágio recomendado para o controle de folhas largas (2 a 4 folhas). Respeitar a carência para a cultura do milho de safrinha. Controla culturas voluntárias de aveia e milho. IS-95 ³ .
Fomesafen ⁴	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Respeitar a carência p/ cultura de milho de safrinha IS-95 ³ .

Continua...

TABELA 24. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha		
Haloxyp-methyl ⁴	Verdict	240	0,096 a 0,12	0,4 a 0,5	PÓS	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio da soja. IS-98 ³ .
Imazaquin	Scepter	150	0,15	1,0	PPI/PRÉ	Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com imazaquin não deve ser plantado com outras culturas que não o trigo, aveia ou cevada no inverno e a soja no verão seguinte. Plantar milho somente 300 dias após aplicação do produto.
Imazethapyr	Pivot	100	0,10	1,0	PÓSi	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou, 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safrinha em sucessão. IS-100 ³ .
Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	Não juntar adjuvante. Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. IS-84 ³ .
Linuron	Atalon SC	450	0,72 a 1,485	1,6 a 3,3	PRÉ	Não utilizar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.

Continua...

TABELA 24. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha		
Metolachlor	Dual 960 CE	960	1,92 a 3,36	2,0 a 3,5	PRÉ	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.
Metolachlor + Metribuzin ⁵	Corsum	840 +120	2,10 a 3,36 0,30 a 0,48	2,5 a 4,0	PRÉ	Para controle de gramíneas e ervas de folhas largas. Não utilizar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.
Metribuzin ⁵	Lexone SC Sencor 480 Sencor BR	480 480 700	0,35 a 0,49	0,75 a 1,0 0,75 a 1,0 0,5 a 0,7	PPI/PRÉ	Não utilizar em solos arenosos e/ou com teor de matéria orgânica inferior a 2%.
Pendimethalin	Herbadox	500	0,75 a 1,5	1,5 a 3,0	PPI	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. No sistema convencional, deve ser incorporado ou utilizado de forma apply-plant. No plantio direto, só na forma apply-plant.
Sethoxydin ⁴	Poast BASF	184	0,23	1,25	PÓS	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios, conforme as espécies.

Continua...

TABELA 24. Continuação.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou l/ha		
Trifluralin	Vários	445	0,53 a 1,07	1,2 a 2,4	PPI	Para o controle de gramínea, incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação.
	Tritac	480	0,72 a 0,96	1,5 a 2,0	PPI	
Trifluralin	Premerlin	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	PRÉ	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, proceder a incorporação superficial.
	600 CE					
Trifluralin + metribuzin ⁵	Factor	320 + 160	0,96 a 1,12 0,48 a 0,56	3,0 a 3,5	PPI	Incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após a aplicação.

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

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

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

⁴ 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.

⁵ Não utilizar com as cultivares Campos Gerais, Sant'Ana, São Luiz, FT-1, FT-11, FT-12 e FT-21.

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

OBS.: Aplicar herbicidas PRÉ logo após a última gradagem, com o solo em boas condições de umidade. Não aplicar herbicidas PÓS durante períodos de seca, em que as plantas estejam em déficit hídrico.

TABELA 25. Alternativas para o manejo de entre-safra das plantas daninhas, com uso de produtos químicos* no Sistema de Semeadura Direta¹. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1992/93.

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

Continua...

TABELA 25. Continuação.

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

Continua...

TABELA 25. Continuação.

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

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

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

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

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

12. MANEJO DE PRAGAS

A cultura da soja está sujeita ao ataque de insetos praticamente durante todo o seu ciclo. Logo após a emergência, insetos como a “lagarta rosca” (**Agrotis ipsilon**) e a “broca do colo” (**Elasmopalpus lignosellus**) podem atacar as plântulas. Posteriormente, a “lagarta da soja” (**Anticarsia gemmatalis**), a “falsa-medideira” (**Pseudoplusia includens**) e a “broca das axilas” (**Epinotia aporema**) atacam as plantas durante a fase vegetativa e, em alguns casos, até durante a floração. Com o início da fase reprodutiva, surgem os percevejos (**Nezara viridula**, **Piezodorus guildinii** e **Euschistus heros**), que causam danos desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento das sementes. Além destas, a soja pode ser atacada por outras espécies de insetos, em geral menos importantes do que as referidas anteriormente. Porém, quando atingem populações elevadas, capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura, essas espécies necessitam ser controladas e, para tal, na Tabela 26, estão listados os inseticidas recomendados.

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

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

O controle químico deve ser utilizado somente quando forem atingidos os níveis críticos (Tabela 26).

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. Quanto aos percevejos, o controle

TABELA 26. Níveis de ação de controle das principais pragas da soja. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1992.

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

* Maiores de 1,5 cm

** Maiores de 0,5 cm

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

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

Os produtos recomendados para o controle das principais pragas anteriormente referidas encontram-se nas Tabelas 27, 28 29 e 30. 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*, deve-se dar preferência à utilização do vírus da lagarta-da-soja (ver detalhes no Comunicado Técnico nº 23 do CNPSO), que pode, inclusive, ser usado em aplicação aérea, empregando, como veículo, óleo de soja bruto ou refinado, ao invés de água. A quantidade de óleo de soja é 5 l/ha, de água 15 l/ha e, do vírus, 20 gramas de lagartas mortas/ha ou 15 gramas da formulação em pó molhável/ha.

O preparo do material deve ser feito batendo em liquidificador a quantidade de lagartas mortas, ou o pó, juntamente com óleo de soja ou a água e coando-se a calda obtida em tecido tipo gaze, no momento de transferir para o tanque do avião (caso a aplicação tenha início pela manhã, o preparo do material pode ser realizado durante a noite anterior). Ajustar o ângulo da pá do "micronair" para 35 (45 no caso da utilização de água como veículo), estabelecer a largura da faixa de deposição em 18 m e voar a uma altura de 3-5 m, a 105 milhas/hora, com velocidade do vento não superior a 10 km/h.

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 inseticida. Recomenda-se utilizar uma solução de sal a 0,5% (0,5 kg de sal em cada 100 litros de água) e a metade da dose de um dos inseticidas recomendados na Tabela 28 (ver observações no rodapé).

TABELA 27. Inseticidas recomendados* para o controle de *Anticarsia gemmatalis* (lagarta da soja), para o ano agrícola 1992/93. Comissão de Entomologia da XIV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central. Campo Grande, MS, 17 a 20/08/92.

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

Continua...

TABELA 27. Continuação.

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

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

² Lagartas-equivalentes.

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

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

TABELA 28. Inseticidas recomendados* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*)**, para o ano agrícola 1992/93. Comissão de Entomologia da XIV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central. Campo Grande, MS, 17 a 20/08/92.

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

Continua...

TABELA 28. Continuação.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TABELA 29. Inseticidas recomendados* para o controle de outras pragas da soja, para o ano agrícola de 1992/93.

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

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

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

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

TABELA 30. 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 1992/93.

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

Continua...

TABELA 30. Continuação.

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

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

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

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

⁴ Dose do produto comercial.

⁵ Inseticida recomendado apenas na fórmulação Suspensão Concentrada.

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

13. DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE

13.1 Considerações Gerais

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

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

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

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

A expansão de áreas irrigadas no Cerrado tem possibilitado o cultivo da soja no outono/inverno, para a produção de sementes, e de outras espécies como o feijão, a ervilha, a melancia e o tomate. Na soja, o cultivo de outono/inverno favorece a sobrevivência dos fungos causadores da antracnose, do cancro da haste, da podridão de *Sclerotinia* e dos nematóides de galhas e de cisto. O cultivo do feijão, da ervilha, da melancia e do tomate, que são também afetados pela podridão de *Sclerotinia*, podridão radicular e pela mela de *Rhizoctonia* (*R. solani*) e nematóides de galhas, aumenta esses patógenos para a safra seguinte de soja. Medidas simples, como o tratamento de sementes e a rotação de culturas, evitam o agravamento desses problemas.

A monocultura e a adoção de práticas de manejo inadequados tem favorecido o surgimento de novas doenças e agravado as de menor importância. Além disso, o uso de sementes contaminadas, originadas de diferentes áreas de produção e a recomen-

dação de novas variedades, não testadas previamente para as doenças existentes em outras regiões, têm sido frequentes causas de introdução e aumento de novas doenças ou de raças de patógenos.

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

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

13.2. Doenças identificadas no Brasil

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

13.2.1. Doenças fúngicas.

Crestamento foliar e mancha púrpura da semente
 Mancha foliar de *Alternaria*
 Mancha foliar de *Ascochyta*
 Mancha parda
 Mancha "olho-de-rã"
 Mancha foliar de *Myrothecium*
 Oídio
 Ferrugem
 Mildio
 Mancha foliar de *Phyllosticta*
 Mancha alvo e podridão de raiz
 Antracnose
 Necrose da base do pecíolo
 Seca da haste e da vagem

Cercospora kikuchii
Alternaria sp.
Ascochyta sp.
Septoria glycines
Cercospora sojina
Myrothecium roridum
Microsphaera diffusa
Phakopsora pachyrhizi
Peronospora manshurica
Phyllosticta sp.
Corynespora cassiicola
Colletotrichum dematium
 var. *truncata*
Colletotrichum sp. (?)
Phomopsis spp.

Seca da vagem
Mancha de levedura
Podridão branca da haste
Podridão parda da haste
Cancro da haste

Podridão negra da raiz
Podridão radicular de *Cylindrocladium*
Tombamento e murcha de *Sclerotium*
Tombamento, morte em reboleira

Podridão negra da raiz e
da base da haste
Podridão vermelha da raiz (síndrome
da morte súbita - SDS)
Podridão radicular de *Rosellinia*

13.2.2. Doenças bacterianas

Crestamento bacteriano

Pústula bacteriana

Fogo selvagem

13.2.3. Doenças causadas por vírus

Mosaico comum da soja
Queima do broto

Fusarium spp.
Nematospora corily
Sclerotinia sclerotiorum
Phialophora gregata
Diaporthe phaseolorum
f.sp. *meridionalis*
(teleom.);
Phomopsis phaseoli f. sp.
meridionalis (anam.)
Macrophomina phaseolina
Cylindrocladium clavatum
Sclerotium rolfsii
Rhizoctonia solani
[diversos grupos de
anastomose;
Thanatephorus
cucumeris (teleom.)]

Rhizoctonia solani

Fusarium solani
Rosellinia sp.

Pseudomonas syringae pv.
glycinea

Xanthomonas campestris pv.
glycines

Pseudomonas syringae pv.
tabaci

SMV (vírus do mosaico da soja)
TRSV (vírus da necrose
branca do fumo)

Mosaico amarelo do feijoeiro

Mosaico cálico

13.2.4. Doenças causadas por nematóides

Nematóides de galhas

Nematóide de cisto

BYMV (vírus do mosaico
amarelo do feijoeiro)
AMV (vírus do mosaico da
alfafa)

Meloidogyne incognita
Meloidogyne javanica
Meloidogyne arenaria

Heterodera glycines

13.3. Principais doenças e medidas de controle

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

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

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

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

Na Tabela 31 são apresentadas as cultivares recomendadas no Brasil, com as respectivas reações a uma mistura das seis raças mais prevalentes (coluna A) e a raça Cs-15 (coluna B). A raça Cs-15 é patogênica à cultivar Santa Rosa e às cultivares originadas de cruzamentos com a "Santa Rosa", como a BR-27 (Cariri). Essa raça está,

atualmente, restrita a algumas regiões de Mato Grosso (Campo Novo dos Parecis e Barra do Garça) e do Maranhão (Balsas), onde a cultivar BR-27 (Cariri) é cultivada.

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

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

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

A predominância de uma ou de outra doença pode ser notada, a campo, pela coloração das folhas na fase de maturação. Quando o 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 de rápida desfolha, enquanto as vagens ainda estão verdes. A desfolha força a maturação antes que haja a completa formação dos grãos. A deficiência de granação pode atingir até 30% em relação a uma planta sadia.

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

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

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

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 inóculos.

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

O controle da doença exige a integração de todas as medidas capazes de reduzir o potencial de inóculo do patógeno na lavoura: uso de cultivares resistentes, tratamento de semente, rotação/sucessão de culturas, manejo do solo com a incorporação dos restos culturais, escalonamento de épocas de semeadura, menor espaçamento entre as linhas, (com populações de plantas ajustadas) e adubação equilibrada. Não se deve utilizar o guandu e o tremoço como adubo verde antes da cultura da soja. Na Tabela 31 estão apresentadas as reações das cultivares comerciais brasileiras ao cancro da haste, baseadas em avaliações a campo, sob condições naturais e no teste do palito, em casa-de-vegetação.

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

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

Além das vagens, a antracnose infecta a haste e outras partes da planta,

causando manchas castanho-escuras. É também possível que seja uma das principais causadoras da necrose da base do pecíolo que, nos últimos anos, tem sido responsável por severas perdas de soja no Cerrado.

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

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

A redução da incidência de antracnose, nas condições dos cerrados, só será possível através da rotação de culturas, maior espaçamento entre as linhas (50-55 cm), população adequada (300.000 a 350.000 plantas/ha), tratamento químico de semente (Tabela 22) e manejo adequado do solo, principalmente, com relação à adubação potássica.

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

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

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

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

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

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

A doença está presente em todas as regiões produtoras de soja do país, porém,

normalmente, não é facilmente visualizada, estando escondida nas folhas baixas. Surto severos têm sido observados esporadicamente desde as zonas mais frias do Sul às chapadas do Cerrado.

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

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

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

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

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

Podridão de Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*).

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

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

Podridão parda da haste (*Phialophora gregata*).

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

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

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

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

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

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

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

Podridão radicular vermelha (*Fusarium solani*)

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

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

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

castanho-clara, estendendo-se pelo tecido lenhoso da haste a vários centímetros acima do nível do solo. Nessa fase, observa-se na parte aérea, o amarelecimento prematuro das folhas e, com maior freqüência, uma acentuada necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha "carijó".

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

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

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

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

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

O sintoma inicia-se por uma podridão castanha e aquosa da haste, próximo ao nível do solo e estende-se para baixo e para cima, assemelhando-se bastante com a podridão de *Phytophthora*, doença ainda não constatada no Brasil. Em fase posterior, o sistema radicular adquire coloração castanho-escuro, o tecido cortical fica mole e solta-se com facilidade, expondo um lenho firme e de coloração branca a castanho-clara. Na parte superior, as plantas infectadas apresentam clorose, as folhas murcham e ficam pendentes ao longo da haste. Na parte inferior da haste principal a podridão evolui, atingindo vários centímetros acima do nível do solo. Inicialmente, de coloração castanho-clara e de aspecto aquoso, posteriormente, torna-se negra. A área necrosada, geralmente, apresenta um ligeiro afinamento em relação a parte superior. O tecido cortical necrosado destaca-se com facilidade, dando a impressão de uma podridão superficial. Outro sintoma observado é a formação de uma espécie de cancro em um dos lados da base da haste, com a parte afetada deprimida, estendendo-se a vários centímetros

acima do nível do solo.

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

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

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

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

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

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

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

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

O controle através de cultivares resistentes apresenta possibilidades limitadas,

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

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

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

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

Nematóide de cisto (*Heterodera glycines*).

A recente descoberta de um dos mais temidos inimigos da soja, o nematóide de cisto, em distintas localidades dos Cerrados (Nova Ponte e Iraí de Minas, MG; Campo Verde, MT; Chapadão do Céu, GO e Chapadão do Sul, MS), traz mais desafio para o cultivo da soja no país.

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

As plantas atacadas morrem prematuramente ou apresentam redução do porte e do número de vagens, tornam-se cloróticas e com sintoma característico de deficiência de manganês. O sistema radicular das plantas afetadas fica reduzido e nota-se a presença típica dos minúsculos cistos (fêmeas) do nematóide, que ficam aderidos à raiz, com menos de um milímetro de diâmetro, com formato de limão, ligeiramente alongado. Inicialmente, de coloração branca, posteriormente os cistos adquirem a coloração amarela e marrom. Cada cisto abriga no seu interior de 200 a 600 ovos que podem

sobreviver por mais de sete anos sob condições adversas, antes da eclosão das larvas. Em solo úmido as larvas eclodem entre as temperaturas de 20°C a 30°C e completam o ciclo em quatro semanas, a contar da penetração na raiz a deposição de ovos.

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

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

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

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

Para o controle do nematóide de cisto, é essencial que se adotem medidas urgentes para restringir a disseminação e reduzir o potencial de inóculo nas áreas afetadas. As medidas restritivas seriam a de evitar a movimentação de pessoas, de animais, de sementes e grãos, de veículos e implementos agrícolas, das áreas infestadas para outras localidades. Lamentavelmente, essas medidas são de pouca viabilidade prática, dada a extensão do país e à complexidade das situações existentes no dia-a-dia das atividades agrícolas.

Medidas mais concretas que devem ser adotadas nas áreas infestadas a partir da safra 1992/93, é a substituição de cultivos anuais por pastagens ou a rotação de cultura com o milho. Qualquer medida que restrinja a expansão do nematóide além das áreas atualmente infestadas, será tempo ganho para que as pesquisas e a assistência técnica possam implementar as medidas já praticáveis e o desenvolvimento de estratégias mais duradouras que permitam a convivência com o nematóide, sem prejuízos

significativos à cultura da soja no Brasil.

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

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

TABELA 31. Reação das cultivares de soja ao cancro da haste, mancha "olho-de-rã", mosaico comum da soja (SMV), crestamento bacteriano e nematóides de galhas (*M. javanica* e *M. incognita*). EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR, 1992.

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

Continua...

TABELA 31. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Ca-15	Mist.			M. jav.	M. inc.
BR-35 (Rio Balsas)	-	MS	-	-	-	-	-	-
BR-36	MS	S	R	R	R	-	-	-
BR-37	MR	S	R	R	R	-	-	-
BR-38	MR	MS	R	R	-	-	-	-
BR-40 (Itiquira)	-	S	R	R	R	-	-	-
CAC-1	R	R	R	R	-	-	-	-
Campos Gerais	MR	MS	R	R	R	R	S	-
CEP-10	S	MS	S	I	S	S	S	MR
CEP-12 (Cambará)	MR(S)	S	S	S	S	S	S	S
CEP-16 (Timbó)	R	MS	S	R	R	S	S	S
CEP-20 (Guajuvira)	R	R	R	R	S	S	S	R
Cobb	MS(MR)	AS	S+R	S+R	S	S	S	R
Coker 136	-	-	-	R	S	S	S	S
COPERSUCAR-I (SP-1)	MR	S	R	R	-	-	-	-
COPERSUCAR-II (SP BR-41)	-	MS	-	R	-	-	-	-
Cristalina	MS	S	R	R	S	S	S	S
Davis	MS	MS	R	R	R	S	S	-
Década	-	-	S	S	S	S	S	-
Doko	R	R	S	S	S	S	S	S
Doko-RC	R	R	R	R	-	-	-	-
Dourados	R	R	R	R	S	S	S	S
EMBRAPA-1 (IAS 5-RC)	MS	MS	R	R	-	-	S	-
EMBRAPA-2	MS	MS	R	R	-	-	-	-
EMBRAPA-3	MS	MS	R	R	-	-	-	-
EMBRAPA-4 (BR 4-RC)	MS	MS	R	R	-	-	-	-
EMBRAPA-5	-	S	R	R	-	-	-	-
EMBRAPA-9 (Bays)	-	MS	R	R	-	-	-	-
EMGOPA 301	MR	MR	S	S	S	S	R	S
EMGOPA 302	R	R	R	R	S	S	S	S
EMGOPA 303	S	MS	R+S	R	S	S	S	S
EMGOPA 304 (Campeira)	MR	MR	R	R	R	S	S	-

Continua...

TABELA 31. Continuação.

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

Continua...

TABELA 31. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. jav.	M. inc.
FT-Canarana	S	MS	R	R	S	S	S	S
FT-Canavieira	R	MR	-	-	-	-	-	-
FT-Cometa	R	MR	R:S	R	S	R	R	MR
FT-Estrela	R	R	R	R	S	S	S	S
FT-Eureka	MS	AS	R	R	S	S	S	MR
FT-Guaíra	MS	MR	R	R	R	S	S	-
FT-Iracema	MS	-	R	R	-	S	-	-
FT-Jatobá	MR	S	R	R	S	S	-	-
FT-Manacá	MS	MS	R	R	R	S	S	-
FT-Maracaju	MS	S	R	R	R	R	S	S
FT-Seriema	MR	MS	R	R	S	-	S	S
GO BR-25 (Aruanã)	-	MS	R	R	R	S	S	MR
Hardee	S	-	S	S	S	S	S	S
IAC-2	R	MR	S	R	S	S	S	S
IAC-4	S	MS	S	S+R	S	R	S	S
IAC-5	S	MS	S	S	S	S	S	S
IAC-6	S	S	S	S	S	S	S	S
IAC-7	S	AS	S	R:S	S	S	S	S
IAC-8	S	MS	S	S	S	S	S	R
IAC-9	MS	MS	S	S	R	S	S	S
IAC-10	-	-	S	S	S	S	-	-
IAC-11	MS	MS	R	R	R	R	S	S
IAC-12	R	MR	S	R	S	S	S	R
IAC-13	-	R	I	R	S	S	S	R
IAC-14	-	MS	I	R	-	-	S	S
IAC-15	-	S	R	R	-	-	-	-
IAC-16	-	R	I	S	-	-	-	-
IAC-17	-	R	R	S	-	-	-	-
IAC-18	-	-	-	-	-	-	-	-
IAC-100	R	MR	I	R	S	S	S	S
IAC-Foscarin 31	R	R	I	R	R	S	S	-
IAC PL-1	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

TABELA 31. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. jav.	M. inc.
IAS-3 (Delta)	-	-	S	R	R	S	S	S
IAS-4	MS	AS	S	S	R	R	S	-
IAS-5	MR	S	S	S	S	R	S	-
Industrial	-	-	-	R	S	S	S	S
Invicta	MR	AS	I	R	R	S	S	S
IPAGRO-20	R	AS	R	R	S	S	S	S
IPAGRO-21	R	S	S	S	S	R+S	S	S
Ivaí	MS	MS	S	S	R	R	S	S
Ivorá	R	MS	R	R	R	R	S	S
J-200	AS	S	S	S	S	S	S	S
Lancer	MS	S	R+S	R	R	S	S	-
LC 72-749	-	S	S	S	S	R	-	-
MG BR-22 (Garimpo)	S	S	R	R	S	S	S	S
Mineira	-	-	-	S	S	S	S	S
Missões	-	-	S	S	S	R	S	-
MS BR-17 (São Gabriel)	MR	MR	R	R	S	S	S	S
MS BR-18 (Guavira)	AS	S	I	R	S	R+S	S	S
MS BR-19 (Pequi)	MR	MS	-	-	S	S	S	R
MS BR-20 (Ipê)	MR	S	R	R	S	R+S	S	S
MS BR-21 (Buriti)	MS	MS	R	R	S	S	S	S
MS BR-34 (EMPAER-10)	-	S	R	R	S	-	S	R
MS BR-39 (Chapadão)	-	S	S	R	-	-	-	-
Nova IAC-7	R	MS	R	R	S	-	S	S
Numbaíra	MR	MR	R	R	-	R	S	S
OCEPAR 2 = Iapó	S	MS	R	R	R	R	S	S
OCEPAR 3 = Primavera	R	MR	R	R	S	S	S	S
OCEPAR 4 = Iguacu	MS	MS	R	R	S	S	S	-
OCEPAR 5 = Piquiri	MS	S	R	R	S	S	S	S
OCEPAR 6	R	MR	R	R	R	S	S	S
OCEPAR 7 = Brilhante	MR	S	R	R	S	S	S	-
OCEPAR 8	S	S	I	R	S	S	S	R
OCEPAR 9 = SS1	S	MS	R	R	S	S	S	S

Continua...

TABELA 31. Continuação.

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

Continua...

TABELA 31. Continuação.

Cultivar	Reação							
	Cancro da ¹ haste		Mancha ² "olho-de-rã"		SMV ³	Crest. ⁴ bact.	Nematóide ⁵	
	Campo	Palito	Cs-15	Mist.			M. jav.	M. inc.
UFV-9 (Sucupira)	R	R	S	R	S	S	S	S
UFV-10 (Uberaba)	S	S	I	R	S	S	S	S
UFV-15 (Uberlândia)	S	S	R	R	S	S	S	MR
UFV-Araguaia	R	-	R	R	S	S	S	S
UFV-ITM-1	R	MS	R	R	S	S	S	MR
União	R	S	S	S	R	S	S	S
Viçosa	S	S	S	S	S	S	S	S
Vila Rica	-	MS	S	S	S	S	S	S

¹ **Cancro da haste: Campo:** avaliações feitas sob condições naturais de infecção; diferenças de reações (entre parênteses) indicam variações entre locais. **Palito:** reação a inoculação com palito de dente, em casa-de-vegetação. **Reação:** R (resistente) = 0 a 20 % de plantas mortas; MR (moderadamente resistente) = 21 % a 50 % de plantas mortas; MS (moderadamente suscetível) = 51 % a 75 % de plantas mortas; S (suscetível) = 76 % a 90 % de plantas mortas; e AS (altamente suscetível) = mais de 90 % de plantas mortas (Yorinori, J.T. EMBRAPA-CNPSo, **Com. Tec.** 44, 1992, 4ª reimpressão; Yorinori, J.T. et al. **Resumos... Sem. Nac. Pesq. Soja**, 5. EMBRAPA-CNPSo, 1989. pp. 22-3)

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

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

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

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

14. RETENÇÃO FOLIAR ("haste verde")

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

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

A situação pode se agravar ainda mais com a ocorrência de excesso de chuvas no período de maturação. O excesso de umidade, durante este período, propicia a manutenção do verde das hastes e vagens, além de facilitar o aparecimento de retenção foliar, mesmo em lavouras com carga satisfatória e livres de danos de percevejos. Estes fatos costumam ser mais comuns em cultivares como a Davis, Bragg e Bossier que são 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.

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

O primeiro cuidado é com o preparo e correção 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.

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

15. COLHEITA

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

Tão logo a soja atinja o ponto de colheita (estádio R8) deve-se proceder a colheita o mais rapidamente possível, a fim de evitar perdas na qualidade do material produzido. E para tanto, o agricultor deve estar preparado, com antecedência, com suas máquinas, armazéns, etc, pois uma vez atingida a maturação de colheita, a tendência é a deterioração dos grãos e debulha em intensidade proporcional ao tempo que a soja permanecer no campo.

15.1. Fatores que afetam a eficiência da colheita

Durante o processo de colheita, é normal que ocorram algumas perdas, porém, é necessário que estas sejam sempre reduzidas a um mínimo para que o lucro seja maior. Para se reduzir perdas, é necessário que se conheçam as causas das mesmas, sejam elas físicas ou fisiológicas (Tabela 32). A seguir, são abordadas algumas causas de perdas decorrentes do processo de colheita, de seu atraso ou má execução.

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

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

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

Ocorrência de plantas daninhas - A presença de plantas daninhas faz com que a umidade permaneça alta por muito tempo, prejudica o bom funcionamento da máquina,

exigindo maior velocidade no cilindro batedor, resultando em maior dano mecânico às sementes facilitando maior incidência de fungos. Além disso, em lavouras infestadas, a velocidade deve ser reduzida.

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

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

Sugere-se adotar, como critério, o índice de 3% de sementes partidas no graneliro 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.

O molinete tem a função de recolher as plantas sobre a plataforma à medida que são cortadas pela barra de corte. Deve ser ajustado em sua posição e velocidade de rotação adequadas. 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 que a velocidade de avanço da máquina.

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

No cilindro batedor as perdas não são muito grandes, porém, quando a lavoura é para semente, a velocidade é fator preponderante para reduzir perdas por dano mecânico na semente. Neste caso, é necessário que se regule a velocidade do cilindro duas vezes durante o dia, uma vez que a umidade da semente é reduzida nas horas mais quentes e pode sofrer maiores danos. Velocidades muito altas do cilindro podem

provocar a fragmentação das sementes até níveis de 25 a 30% o que se constitui em perda grave.

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

As perdas na colheita têm se verificado, em níveis de até 9 a 10% ou mais, porém, o nível aceitável é de 3%. Acima disto, é recomendável que se procure a causa para se buscar uma redução destas perdas.

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

15.2. Avaliação de perdas

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

- a) perdas antes da colheita, causadas por deiscência ou pelas vagens caídas no solo antes da colheita;
- b) perdas por trilha, separação e limpeza, constituídas pelos grãos que tenham passado através da colhedora;
- c) perdas causadas pela plataforma de corte que inclui a perda por debulha, a perda devido à altura de inserção e a perda por acamamento.

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

Para avaliar perdas ocorridas, principalmente durante a colheita, recomenda-se a utilização do método volumétrico, utilizando, para tal, o **copo medidor de perdas**. Este copo correlaciona volume com peso, permitindo uma determinação direta de perdas em kg/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo (Fig. 2).

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

TABELA 32. Problemas que ocorrem durante a colheita, causas e soluções. EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR. 1992.

Problema apresentado	Causas	Soluções
Vagens caem na frente da barra de corte	Velocidade excessiva do molinete.	Reduzir a velocidade do molinete.
Plantas cortadas amontoando-se na barra de corte ocasionando perdas	Molinete muito alto.	Baixar molinete e deslocá-lo para trás se necessário.
	Plataforma de corte muito alta.	Baixar a plataforma para cortar mais baixo.
Plantas se enrolam no molinete quando estão emaranhadas com ervas daninhas.	O molinete está muito alto.	Baixar o molinete.
	A velocidade do molinete é excessiva.	Reduzir a velocidade do molinete.
Corte irregular ou arranquio das plantas	Navalha ou dedos da barra de corte danificados.	Trocar as peças danificadas.
	Barra de corte empenada.	Desempenar a barra de corte e alinhar os dedos.
	Placas de desgastes das navalhas muito apertadas.	Ajustar as placas para que as navalhas deslizem com facilidade.
Vibração excessiva da barra de corte	Os "dedos" não estão alinhados.	Alinhar os "dedos" da barra de corte.
	Muita folga entre as peças da barra de corte.	Eliminar a folga entre as peças.
Sobrecarga do cilindro	Correia plana patina.	Ajustar a tensão da correia plana.
	Alimentação excessiva do cilindro.	Reduzir a velocidade da máquina.

Continua...

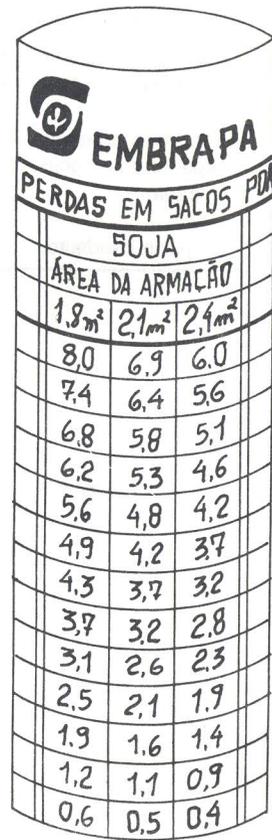
TABELA 32. Continuação.

Problema apresentado	Causas	Soluções
Sobrecarga do cilindro	Pouca folga entre o cilindro e o côncavo.	Baixar o côncavo.
	Velocidade muito baixa do cilindro.	Aumentar a velocidade do cilindro.
Vagens não trilhadas caindo do sacapalhas e peneiras.	Velocidade do cilindro muito baixa.	Aumentar a velocidade do cilindro e peneiras.
	Muita folga entre o cilindro e o côncavo.	Levantar o côncavo.
	As plantas estão muito verdes ou úmidas.	Aguardar para que as plantas sequem.
Grãos quebrados	As plantas estão muito úmidas.	Aguardar para que as plantas sequem.
	A velocidade do cilindro é excessiva.	Reduzir a velocidade do cilindro.
	Pouca folga entre o cilindro e o côncavo.	Baixar o côncavo.
	O côncavo está entupido.	Limpar o côncavo.
	Peneiras muito fechadas.	Abrir as peneiras.
Excesso de resíduos no tanque graneleiro.	O fluxo de ar não é suficiente.	Ajustar a velocidade do ventilador ou fluxo de ar.
	As peneiras estão muito abertas.	Fechar um pouco as peneiras.
	A extensão da peneira superior está muito alta.	Baixar um pouco a extensão.
	Muita palha curta a sobrecarregar as peneiras.	Ajustar a folga do côncavo e a velocidade do cilindro.

Continua...

TABELA 32. Continuação.

Problema apresentado	Causas	Soluções
Perda de grãos pelas peneiras	Fluxo de ar muito forte.	Diminuir a velocidade do ventilador ou o fluxo de ar.
	A peneira superior está muito fechada.	Abrir mais a peneira superior e se necessário limpá-la.
	O bandeirão está sujo.	Limpar o bandeirão.



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

- * Área de armação= largura da plataforma x 0,5 metros.
COMO MEDIR AS PERDAS
 1. Coletar os grãos que estão no solo dentro da armação.
 2. Depositar os grãos no copo.
 3. Verificar a perda na coluna correspondente à área de armação utilizada.
 Ex.: Utilizando-se uma armação de 2,1m² e o nível dos grãos de soja ficando sobre a linha entre 4,8 e 4,2, a perda é de 4,2 sacos de soja por hectare.

Figura 2. Copo medidor e tabela impressa com os valores de perdas em relação à área da amostra. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR. 1992.

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

A DU PONT DO BRASIL S/A TEM O PRAZER DE PATROCINAR ESTE DOCUMENTO "RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL" DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA - CNPSO - EMBRAPA.

ACREDITAMOS QUE A OBTENÇÃO DE MELHORES PRODUTIVIDADES AGRÍCOLAS CERTAMENTE SE FAZ COM UMA MELHOR ORIENTAÇÃO TÉCNICA.

PUBLICAÇÕES DE ALTO NÍVEL TÉCNICO COMO ESTA PROPICIAM ORIENTAÇÃO ADEQUADA, ATENDENDO AS NECESSIDADES DOS SOJICULTORES E A TODOS AQUELES LIGADOS AO SETOR.

PARABENIZAMOS A EMBRAPA E A TODOS OS QUE CONTRIBUÍRAM NESTE TRABALHO.

DEPTº AGRÍCOLA
 DU PONT DO BRASIL S/A

ATENÇÃO Este produto pode ser perigoso à saúde do homem, animais e ao meio ambiente. Leia atentamente o rótulo e faça-o a quem não souber ler. Siga as instruções de uso. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual, (macacão, luvas, botas, máscara, etc). Consulte um Engenheiro Agrônomo. **ANDEF**
VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO

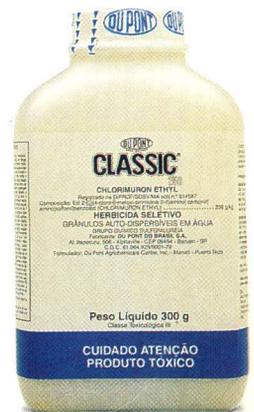


Em Pé: Picão-Preto, Trapoeraba, C. Rasteiro, C. Carneiro e Nabo. Mentrasto, Falsa-Serralha e Caruru.
Agachados: Corda-de-Viola, Cheirosa, Picão-Branco e Fedegoso. Desmódio, F. Miúdo, Leiteiro e Erva-Quente.

Neste campo a melhor defesa é o ataque.

OBSERVAR NÍVEIS DE CONTROLE NESTA PUBLICAÇÃO.

Para defender a soja do ataque das ervas daninhas de folhas largas, você precisa de Classic®: o herbicida da Du Pont com formulação GRDA – Grânulos Auto-dispersíveis em Água – que se dissolve fácil e rapidamente. Ao primeiro sinal de avanço das ervas daninhas na área da sua lavoura, contra-ataque. Se usado na hora certa, você só precisa da dose de 60g/ha. No caso de Falsa-Serralha, Leiteiro e Fedegoso, você ganha o jogo com 80g/ha. Ou seja, quanto mais cedo você colocar Classic® em campo, mais economia para o seu bolso. Com Classic® você garante uma safra vitoriosa no campo.



CLASSIC®
HERBICIDA

DU PONT