

*Recomendações Técnicas
para a Cultura da Soja na
Região Central do Brasil
1998/99*



comitê de publicações

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

tiragem

4000 exemplares
Setembro/1998

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR).
Recomendações técnicas para a cultura da soja na região Central do Brasil 1998/99. Londrina: 1998. 182p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 120).

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

CDD 633.340981

Apresentação

A publicação Recomendações Técnicas para a Cultura da Soja para a Região Central do Brasil, ano agrícola 1998/99, foi atualizada na XX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada em Londrina, PR, de 4 a 6 de agosto/98. É, portanto, resultado do trabalho conjunto de técnicos de diversas instituições públicas e privadas, ligadas ao agronegócio da soja, especialmente à pesquisa e à assistência técnica.

Esta publicação visa, principalmente, facilitar o trabalho do profissional da assistência técnica agrônômica, por condensar os principais tópicos referentes à cultura da soja, informando as tecnologias disponíveis, para obtenção de alta produtividade com baixo impacto ambiental e que deverão ser adaptadas à realidade de cada produtor.

A maior novidade apresentada refere-se à instituição do Registro Nacional de Cultivares. Por efeito desse dispositivo legal as cultivares não são apresentadas nesta publicação como recomendadas, mas sim como registradas, ou em processo de registro, para produção e comercialização em determinada região ou estado. Da mesma forma, não são apresentados detalhes de suas características agrônômicas, o que deverá ser feito em publicações próprias das instituições obtentoras das cultivares.

Paulo Roberto Galerani

*Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja*

Sumário

<i>SITUAÇÃO MUNDIAL DA SOJA</i>	9
1 <i>EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS</i>	27
1.1. Exigências Hídricas	
1.2. Exigências Térmicas e Fotoperiódicas	28
2 <i>ROTAÇÃO DE CULTURAS</i>	30
2.1. Seleção de Espécies Para Rotação de Culturas	31
2.2. Planejamento da Propriedade	32
2.3. Rotação de Culturas com a Soja no Sul do Maranhão	32
3 <i>MANEJO DO SOLO</i>	35
3.1. Manejo de Resíduos Culturais	35
3.2. Preparo do Solo	36
3.3. Alternância do Uso de Implementos no Preparo do Solo	38
3.4. Rompimento da Camada Compactada	39
3.5. Sistema de Semeadura Direta	40
4 <i>CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO</i>	51
4.1. Acidez do Solo	51
4.2. Calagem	51
4.3. Qualidade do Calcário e Condições de Uso	54
4.4. Correção da Acidez Subsuperficial	54
4.5. Exigências Minerais e Adubação Para a Cultura da Soja	55
4.6. Adubação	57
5 <i>CULTIVARES</i>	66

6	<i>CUIDADOS NA AQUISIÇÃO E NA UTILIZAÇÃO DE SEMENTE</i>	79
6.1.	Qualidade da Semente	79
6.2.	Armazenamento das Sementes	80
7	<i>TRATAMENTO COM FUNGICIDAS, APLICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES E INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA</i>	82
7.1.	Introdução	82
7.2.	Tratamento de Sementes	83
7.3.	Aplicação de Micronutrientes	84
7.4.	Inoculação das Sementes com <i>Bradyrhizobium</i>	85
7.5.	Como Tratar com Fungicidas, Aplicar Micronutrientes e Inocular as Sementes	86
7.6.	Cuidados com o Inoculante	90
7.7.	Cuidados com a Inoculação	91
7.8.	Qualidade e Quantidade de Inoculante a ser Utilizado	91
7.9.	Inoculação em Áreas com Cultivo Anterior de Soja	92
7.10.	Inoculação da Soja em Áreas de Primeiro Ano de Cultivo	92
7.11.	Nitrogênio Mineral	93
8	<i>INSTALAÇÃO DA LAVOURA</i>	94
8.1.	Cuidados Relativos ao Manuseio das Sementes	94
8.2.	Época de Semeadura	96
8.3.	Semeadura na Entressafra	97
8.4.	Diversificação de Cultivares	97
8.5.	População de Plantas e Espaçamento	97
8.6.	Cálculo da Quantidade de Sementes e Regulagem da Semeadora	98
9	<i>CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS</i>	101
	Informações Importantes	102
	Semeadura Direta	113
	Disseminação	114
	Resistência	115

10	MANEIO DE PRAGAS	116
11	DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE	126
	11.1. Considerações Gerais	126
	11.2. Doenças Identificadas no Brasil	128
	11.3. Principais Doenças e Medidas de Controle	130
12	RETENÇÃO FOLIAR (HASTE VERDE)	161
13	COLHEITA	163
	13.1. Fatores que Afetam a Eficiência da Colheita	163
	13.2. Avaliação de Perdas	166
	13.3. Como Evitar Perdas	168
14	TECNOLOGIA DE SEMENTES	170
	14.1. Seleção do Local	170
	14.2. Avaliação da Qualidade	170
	14.3. Remoção de Torrões para Prevenir a Disseminação do Nematóide de Cisto e do Percevejo Castanho	173
15	LITERATURA CONSULTADA	174

Situação Mundial da Soja

1. Soja - Produção e Perspectivas

1.1. Produção

A previsão para a safra mundial de 1998/99, realizada pelo USDA em julho/98, é de 154,0 milhões de t, 1,0% abaixo da safra anterior. A pequena queda da safra mundial de soja para a temporada 1998/99 será decorrente da queda da produção da China, da América Latina, no Canadá e Índia. A safra americana de 1998, aponta com uma produção de 77 milhões de t, novo recorde, ultrapassando a super safra de 1997. Esse volume de soja somado à produção dos outros países produtores do hemisfério norte e às safras brasileira e argentina de 1998/99 formarão a oferta de soja para a temporada setembro/98 a agosto/99.

Os Estados Unidos, o Brasil, a Argentina, a China e a Índia produzem 90% da soja do mundo, com destaque aos Estados Unidos que produzem mais de 50% do total (Fig. 1)

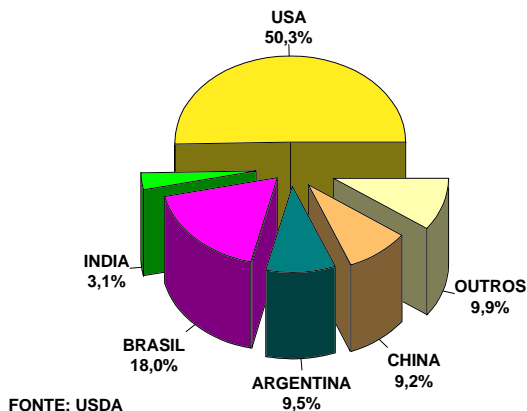


FIG. 1. Produção mundial de soja - principais países.

As exportações mundiais de soja deverão totalizar 37,6 milhões de t, com os Estados Unidos participando com 63% desse volume, o Brasil com 21.8% e a Argentina com 4%. O volume exportado em relação ao total produzido no mundo não tem se modificado muito nos últimos anos, porém já foi mais significativo nos anos 70 e 80, vindo a cair nos anos 90, mostrando que alguns países produtores tem aumentado seu consumo interno, oferecendo menos soja para a comercialização (Fig. 2).

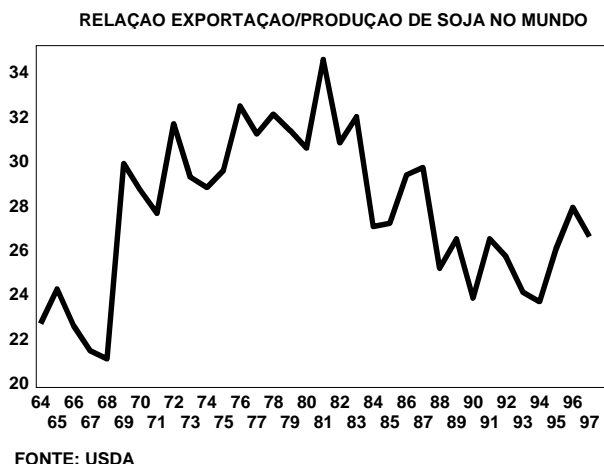


FIG. 2. Relação exportação/produção de soja no mundo (em percentagem).

O consumo mundial de soja para a temporada 98/99 deverá situar-se em torno de 149 milhões de toneladas, 96,7% da produção, podendo haver reposição de estoques, que não se encontram mais em níveis tão baixos como em 1995/96. Essa oferta mundial, sem a respectiva demanda firma como o ano de 1997 poderá deprimir os preços, que já se encontram em torno de US\$ 200,00/t. Estima-se que o consumo direto na alimentação humana, a produção de sementes e as perdas, somem 7% da produção mundial.

O esmagamento para 1998/99 está estimado em 127,8 milhões de t, ou seja, 83% da produção mundial. Com o coeficiente técnico médio de 79%, esse esmagamento deverá resultar em uma produção de 100,96 milhões de t de

farelo de soja que serão totalmente consumidas na fabricação de rações para alimentação, principalmente de aves e suínos. A exportação de farelo de soja em 1998/99 deverá ser da ordem de 37,8 milhões de t, 1,0% acima do volume exportado na temporada anterior.

A produção de óleo está estimada em 23,12 milhões de t, 1,4% acima da produção da safra anterior. Desse total, a comercialização mundial deverá ser de 6,9 milhões de t, praticamente 30% do total. As Tab. 1, 2 e 3 mostram a estrutura da demanda mundial de soja, farelo e óleo.

1.2. Perspectivas de produção de soja no Brasil (oferta e demanda)

É importante lembrar que, quando se fala em produção de soja no Brasil, não se pode negligenciar a produção de soja no mundo, pois como a maior parte dos produtos originários da soja são exportados, a produção e comercialização mundial tem influência marcante na decisão interna de semear essa oleaginosa.

Dessa forma, o fenômeno da "globalização" é extremamente importante nesse contexto. Quando se menciona a palavra "globalização", imediatamente se pensa num fato novo, recente, que está acontecendo no presente ou que se iniciou há pouco tempo.

Na verdade a globalização, como fenômeno de integração e competição entre países, bloco de países ou mesmo continentes, é tão antiga quanto a própria existência do homem na face da terra. Acontece que, com o avanço dos meios de comunicação e a informática, o processo é hoje totalmente evidente e avança a uma velocidade incrível. No que diz respeito ao capital financeiro, o processo de globalização já atingiu uma fase em que aplicadores podem investir, de dentro de suas casas ou seus escritórios, em qualquer empresa do mundo em questão de segundos.

Se este processo é tão rápido, no que diz respeito ao capital financeiro, não se pode dizer o mesmo em relação à produção agrícola, por suas características peculiares de oferta. Além disso, enquanto as aplicações financeiras são extremamente voláteis, os aspectos relativos à produção agrícola não têm a mesma velocidade, pelo menos a curto prazo.

Nesse contexto, portanto, como o processo de globalização atinge a agricultura nos diferentes países? Qual a relação entre um produtor de soja do município de Campo Mourão, PR, com um produtor de soja de Illinois, EUA ou da China? A resposta a essas questões é complexa, porém pode ser resumida em uma única palavra: competitividade. Com a globalização surge uma ameaça que deve ser transformada em oportunidade: é a "Terceira Guerra Mundial". Nesta guerra não existem armas, nem convencionais nem atômicas. A arma empregada, que será mortal ao competidor, denomina-se competitividade, através de alta produtividade e do baixo custo unitário.

Assim, cada vez mais, a produção agrícola necessitará de um insumo, sem o qual a permanência no setor produtivo estará fadada ao fracasso. Esse insumo, sob o ponto de vista mais global, chama-se "informação" e sob o ponto de vista mais específico, dentro do setor produtivo, "tecnologia".

Dessa forma, no sentido mais global de "tecnologia", o produtor deve procurar empregar as técnicas mais aprimoradas referentes ao seu tipo de atividade; e, no sentido mais global de "informação", deve procurar conhecer as perspectivas da demanda do produto.

1.3. Oferta

Os dados da discussão da oferta foram coletados até 1997.

Quando se fala em oferta de soja faz-se necessário discutir a oferta de outras oleaginosas e a oferta total de grãos, pois no caso das oleaginosas, muitas delas são competidoras da soja e no caso dos grãos, na maioria, complementares. Portanto existe uma relação estreita na produção total de grãos e oleaginosas com a oferta de soja no mundo.

A produção total de grãos e oleaginosas, em 1997, estimada em 2,10 bilhões de t (1,85 bilhão de t de grãos e 0,260 bilhão de t de oleaginosas) deverá ser de 4,20 bilhões de t em 2027. A produção de grãos, em 1966, era de 988 milhões de t, 1,8 vezes menor. Dessa forma, é plausível imaginar que daqui a 30 anos a produção possa dobrar ou até mais do que dobrar, uma vez que os aprimoramentos tecnológicos são e serão cada vez mais sofisticados.

TABELA 1. Oferta e demanda da soja no mundo (em 1.000 t).

Ano	Área	Produção	Imp.	Exp.	Consumo	Esmagamento
1964	25594.00	29239.00	6666.00	6548.00	30277.00	21357.00
1965	25714.00	31701.00	7670.00	7592.00	31598.00	23646.00
1966	26537.00	36469.00	8249.00	8125.00	35065.00	25359.00
1967	28194.00	37774.00	8384.00	7993.00	36076.00	26101.00
1968	28844.00	41699.00	9327.00	8675.00	38098.00	28302.00
1969	29418.00	42479.00	12343.00	12571.00	44696.00	34847.00
1970	30001.00	44278.00	12647.00	12576.00	48028.00	37013.00
1971	31292.00	47201.00	13935.00	12906.00	48848.00	37428.00
1972	33372.00	49203.00	14880.00	15441.00	48706.00	38347.00
1973	39306.00	62410.00	17290.00	18086.00	58329.00	46093.00
1974	38182.00	54656.00	16365.00	15580.00	54756.00	43499.00
1975	39316.00	65635.00	19883.00	19229.00	63279.00	51887.00
1976	38218.00	59475.00	19716.00	19137.00	64170.00	52585.00
1977	43489.00	72238.00	23115.00	22339.00	71756.00	59653.00
1978	47349.00	77528.00	25857.00	24658.00	78278.00	64718.00
1979	51480.00	93546.00	28289.00	29063.00	87394.00	74008.00
1980	49855.00	81033.00	26214.00	24538.00	84296.00	70084.00
1981	50065.00	86196.00	29233.00	29539.00	88005.00	72791.00
1982	52129.00	93571.00	28428.00	28554.00	90640.00	75660.00
1983	50812.00	83186.00	25724.00	26372.00	86850.00	71830.00
1984	53785.00	93135.00	25533.00	24912.00	89357.00	74157.00
1985	52061.00	97044.00	27516.00	26101.00	92659.00	77186.00
1986	51626.00	98101.00	29367.00	28520.00	101786.00	84920.00
1987	54208.00	103510.00	27902.00	30446.00	103796.00	86139.00
1988	55792.00	96013.00	24043.00	23880.00	98988.00	81950.00
1989	58443.00	107326.00	26655.00	28118.00	104231.00	87321.00
1990	54337.00	104187.00	26032.00	24513.00	103984.00	86318.00
1991	55362.00	107362.00	28936.00	28109.00	109830.00	91726.00
1992	57133.00	117424.00	30049.00	29792.00	117684.00	98168.00
1993	60835.00	117826.00	29195.00	28031.00	121327.00	102307.00
1994	62688.00	137716.00	32476.00	32189.00	134206.00	112344.00
1995	61689.00	124957.00	32642.00	32051.00	129850.00	110349.00
1996	63146.00	131620.00	37783.00	36873.00	134267.00	114055.00
1997	69637.00	155600.00	37971.00	39859.00	150320.00	127098.00
1998	69846.00	154045.00	38177.00	37602.00	149015.00	127868.00

Fonte: USDA.

TABELA 2. Oferta e demanda mundial de farelo de soja (em 1.000t).

Ano	Esmag.	Coef.	Produção	Importação	Exportação	Consumo
1964	21196.00	0.79	16784.00	2882.00	2826.00	16832.00
1965	23779.00	0.79	18806.00	3532.00	3534.00	18748.00
1966	25547.00	0.79	20232.00	3703.00	3498.00	20456.00
1967	25993.00	0.80	20668.00	3919.00	3869.00	20677.00
1968	28555.00	0.79	22564.00	4521.00	4274.00	22775.00
1969	35002.00	0.79	27680.00	5662.00	5728.00	27576.00
1970	37044.00	0.79	29205.00	6648.00	6719.00	29121.00
1971	37366.00	0.79	29507.00	7652.00	6888.00	30256.00
1972	38052.00	0.79	29891.00	8568.00	8157.00	30107.00
1973	46422.00	0.79	36677.00	9213.00	10068.00	35280.00
1974	43577.00	0.79	34476.00	8951.00	9648.00	34130.00
1975	52217.00	0.79	41237.00	10951.00	11182.00	40935.00
1976	52124.00	0.79	41192.00	11759.00	11910.00	41168.00
1977	60184.00	0.79	47419.00	14576.00	14453.00	47183.00
1978	64838.00	0.79	51304.00	15665.00	14969.00	51832.00
1979	74163.00	0.79	58815.00	17932.00	18852.00	57475.00
1980	69916.00	0.79	55415.00	18759.00	19880.00	54337.00
1981	72796.00	0.79	57713.00	21038.00	20773.00	57913.00
1982	75932.00	0.79	60128.00	23094.00	23324.00	59529.00
1983	71258.00	0.79	56172.00	22405.00	21974.00	56399.00
1984	74456.00	0.79	58512.00	22834.00	22115.00	59330.00
1985	77268.00	0.79	60939.00	23894.00	22804.00	61777.00
1986	84931.00	0.79	66925.00	26500.00	25713.00	67648.00
1987	86143.00	0.79	68471.00	25079.00	26955.00	66117.00
1988	81800.00	0.79	64688.00	26236.00	25370.00	65811.00
1989	87820.00	0.79	69714.00	25471.00	25639.00	68610.00
1990	86514.00	0.80	68850.00	26959.00	26799.00	69804.00
1991	91761.00	0.79	72852.00	27709.00	27916.00	72584.00
1992	98151.00	0.79	77577.00	28009.00	28986.00	76198.00
1993	102313.00	0.80	81464.00	29470.00	30132.00	81091.00
1994	112567.00	0.79	89174.00	31426.00	32364.00	87482.00
1995	110344.00	0.79	87609.00	32876.00	32290.00	88423.00
1996	114055.00	0.79	90584.00	34611.00	32597.00	93028.00
1997	126628.00	0.79	100227.00	36302.00	37433.00	99125.00
1998	128118.00	0.79	101748.00	37791.00	37825.00	101810.00

Fonte: USDA.

TABELA 3. Oferta e demanda mundial de óleo de soja (em 1000 t).

Ano	Esmagamento	Coefic.	Produção	Importação	Exportação	Consumo
1964	21196.00	0.17	3699.00	718.00	779.00	3767.00
1965	23779.00	0.17	4139.00	550.00	579.00	4031.00
1966	25547.00	0.17	4420.00	534.00	676.00	4205.00
1967	25993.00	0.17	4463.00	503.00	629.00	4365.00
1968	28555.00	0.17	4932.00	691.00	684.00	4990.00
1969	35004.00	0.17	6089.00	995.00	1107.00	5906.00
1970	37044.00	0.18	6521.00	1274.00	1365.00	6292.00
1971	37366.00	0.18	6641.00	1070.00	1211.00	6444.00
1972	38052.00	0.17	6654.00	1016.00	1137.00	6667.00
1973	46428.00	0.18	8206.00	1483.00	1464.00	7978.00
1974	43577.00	0.17	7601.00	1496.00	1545.00	7602.00
1975	52217.00	0.18	9350.00	1587.00	1708.00	8956.00
1976	52124.00	0.18	9393.00	2150.00	2161.00	9579.00
1977	60184.00	0.18	10702.00	2667.00	2691.00	10522.00
1978	64838.00	0.18	11620.00	2918.00	2912.00	11449.00
1979	74163.00	0.18	13203.00	3101.00	3531.00	12240.00
1980	69918.00	0.18	12612.00	3353.00	3434.00	12499.00
1981	72796.00	0.18	12815.00	3502.00	3635.00	12963.00
1982	75932.00	0.18	13440.00	3725.00	3769.00	13209.00
1983	71258.00	0.18	12898.00	4033.00	3945.00	13158.00
1984	74456.00	0.18	13395.00	3449.00	3617.00	13141.00
1985	77268.00	0.18	13785.00	3130.00	3118.00	13578.00
1986	84931.00	0.18	15115.00	3765.00	3918.00	14743.00
1987	86143.00	0.18	15408.00	3562.00	4010.00	14748.00
1988	81778.00	0.18	14730.00	3331.00	3750.00	14724.00
1989	87810.00	0.18	15826.00	3831.00	3943.00	15722.00
1990	86508.00	0.18	15696.00	3546.00	3525.00	15539.00
1991	91726.00	0.18	16797.00	3822.00	4505.00	15782.00
1992	98146.00	0.18	17501.00	3857.00	4251.00	17284.00
1993	102309.00	0.18	18295.00	4802.00	5059.00	18481.00
1994	112345.00	0.18	20140.00	6128.00	6149.00	19529.00
1995	110344.00	0.18	19836.00	5224.00	5110.00	19696.00
1996	114049.00	0.18	20393.00	5905.00	5615.00	20943.00
1997	126627.00	0.18	22873.00	6694.00	6696.00	22767.00
1998	127977.00	0.18	23120.00	6861.00	6958.00	23036.00

Fonte: USDA.

TABELA 4. Produção mundial de grãos e oleaginosas.

Produto	1966 Área Milhões Ha	1966 Produção Milhões T	1996 Área Milhões ha	1996 Produção Bilhões
Grãos	655	988	695	1,85
Oleaginosas	35	45	175,6	0,259
Total	690	1033	870,6	2,109

Fonte: USDA.

Acontece que a área disponível no mundo para aumento de produção gira em torno de 10%. Quando se observa o aumento da produção de grãos nos últimos 30 anos, que foi de 87%, nota-se que o aumento de área foi responsável por 6% desse acréscimo (655 milhões de ha em 1966 para 695 milhões de ha em 1996) e a produtividade foi responsável por 81% (1,46 t/ha em 1966 para 2,65 t/ha em 1996).

A produção mundial de oleaginosas em 1966 foi de 45 milhões de t, numa área de 35 milhões de ha, com um rendimento de apenas 1,29 t/ha. Em 1996, a produção mundial foi de 260 milhões de t, numa área de 175,6 milhões de ha, com um rendimento de 1,47 t/ha. Como pode ser visto, ao contrário dos grãos não oleaginosos, a área de oleaginosas foi responsável por 400% do aumento da produção e o rendimento por apenas 14%, dos 414% de aumento da produção nos últimos 30 anos. Mesmo assim, esse aumento de produtividade foi liderado pela soja, que apresentou uma taxa de 55% no período total. Dessa forma, não resta muita área para o aumento da produção, nem de grãos não oleaginosos, tampouco de oleaginosas.

Esse fato mostra claramente que o *abastecimento mundial de alimentos depende exclusivamente da manutenção das instituições de pesquisa agrícola a nível mundial e da transferência das tecnologias para o produtor rural.*

Nesse contexto, com respeito ao aumento de área, as regiões que mais podem incorporar fronteiras são a África e a América Latina, principalmente o Brasil.

Em termos de ganho de produtividade não é diferente, pois ainda se tem muito a percorrer na África, Ásia e América Latina.

Particularmente, em relação a soja e milho, as maiores chances de aumento de produção estão no Brasil, tanto em relação à área quanto à produtividade.

1.4. *Demanda*

De acordo com dados do FMI (Fundo Monetário Internacional), o crescimento econômico dos países do terceiro mundo, principalmente da Ásia, nos próximos anos deverá ser da ordem de 6% a 7% ao ano, em média. O crescimento econômico de um continente onde vivem em torno de 55% dos habitantes do planeta, associado a uma elasticidade-renda da demanda de alimentos bastante elástica, possui uma influência decisiva no que se refere à demanda mundial de alimentos. O crescimento econômico dos países ricos, da União Européia, Estados Unidos, e Canadá não tem influência significativa na demanda de alimentos, mesmo porque o aumento da renda "per capita" nesses países e/ou bloco de países não irá pressionar esse tipo de demanda, pois seus habitantes já consomem calorias suficientes para sua manutenção (baixa elasticidade-renda da demanda de alimentos).

Os 23 países mais ricos do mundo¹ (renda per capita acima de US\$13.000,00) possuem uma população total de 813,6 milhões de habitantes e a soma do seu PIB (Produto Interno Bruto) é da ordem de 21 trilhões de dólares. Isso representa 62,5% de toda a riqueza do mundo nas mãos de apenas 14,5% da população mundial.

Dessa forma, o aumento da renda per capita nos países mais pobres indicam pressão de demanda de alimentos, principalmente países altamente populosos. Para se ter uma idéia dessa potencialidade basta calcular a necessidade de carne na China se cada habitante incorporar em sua dieta 1kg de carne por ano. Será necessário um adicional de 1,2 milhões de toneladas de carne para atender essa demanda. Essa demanda de carne, considerando a

¹ Esses países são os seguintes, não colocados na ordem de riqueza: Nova Zelândia, Espanha, Irlanda, Israel, Austrália, Reino Unido, Finlândia, Itália, Kuwait, Canadá, Hong Kong, Países Baixos, Cingapura, Bélgica, França, Suécia, Áustria, Alemanha, Estados Unidos, Dinamarca, Noruega, Japão, Suíça.

conversão alimentar média de 2,8:1 e as perdas da carcaça, resulta numa demanda de ração animal de 4,2 milhões de t. Como a composição média da ração é de 20% de farelo de soja e 70% de milho seriam necessarias 840.000 t de farelo de soja e 2,94 milhões de t de farelo de milho.

Essa análise mostra que a demanda de alimentos para os próximos anos deverá se manter firme.

TABELA 5. Estimativa do crescimento do PIB mundial e bloco de países - 1995.

Produto	% do PIB Mundial	Crescimento anual estimativa até 2013		% do PIB Mundial até 2013
		PIB (%)	POP. (%)	
Países Ricos	55	2,1	0,5	34
Am. Latina	9	4,6	1,5	11
Ásia	20	6,7	1,4	37
África	4	0,8	3,4	3
Oriente Médio	5	3,1	2,3	5
CEI	8	5,0	0,9	10
Mundo	100	3,4	1,5	100

Fonte: FMI.

1.5. Situação atual e perspectivas

A produção de soja no Brasil teve o seu maior aumento na década de 70, quando passou de 1,5 milhões de t em 1970 para 12,5 milhões de t em 1977. A área passou de 1,3 milhões de ha para 7,1 milhões de ha e o rendimento de 1,14 t/ha para 1,77 t/ha. Esse crescimento foi mais graças a incorporação da área, pois a taxa média anual de crescimento da produção foi de 32,15%, sendo 25,92% devido ao aumento da área e 6,23% devido ao aumento da produtividade.

Os estados que mais produzem atualmente são o Paraná, o Mato Grosso e o Rio Grande do Sul. A tendência de produção de soja no Brasil é de se concentrar no Centro-Oeste, com produções significativas no Nordeste e Norte.

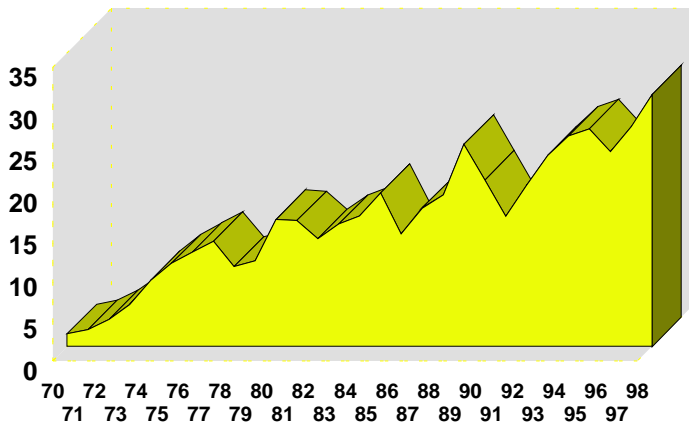


FIG. 3. Evolução da produção de soja no Brasil, em milhões de t.

A produção da Região Sul tende a manter ou mesmo diminuir a área, embora a produção total dessa região possa aumentar com o aumento do rendimento. Na data da elaboração deste documento, a estimativa feita pela CONAB para a produção no Rio Grande do Sul, para a safra de 1997/98 parece estar superestimada, uma vez que as condições climáticas nas últimas semanas (out/nov/97) tem sido adversas (excesso de chuvas). A Tabelas 6 e 7 mostram a produção por estado e a variação entre as safras 95/96, 96/97 e estimativa para 97/98 e a Fig. 4 mostra o percentual de participação na produção brasileira de cada região.

TABELA 6. Soja - área, produção e produtividade - safra 1995/96, 1996/97.

U. F.	Área			Produção			Produtividade		
	95/96	96/97	Var. %	95/96	96/97	Var. %	95/96	96/97	Var. %
RO	1,8	3,3	83,3	4,9	8,9	81,6	2,722	2,697	-0,9
TO	4,9	21,9	346,9	9,3	19,7	111,8	1,898	0,900	-52,6
N	6,7	25,2	276,1	14,2	28,6	101	2,119	1,135	-46,5
PR	2311,5	2496,4	8,0	6241,1	6565,5	5,2	2,700	2,630	-2,6
SC	222,4	240,2	8,0	489,3	559,7	14,4	2,200	2,330	5,9
RS	2804	2944,2	5,0	4402,3	4769,6	8,3	1,570	1,620	3,2
Sul	5337,9	5680,8	6,4	11133	11894,8	6,8	2,086	2,094	0,4

Continua...

U. F.	Área			Produção			Produtividade		
	95/96	96/97	Var. %	95/96	96/97	Var. %	95/96	96/97	Var. %
...Continuação									
MG	528	522,7	-1,0	1040,2	1176,1	13,1	1,970	2,250	14,2
SP	563,6	574,9	2,0	1234,3	1322,3	7,1	2,190	2,300	5,0
Sudeste	1091,6	1097,6	0,5	2274,5	2498,4	9,8	2,084	2,276	9,2
MT	1905,2	2095,7	10,0	4686,8	5721,3	22,1	2,460	2,730	11,0
MS	845,4	862,3	2,0	2045,9	2155,8	5,4	2,420	2,500	3,3
GO	909,4	991,2	9,0	2046,2	2478	21,1	2,250	2,500	11,1
DF	34,7	34,6	-0,3	67,5	83	23,0	1,945	2,399	23,3
C.O.	3694,7	3983,8	7,8	8846,4	10438,1	18,0	2,394	2,620	9,4
C. Sul	10124	10762	6,3	22254	24831,3	11,6	2,198	2,307	5,0
MA	89,1	120	34,7	199,6	252	26,3	2,240	2,100	-6,3
PI	10,2	17,9	75,5	23	35,8	55,7	2,255	2,000	-11,3
BA	433,0	456	5,3	699,3	1012,3	44,8	1,615	2,220	37,5
NE	532,3	593,9	11,6	921,9	1300,1	41,0	1,732	2,189	26,4
Total	10663	11381	6,7	23190	26160	12,8	2,175	2,299	5,7

Fonte: CONAB.

TABELA 7. Área, produção e produtividade de soja por estado. Safras 1998/99 e 1997/98.

U. F.	Área			Produção			Produtividade		
	98/99	97/98	Var. %	98/99	97/98	Var. %	98/99	97/98	Var. %
RO	14,00	4,70	197,87	42,00	14,10	197,87	3,000	3,000	0,00
TO	46,00	40,10	14,71	105,00	80,20	30,92	2,283	2,000	14,13
N	60,00	44,80	33,93	147,00	94,30	55,89	2,450	2,105	16,39
PR	2750,00	2796,00	-1,65	7425,00	7129,80	4,14	2,700	2,550	5,88
SC	245,00	276,20	-11,30	590,00	649,10	-9,10	2,408	2,350	2,47
RS	3050,00	3150,30	-3,18	6400,00	6615,60	-3,26	2,098	2,100	-0,08
Sul	6045,00	6222,50	-2,85	14415,00	14394,50	0,14	2,385	2,313	3,08
MG	550,00	601,10	-8,50	1320,00	1382,50	-4,52	2,400	2,300	4,35
SP	580,00	603,60	-3,91	1480,00	1267,60	16,76	2,552	2,100	21,51
Sud.	1130,00	1204,70	-6,20	2800,00	2650,10	5,66	2,478	2,200	12,64
MT	2250,00	2514,80	-10,53	6300,00	6915,70	-8,90	2,800	2,750	1,82
MS	1060,00	1086,50	-2,44	2650,00	2281,70	16,14	2,500	2,100	19,05
GO	1330,00	1338,10	-0,61	3325,00	3372,00	-1,39	2,500	2,520	-0,79
DF	35,00	35,60	-1,69	88,00	86,20	2,09	2,514	2,421	3,84

Continua...

U. F.	Área			Produção			Produtividade		
	96/97	97/98	Var. %	96/97	97/98	Var. %	96/97	97/98	Var. %
...Continuação									
C.O.	4675,00	4975,00	-6,03	12363,00	12655,60	-2,31	2,644	2,544	-3,81
C.Sul	11850,00	12402,20	-4,45	29578,00	29700,20	-0,41	2,496	2,395	4,23
MA	160,00	144,00	11,11	350,00	302,40	15,74	2,188	2,100	4,17
PI	32,00	28,60	11,89	70,00	57,10	22,59	2,188	1,997	9,57
BA	580,00	556,30	4,26	1335,00	1201,60	11,10	2,302	2,160	6,56
NE	772,00	728,90	5,91	1755,00	1561,10	12,42	2,273	2,142	6,14
Total	12682,00	13175,90	-3,75	31480,00	31355,60	0,40	2,482	2,380	4,31

Fonte: 97/98 - CONAB - Quinto levantamento/jul-98 / 98/99 - Safras & mercado nº 1007, 27/07/98

Como pode ser visto nas Tabelas 6 e 7, a produção de soja para a safra 1997/98 foi de um acréscimo na produção total em torno de 19,3%, sendo 15,8% devido ao aumento de área e 3,5% resultante do aumento do rendimento.

Quanto ao sistema de produção, a soja não possui diferenças significativas no seu sistema de cultivo em todo o território nacional pois, praticamente em todo o País, utiliza-se o sistema convencional de semeadura e o sistema direto, que vem aumentando bastante. Quanto a estrutura agrária o tamanho da propriedade vem aumentando, mostrando que a soja é uma cultura de grande escala,

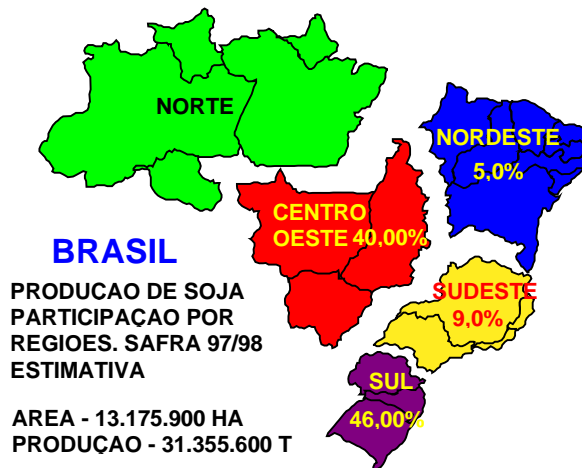


FIG. 4. Participação na produção de soja das diversas regiões na safra 1997/98.

sendo desaconselhável a produção em pequenas propriedades, pelo menos para fins comerciais. Analisando-se os censos de 1980 e 1985 nota-se que a parcela produzida em grandes propriedades vem aumentando bastante. Presume-se que o último censo agropecuário mostre mais claramente esse fenômeno, mas infelizmente não se tem ainda os seus dados para todos os estados.

TABELA 8. Evolução da área do estabelecimento e produção de soja.

Item	Estabel. Censo 1980 (%)	Produção 1980 (%)	Estabel. Censo 1985 (%)	Produção 1985 (%)
Estabelecimentos até 100 ha	90,00	37,00	89,00	20,00
Estabelecimentos acima de 1000 ha	0,64	25,00	1,23	45,00

Fonte: IBGE.

Pode ser visto que em 1980, 37% da produção de soja era proveniente de propriedades de 100 ha e menos, que representavam 90% do número de propriedades que produziam soja, ao passo que 25% da produção era proveniente de propriedades cuja área era de mais de 1.000 ha que representavam 0,64% dos estabelecimentos. Já em 1985, apenas 20% da produção provinha daqueles estabelecimentos cuja área era de 100 ha ou menos, que representavam 89% do total dos estabelecimentos, ao passo que 45% da produção já era proveniente dos estabelecimentos acima de 1.000 ha, que representavam 1,23% do total. Essa tendência é uma realidade não só no setor de produção da matéria prima soja, mas também no complexo agroindustrial de soja. Estudos do IEPE (Instituto de Estatística e Pesquisa Econômica, UFRGS), citados por Canziani², demonstram que plantas esmagadoras de soja com capacidade menor que 1.500 t/dia não são econômicas.

Quanto as perspectivas de produção de soja, para atender a demanda futura, foram feitas algumas projeções até o ano 2010 utilizando-se basicamente duas metodologias. Em primeiro lugar utilizou-se as projeções de crescimento

² CANZIANI, J.R. Complexo Soja: os desafios do setor no Brasil. Óleos & Grãos, São Caetano do Sul, v.05, n. 26, p.56-57, set-out 1995.

da população, da renda "per capita" e da elasticidade-renda da demanda de soja. Nesse caso utilizou-se a fórmula:

$$D = p + ng$$

onde, D = demanda efetiva;

p = taxa de crescimento populacional;

n = elasticidade-renda da demanda de soja;

g = taxa de crescimento da renda "per capita".

Os dados da projeção do crescimento populacional e da taxa de crescimento da renda "per capita" foram extraídos do Boletim Macrométrica³. O valor inicial da elasticidade-renda da demanda de soja foi extraído da publicação do IPEA "Estudos de Política Agrícola n. 25, Tab. 6, pag. 80. O valor inicial utilizado foi 0,90 e a partir de 1998 considerou-se uma queda gradativa nesse valor até o ano 2010. O mesmo valor foi utilizado para a elasticidade-renda da demanda de farelo de soja.

A segunda metodologia utilizada foi a projeção baseada na taxa geométrica de crescimento do consumo de farelo de soja a partir de 1995. Nesse caso utilizou-se a equação:

$$Y = A \cdot e^{rt} \quad \text{ou} \quad \ln Y = \ln A + rt$$

onde, Y = quantidade demandada;

A = termo constante;

e = base dos logaritmos neperianos;

r = taxa geométrica anual de crescimento;

t = período considerado, em anos.

Além dessas duas metodologias, considerou-se as projeções realizadas pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, constante na publicação ERS Staff Paper n. 9612, 1996, denominada "Long Term Projections for International Agriculture to 2005", pag. 91. Também foram consideradas as projeções realizadas por Menezes, et alii, 1997, pag. 40-41. As Tabelas 9 e 10 mostram os resultados das projeções.

³ Macrométrica Pesquisas Econômicas Ltda. n.145 agosto 97. Av. Graça Aranha, 19, Gr. 504 Castelo - Rio de Janeiro - RJ.

TABELA 9. Estimativa da demanda doméstica de soja até o ano 2010.

	pop.	elast.	renda	f. mult.	d=p+ng		Y=A*e^rt			
					d.f.1	d.s.1	d.f.2	d.s.2	d.s.3	d.s.4
1997	1,24	0,90	1,96	1,030040	5489,1	7037,3	5524,0	7082,1	9112,4	6734,6
1998	1,19	0,90	1,70	1,027200	5638,4	7228,7	5653,0	7247,4	9324,2	6978,2
1999	1,15	0,85	1,47	1,023995	5773,7	7402,2	5785,0	7416,7	9540,9	7066,7
2000	1,12	0,83	2,37	1,030871	5951,9	7630,7	5920,0	7589,7	9762,6	7183,3
2001	1,10	0,80	2,07	1,027560	6116,0	7841,0	6058,0	7766,7	9982,7	7584,6
2002	1,09	0,79	2,18	1,028122	6287,9	8061,5	6199,0	7947,4	10207,8	7509,0
2003	1,09	0,78	2,08	1,027124	6458,5	8280,1	6344,0	8133,3	10438,0	7453,8
2004	1,09	0,77	2,08	1,026916	6632,3	8503,0	6491,0	8321,8	10673,3	7929,5
2005	1,09	0,76	2,08	1,026708	6809,5	8730,1	6643,0	8516,7	10913,9	8266,7
2006	1,08	0,75	2,00	1,025800	6985,2	8955,3	6798,0	8715,4		
2007	1,08	0,72	2,00	1,025200	7161,2	9181,0	6956,0	8917,9		
2008	1,07	0,71	1,90	1,024190	7334,4	9403,1	7118,0	9125,6		
2009	1,07	0,70	1,90	1,024000	7510,4	9628,8	7284,0	9338,5		
2010	1,06	0,65	1,80	1,022300	7677,9	9843,5	7454,0	9556,4		

TABELA 10. Estimativa da demanda domestica mais internacional de soja até o ano 2010.

	pop.	elast	renda	f. mult.	d=p+ng		Y=A*e^rt			
					d.f.1	d.s.1	d.f.2	d.s.2	total 1	total 2
1997	1,40	0,98	1,30	1,026740	94544,3	141816,4	96330,0	144495,0	29727,9	30201,3
1998	1,35	0,95	1,30	1,025850	96988,2	145482,4	100914,8	151372,2	31960,7	32980,7
1999	1,34	0,95	1,35	1,026225	99531,8	149297,6	105717,7	158576,6	34275,7	35960,4
2000	1,32	0,92	1,40	1,026080	102127,5	153191,3	110749,1	166123,7	36737,0	39153,2
2001	1,30	0,90	1,40	1,025600	104742,0	157113,0	116020,1	174030,2	39263,6	42572,7
2002	1,30	0,85	1,30	1,024050	107261,1	160891,6	121541,9	182312,9	40239,8	44410,0
2003	1,30	0,80	1,20	1,022600	109685,2	164527,7	127326,5	190989,8	41185,7	46331,3
2004	1,28	0,75	1,20	1,021800	112076,3	168114,4	133386,4	200079,6	43807,0	50338,5
2005	1,28	0,75	1,25	1,022175	114561,6	171842,4	139734,7	209602,1	44817,0	52533,1
2006	1,20	0,70	1,10	1,019700	116818,4	175227,7	146385,1	219577,7	47505,4	57022,5
2007	1,20	0,70	1,10	1,019700	119119,8	178679,7	153352,1	230028,2	50277,3	61824,4
2008	1,15	0,69	1,10	1,019090	121393,8	182090,7	160650,6	240975,9	51283,9	64550,1
2009	1,15	0,69	1,10	1,019090	123711,2	185566,8	168296,6	252444,9	54164,8	69925,2
2010	1,15	0,60	1,10	1,018100	125950,3	188925,5	176306,4	264459,6	57074,9	75671,3

pop. = taxa de crescimento da população; elast. = elasticidade-renda da demanda; renda = taxa de crescimento a renda "per capita"; f. mult. = fator de multiplicação = resultado do lado direito da equação $d = p + ng$; d.f.1 = demanda ou consumo de farelo resultante da equação $d = p + ng$; d.s.1 = demanda de soja baseado em d.f.1, ou seja, os valores da coluna d.s.1 dividido por 0,78, considerando que cada tonelada de soja produz 780 kg de farelo; d.f.2 = demanda de farelo de soja utilizando-se a equação $Y = A \cdot e^{rt}$; d.s.2 = demanda de soja baseada na demanda de farelo da coluna d.f.2; d.s.3 = demanda de soja baseada nas projeções de Menezes et alii; d.s.4 = demanda de soja do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos; total 1 = demanda total de soja brasileira (mercado interno + mercado externo) a partir do método d.s.1. Neste caso considerou-se a participação do Brasil no mercado externo partindo de 16% e avançando até 25% em 2010; total 2 = o mesmo que total 1, baseado no método de projeção d.s.2.

De acordo com as projeções realizadas, verifica-se que para o ano 2010 o Brasil deverá estar produzindo de 57 milhões de toneladas a 75 milhões de toneladas de soja. É óbvio que as projeções dependem de um grande número de fatores e a consideração da simples taxa de crescimento anterior deve ser vista com muita cautela. Por outro lado, quando se considera a taxa de crescimento populacional, a renda "per-capita" e a elasticidade-renda da demanda, essas variáveis também estão sendo projetadas para o futuro, embora dentro de critérios racionais. De qualquer maneira, a manutenção da demanda de soja, como é uma demanda derivada da demanda de carnes, principalmente de aves e suínos, depende bastante do desenvolvimento econômico e da distribuição de renda de todos os países do mundo. Assim pode-se enumerar alguns fatores que mais se destacam na demanda de soja e outras oleaginosas.

Fatores que deverão impulsionar a demanda de soja e outras oleaginosas:

1. crescimento da renda per-capita. principalmente dos países cuja elasticidade-renda de alimentos é alta;
2. distribuição mais equitativa de renda acompanhando o crescimento da economia;
3. crescimento econômico e distribuição de renda de países populosos (China, Índia);
4. maior penetração do capitalismo com a abertura de países até então fechados (Leste Europeu e Comunidade dos Estados Independentes, ex-União Soviética);
5. globalização, principalmente do capital financeiro, facilitando investimentos em ações de empresas em qualquer lugar do mundo;

Fatores de risco ao aumento de demanda:

1. resposta produtiva muito rápida - choque de oferta;
2. descoberta de processos biotecnológicos de alta produtividade, gerando também excesso de oferta;
3. descoberta de produtos substitutos ou compostos que possuam o mesmo valor protéico do farelo de oleaginosas e que sejam mais abundantes e baratos;

4. desenvolvimento biotecnológico na área animal (maior performance na conversão alimentar, clonagem, etc);
5. crescimento econômico sem distribuição de renda, desestruturando os países emergentes e limitando a demanda apenas às camadas privilegiadas, cuja elasticidade-renda do consumo de alimentos é baixa;
6. desestruturação dos elos a jusante das cadeias produtivas ocasionado por altos preços da matéria prima.

Diante dessa análise, é possível chamar a atenção para o produtor de soja, que observe atentamente alguns fatores, tais como:

1. investir em tecnologia, ou seja, rendimento por unidade de área, baixando os custos unitários;
2. procurar sempre as mais recentes informações de mercado e das tendências dos preços a curto prazo;
3. não realizar mais de 30% da produção em venda antecipada, a não ser que o mercado aponte com grande possibilidade de queda de preços; e
4. realizar vendas escalonadas e sempre que possível aproveitar as épocas de compra de insumos quando a demanda desses fatores de produção encontra-se arrefecida.

Exigências Climáticas

1

1.1 Exigências Hídricas

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

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

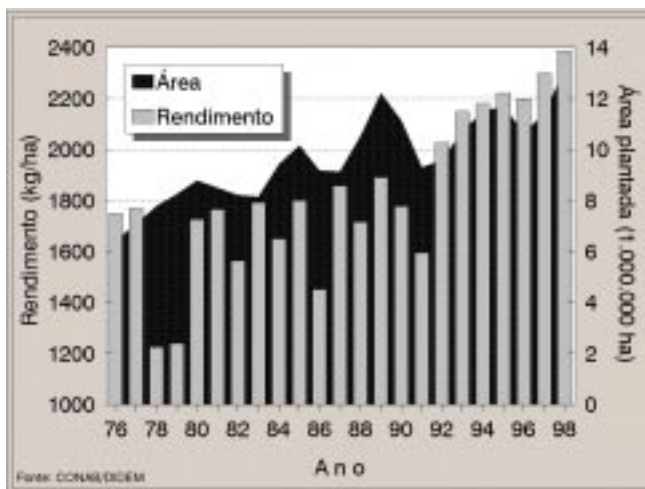


Fig. 1.1. Produtividade média e área cultivada com soja no Brasil nas safras de 1975/76 a 1997/98.

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 o excesso quanto o déficit de água, são prejudiciais à obtenção de uma boa uniformidade na população de plantas. A semente de soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar uma boa germinação. Nesta fase, o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total de água disponível e nem ser inferior a 50%.

A necessidade de água na cultura da soja vai aumentando com o desenvolvimento da planta, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo após este período. Déficits hídricos expressivos, durante a floração e enchimento de grãos, provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas e, como conseqüência, causam a queda prematura de folhas, queda de flores e abortamento de vagens, resultando, por fim, na redução do rendimento de grãos.

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

1.2 Exigências Térmicas e Fotoperiódicas

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

Sempre que possível, a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C porque prejudica a germinação e a emergência. A faixa de temperatura do solo adequada para semeadura varia de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma emergência rápida e uniforme.

O crescimento vegetativo da soja é pequeno ou nulo a temperaturas menores ou iguais a 10°C. Temperaturas acima de 40°C têm efeito adverso na taxa de crescimento, provocam estragos na floração e diminuem a capacidade

de retenção de vagens. Estes problemas se acentuam com a ocorrência de déficits hídricos.

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

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

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

Rotação de Culturas 2

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

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

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

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

Nesse planejamento, é necessário considerar que a rotação de culturas não é uma prática isolada e deve ser precedida de uma série de tecnologias à disposição dos agricultores, entre as quais destacam-se: sistema regional de conservação do solo (microbacias); calagem e adubação; cobertura vegetal do

solo; processos de cultivo como preparo do solo, época de semeadura, cultivares adaptadas, população de plantas, controle de plantas daninhas, pragas e doenças; semeadura direta e a integração com agropecuária; e silvicultura.

2.1. Seleção de Espécies Para Rotação de Culturas

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2. Planejamento da Propriedade

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

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

2.3. Rotação de Culturas com a Soja no Sul do Maranhão

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

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

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

Ciclo de rotação: 8 anos.

Foi identificado como favorável para a soja:

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

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

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

Ano Talhão	1º		2º		3º		4º		5º		6º		7º		8º	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	AR/FJ		PS ¹ /MT		SJ/MS		SJ/PS		AL ² /PS		ML/MT ³		SJ/PS		SJ/PS ⁺	
2			AR/FJ		PS ¹ /MT		SJ/MS		SJ/PS		AL ² /PS		ML/MT ³		SJ/PS	
3					AR/FJ		PS ¹ /MT		SJ/MS		SJ/PS		AL ² /PS		ML/MT ³	
4							AR/FJ		PS ¹ /MT		SJ/MS		SJ/PS		AL ² /PS	
5									AR/FJ		PS ¹ /MT		SJ/MS		SJ/PS	
6											AR/FJ		PS ¹ /MT		SJ/MS	
7													AR/FJ		PS ¹ /MT	
8															AR/FJ	

Continua...

...Continuação

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

A = Primeira Cultura: 50% Soja (SJ); 12,5% Milho (ML); 12,5% Algodão (AL); 12,5% Pousio (PS); 12,5% Arroz (AR)= 87,5% Grãos.

B = Segunda Cultura (Safrinha): 12,5% Feijão (FJ); 25,0% Milheto (MT); 12,5% Milho Safrinha (MS); 50,0% Pousio (PS)= 25% Grãos.

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

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

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

Manejo do Solo 3

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

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

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

3.1. *Manejo de Resíduos Culturais*

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

A queima dos resíduos culturais ou das vegetações de cobertura do solo, além de reduzir a infiltração de água e aumentar a suscetibilidade à erosão, contribui para a diminuição do teor de matéria orgânica do solo e, conseqüentemente, influi na capacidade da retenção de cátions trocáveis. Durante a queima, existe uma conversão dos nutrientes da matéria orgânica para formas

inorgânicas de nitrogênio, enxofre, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Estes nutrientes, contidos nas cinzas, podem ser perdidos por volatilização, lixiviação e erosão.

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

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

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

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

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

3.2. Preparo do Solo

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

rapidamente, o solo à degradação física, química e biológica e, paulatinamente, terá diminuído o seu potencial produtivo.

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

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

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

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

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

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

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

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

do solo aderir, com maior força, aos implementos (em solos argilosos) até o ponto de impossibilitar a operação desejada.

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

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

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

3.3. Alternância do Uso de Implementos no Preparo do Solo

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

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

3.4. *Rompimento da Camada Compactada*

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

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

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

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

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

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

- ♦ profundidade de trabalho: o implemento deve ser regulado para operar na profundidade imediatamente abaixo da camada compactada;
- ♦ umidade do solo: no caso de arado, seja de disco ou aiveca, a condição de umidade apropriada é aquela em que o solo está na faixa friável; em solos

muito úmidos, há aderência deste nos componentes ativos dos implementos e em solos secos há maior dificuldade de penetração (arado de discos). Para escarificador ou subsolador, a condição apropriada é aquela em que o solo esteja seco. Quando úmido, o solo não sofre descompactação mas amassamento entre as hastes do implemento e selamento dos poros, no fundo e nas laterais do sulco; e

- ♦ espaçamento entre as hastes: quando for usado o escarificador ou o subsolador, o espaçamento entre as hastes determina o grau de rompimento da camada compactada pelo implemento. O espaçamento entre as hastes deverá ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de trabalho pretendida.

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

3.5. Sistema de Semeadura Direta

3.5.1. Requisitos para a implantação

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

3.5.1.1. Conscientização

O sistema de produção de soja predominante na região central do Brasil, tem como forma de preparo do solo, o uso continuado de grades de discos, em várias operações anuais. Como resultado de tais operações, temos um intenso processo de degradação dos solos, por alterações em sua estrutura, com a formação de camada compactada e encrostamento superficial, com

conseqüências desastrosas como a erosão do solo, redução na taxa de infiltração de água no solo, menor volume de solo disponível para as raízes, perda de nutrientes, aumento nos custos de produção e maior suscetibilidade à ocorrência de veranicos.

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

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

3.5.1.2. Levantamento dos recursos

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

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

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

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

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

3.5.1.3. Planejamento

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

forma gradual, até abranger o total da propriedade, mesmo que vários anos sejam necessários. Estabelecer com base no levantamento do solo, a seqüência e forma de adequação química e física do solo através de uso de corretivos, subsolagem, etc, conforme recomendações disponíveis.

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

3.5.2. Cobertura do solo

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

A baixa produção de palha de soja, principal cultura dos cerrados, aliada à rápida decomposição das palhadas em geral, resulta em grandes dificuldades para manter a quantidade de palha ideal à viabilidade do plantio direto na palha.

Para contornar estes problemas, necessita-se um permanente cuidado visando repor palhada e manter o máximo de cobertura verde. Isto é possível, fazendo uso de culturas para cobertura do solo, compondo sistemas de produção.

3.5.2.1. Espécies

Em função de que os estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso apresentam grande diversidade de solo e clima, a recomendações das espécies a serem cultivadas para cobertura e produção de palha devem ser regionalizadas o máximo possível.

♦ Centro-Sul de Mato Grosso do Sul

Nesta região as condições climáticas são favoráveis ao cultivo o ano todo, incluindo várias culturas de inverno, possibilitando um bom número de opções para cobertura do solo, atendendo satisfatoriamente a um programa de rotação de culturas no sistema de plantio direto.

Outono - a semeadura das culturas de inverno em sucessão às culturas de verão vai de início de abril até meados de maio, podendo ir até o final de maio, se houver boa disponibilidade de umidade do solo. São recomendadas a aveia, nabo forrageiro, ervilhaca peluda, centeio, ervilha forrageira e outras produtoras de grãos como: trigo, triticale, aveia indústria e canola. Resultados de pesquisa apontam melhores rendimentos com as seguintes sucessões, por ordem preferencial: soja após: aveia, trigo, triticale, centeio; e milho após: nabo forrageiro, ervilhaca peluda, canola, aveia.

Primavera - neste caso, recomenda-se o uso de espécies, principalmente para produção de palha (milheto comum, milheto africano, sorgo e *Crotalaria juncea*). Em pequena escala é possível cultivar o girassol, visando a produção de grãos. O milheto destaca-se como a principal cultura, devido ao seu rápido desenvolvimento vegetativo, pois atinge 5 a 8 t/ha de matéria seca aos 45 a 60 dias após a semeadura, proporcionando excelente cobertura do solo. O uso destas alternativas, e principalmente do milheto, visam a reposição de palhada em área de plantio direto com deficiência de cobertura. Esta opção exige uma programação, visto que, em seqüência vem a cultura da soja que ocorrerá já em final da sua época recomendada (final de novembro a início de dezembro), praticamente inviabilizando o plantio da safrinha de milho. Em sucessão ao girassol e *Crotalaria juncea* é recomendado o plantio de milho.

Safrinha - consiste na semeadura em época imediatamente posterior à recomendada para a cultura, na safra normal, resultado geralmente em produtividades inferiores às normalmente obtidas. A principal cultura utilizada é o milho, que, neste caso, deve ser semeado logo após a colheita da soja até, no máximo, 15 de março, quando espera-se produções relativamente razoáveis de grãos e boa quantidade de palha. O girassol também pode ser cultivado nesse período, visando produção de grãos e seus efeitos supressivos sobre plantas daninhas, podendo ser plantado até final de março. A cultura da

"safrinha", mesmo que feita com espécie diferente da cultivada anteriormente, na época normal, deve ser utilizada com cuidado, visto que esta pode transformar-se em meio de abrigo, propagação e disseminação de doenças e pragas, inviabilizando a própria cultura comercial principal. O cultivo do sorgo para grão, de duplo propósito ou forrageiro, também é viável, sendo que para produção de grãos, o plantio vai até final de fevereiro. O milho é semeado nesta época, principalmente para produção de sementes, e seu plantio vai até 20 de março.

Verão - o cultivo de leguminosas solteiras no verão apresenta excelentes resultados na recuperação e/ou melhoramento do solo, mas isto geralmente implica na impossibilidade de cultivar soja ou milho em sua melhor época. Algumas tentativas de consorciação de leguminosas (mucuna-preta, calopogônio, feijão-bravo, crotálias, etc.) com milho, arroz e girassol, foram desenvolvidas na região, e adaptam-se perfeitamente para consórcio com milho: mucuna preta, guandú, feijão-bravo do ceará e feijão de porco. O arroz com calopogônio também é uma forma de consórcio viável, tecnicamente. Os consórcios não tem despertado interesse dos agricultores, devido algumas dificuldades de manejo e condução das culturas em consórcio, mas estas opções são perfeitamente viáveis a nível de pequenas propriedades ou em áreas menores.

O milho com guandú ou calopogônio, são consórcios que permitem a mecanização normal das culturas envolvidas, adaptando-se para áreas maiores.

Pastagens - a semeadura de soja sobre pastagem dessecada, vem destacando-se como uma interessante forma de adoção do sistema plantio direto, pois a pastagem contribui para aumentar a matéria orgânica do solo e permite a rotação de culturas. Esta tecnologia consiste na implementação da Integração entre lavoura e pastagem, num sistema de elevada produtividade. Já existem alguns resultados de pesquisa disponíveis e experiências com sucesso de produtores na região, que dão suporte a recomendação deste sistema de produção. Esse sistema é recomendado para áreas de pastagem degradada, com elevada condição de suporte de animais e fertilidade do solo, compatível com o cultivo de soja.

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

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

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

♦ Médio-Norte, Centro-Leste do Mato Grosso

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

3.5.2.2. *Manejo da cobertura do solo*

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

apresenta elevada taxa de decomposição (relação C/N baixa), assim as formas de manejo que fragmentam mais intensamente a massa verde e proporcionam maior contato com o solo, resultarão na decomposição mais rápida. Neste caso a cobertura do solo será menos duradoura, porém a disponibilização dos nutrientes reciclados se dará antecipadamente. O manejo químico poderá ser efetuado com os herbicidas 2,4-d na dosagem de 1,5 l/ha, diquat na dosagem de 2,0 l/ha. O milheto, quando semeado na primavera, antecipando-se à soja, deverá ser manejado quimicamente com herbicida Glyphosate na dosagem de 720 g i.a./ha ou Paraquat na dosagem de 400 g.i.a./ha + 0,2% de adesivo. Havendo rebrota, reaplicar, se necessário. O início da aplicação deverá ser realizado quando a cultura apresentar cerca de 5% das plantas com panícula, que é um limite seguro para que não haja formação de sementes e conseqüente infestação da área.

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

3.5.2.3. *Sucessão e rotação de culturas*

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

quando da semeadura da soja; para controle de pragas, considerar o ciclo e hábitos do inseto e o sistema de culturas implantado.

A rotação de culturas no plantio direto na palha é um fator muito dinâmico, pois além dos aspectos técnicos conhecidos, os aspectos econômicos influenciam nas culturas selecionadas para cultivo, e estes podem variar num curto espaço de tempo. Por isto é importante conhecer as recomendações (Tabelas 3.1 e 3.2).

TABELA 3.1. Sugestões de culturas sucessoras em sistemas de rotação e sucessão de culturas para o Centro-Sul do Mato Grosso do Sul¹.

Preferencial	Com restrição
Soja	
Milheto, girassol, nabo forrageiro, sorgo, trigo, aveia, arroz, milho e ervilhaca peluda	
Milho	
Aveia, soja, nabo forrageiro, trigo, girassol, milheto, feijão, sorgo e arroz	
Algodão	
Aveia, nabo forrageiro, trigo, soja, milho, sorgo, arroz e milheto	Ervilhaca peluda, feijão e girassol
Girassol	
Arroz, milho, milheto, aveia, trigo, nabo forrageiro e sorgo	Soja, algodão e feijão
Feijão	
Milho, sorgo, arroz, trigo, milheto e aveia	Algodão, nabo forrageiro, soja e girassol
Sorgo	
Girassol, feijão, nabo forrageiro, ervilhaca peluda, mucuna, guandu, soja e aveia	Milho, milheto, arroz e trigo
Arroz de sequeiro	
Girassol, nabo forrageiro, guandu, ervilhaca peluda, mucuna, feijão, soja e aveia	Trigo, sorgo, milheto e milho
Trigo	
Mucuna, girassol, crotalária, soja, feijão, algodão, milheto, guandu e sorgo	Milho e arroz
Aveia	
Todas	Trigo após aveia preta para semente

¹ Adaptado do relato da Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais, da publicação: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 18., 1996: Uberlândia. Ata e Resumos. UFU/DEAGRO, 1997. 446 p.

TABELA 3.2. Sugestões de culturas antecessoras em sistemas de rotação e sucessão de culturas para o Centro-Sul do Mato Grosso do Sul¹.

Preferencial	Com Restrição
Soja	
Milho, sorgo, arroz, aveia, milheto, trigo, mucuna, guandu e girassol	Nabo forrageiro, feijão e ervilhaca peluda
Milho	
Ervilhaca peluda, mucuna, guandu, crotalária, nabo forrageiro, soja, girassol e aveia	Sorgo, arroz, milheto e trigo
Algodão	
Milho, soja, milheto, trigo e aveia	Nabo forrageiro, girassol, guandu, feijão e ervilhaca peluda
Girassol	
Milho, soja, sorgo, arroz, milheto, aveia e trigo	Nabo forrageiro, feijão, guandu, ervilhaca peluda e mucuna
Feijão	
Milho, sorgo, arroz, milheto, aveia e mucuna	Ervilhaca, nabo forrageiro, girassol, algodão, guandu e soja
Sorgo	
Milho, soja, guandu, aveia, mucuna, crotalária, ervilhaca, trigo e nabo forrageiro	Milheto e arroz
Arroz de sequeiro	
Nabo forrageiro, mucuna, guandu, soja, ervilhaca peluda, girassol, crotalária, aveia, milho e feijão	Trigo, sorgo e milheto
Trigo	
Mucuna, guandu, girassol, feijão, crotalária, soja, milho e algodão	Arroz de sequeiro, sorgo e aveia preta para semente
Aveia	
Todas	Nenhuma

¹ Adaptado do relato da Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais, da publicação: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 18.. 1996: Uberlândia. Ata e Resumos. UFU/DEAGRO, 1997. 446 p.

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

- Aveia - Milheto - Soja (para produção de palha).
- Soja - Milheto - Soja (para produção de palha e reciclagem de nutrientes).

- Aveia - Soja - Nabo forrageiro - Milho (para reciclagem de nutrientes K e N para o milho).
- Soja (2/3) e milho (1/3) (para controle de doenças na soja).
- Nabo forrageiro/milheto na primavera/soja: boa descompactação superficial do solo, alta produção de palha reciclagem de potássio e controle de invasoras.
- Soja/girassol safrinha/milho: bom para produtividade do milho e estruturação do solo.

Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo

4

4.1. Acidez do Solo

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

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

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

4.2. Calagem

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

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

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

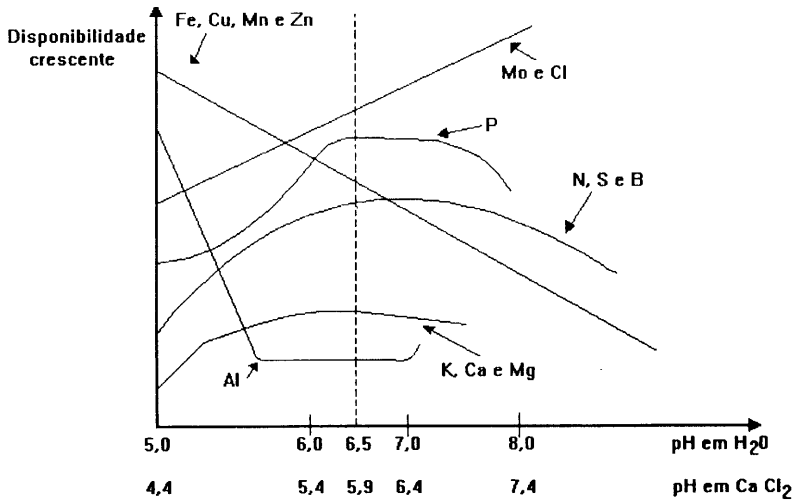


FIG. 4.1. Relação entre o pH e a disponibilidade dos elementos no solo

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

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

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

b) Saturação de bases do solo

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

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

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

em que:

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

$S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+$ (cmol_c/dm³);

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

T = capacidade de troca de cátions, $T = S + (H + Al^{3+})$ (cmol_c/dm³);

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

Como o potássio é normalmente expresso em ppm (= mg/dm³) nos boletins de análise do solo, há necessidade de transformar para cmol_c/dm³ pela fórmula:

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

Para o estado do Paraná, a recomendação da quantidade de calcário, em função da saturação em bases, deve ser quantificada para atingir 70%. No estado de São Paulo, é sugerida a saturação $V=60\%$ e o teor de magnésio no mínimo de 5 mmol_c dm⁻³. Para a região sul do Mato Grosso do Sul, a recomendação deve ser feita para a saturação em bases atingir 60%. Nos demais estados da Região Central, formados basicamente por solos sob **vegetação de cerrado, o valor adequado de saturação é de 50%**.

c) Calagem para solos arenosos

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

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

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

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

4.3. *Qualidade do Calcário e Condições de Uso*

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

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

4.4. *Correção da Acidez Subsuperficial*

Os solos dos cerrados apresentam problemas de acidez subsuperficial, uma vez que a incorporação profunda do calcário nem sempre é possível, ao nível de lavoura. Assim, camadas mais profundas do solo (abaixo de 35cm ou 40cm) podem continuar com excesso de alumínio tóxico, mesmo quando tenha sido efetuada uma calagem considerada adequada. Esse problema, aliado à

baixa capacidade de retenção de água desses solos, pode causar decréscimos na produtividade, principalmente nas regiões onde é mais freqüente a ocorrência de veranicos.

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

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

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

4.5. Exigências Minerais e Adubação Para a Cultura da Soja

4.5.1. Exigências minerais

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

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

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

Observação: à medida que aumenta a matéria seca produzida por hectare, a quantidade de nutrientes nos restos culturais da soja não segue modelo linear.

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

4.5.2. *Diagnose foliar*

Além da análise do solo, para recomendação de adubação, existe a possibilidade complementar da Diagnose Foliar, principalmente para micronutrientes pois os níveis críticos destes no solo apresentados na seção 4.6.3, são ainda preliminares. Assim, a Diagnose Foliar apresenta-se como uma ferramenta complementar na interpretação dos dados de análise de solo, para fins de recomendação de adubos.

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

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

Elemento	Deficiente ou muito baixo	Baixo	Suficiente ou médio	Alto	Excessivo ou muito alto
..... g/kg.....					
N	< 32,5	32,5 - 45,0	45,1 - 55,0	55,1 - 70,0	> 70,0
P	< 1,6	1,6 - 2,5	2,6 - 5,0	5,1 - 8,0	> 8,0
K	< 12,5	12,5 - 17,0	17,1 - 25,0	25,1 - 27,5	> 27,5
Ca	< 2,0	2,0 - 3,5	3,6 - 20,0	20,1 - 30,0	> 30,0
Mg	< 1,0	1,0 - 2,5	2,6 - 10,0	10,1 - 15,0	> 15,0
S	< 1,5	1,5 - 2,0	2,1 - 4,0	> 4,0	-
..... mg/kg.....					
Mn	< 15	15 - 20	21 - 100	101 - 250	> 250
Fe	< 30	30 - 50	51 - 350	351 - 500	> 500
B	< 10	10 - 20	21 - 55	56 - 80	> 80
Cu	< 5	5 - 9	10 - 30	31 - 50	> 50
Zn	< 11	11 - 20	21 - 50	51 - 75	> 75
Mo	< 0,5	0,5 - 0,9	1,0 - 5,0	5,1 - 10	> 10

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

4.6. Adubação

4.6.1. Região de Cerrados

4.6.1.1. Adubação fosfatada

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

Para os estados que compreendem esta região, o método utilizado pelos laboratórios, para a extração de fósforo do solo, é o Mehlich I. Na Tabela 4.3 são apresentados os teores de P extraível, obtidos pelo método Mehlich I e a correspondente interpretação, que varia em função dos teores de argila. Os níveis críticos de P correspondem a 3, 8, 14 e 18 mg/dm³ para os solos com teores de argila de 61% a 80%, 41% a 60%, 21% a 40% e menos de 20%, respectivamente. Em solos com menos de 15% de argila não se recomenda praticar agricultura intensiva.

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

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

Fonte: Embrapa Cerrados.

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

Duas proposições são apresentadas para a recomendação de adubação fosfatada corretiva: a correção do solo de uma só vez, com posterior manutenção do nível de fertilidade atingido e a correção gradativa, através de aplicações anuais no sulco de semeadura (Tabela 4.4). No primeiro caso, recomenda-se aplicar a adubação corretiva total a lance e incorporar o adubo à camada arável, para corrigir um maior volume de solo, a fim de que as raízes das plantas absorvam água e nutrientes. Doses inferiores a 100 kg de P₂O₅/ha, no entanto, devem ser aplicadas no sulco de semeadura, à semelhança da adubação corretiva gradual.

A adubação corretiva gradual pode ser utilizada quando não se tem a possibilidade de fazer a correção do solo de uma só vez. Essa prática consiste em aplicar, no sulco de semeadura, uma quantidade de P superior à indicada

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

Teor de argila (%)	Adubação fosfatada (kg P ₂ O ₅ /ha) [*]			
	Corretiva total		Corretiva gradual	
	P muito baixo	P baixo ^{**}	P muito baixo ^{**}	P baixo ^{**}
61 a 80	240	120	100	90
41 a 60	180	90	90	80
21 a 40	120	60	80	70
< 20	100	50	70	60

Fonte: Embrapa Cerrados.

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

^{**} Classe de disponibilidade de P, ver Tabela 4.3.

para a adubação de manutenção, acumulando, com o passar do tempo, o excedente e atingindo, após alguns anos, a disponibilidade de P desejada. Ao utilizar as doses de adubo fosfatado sugeridas na Tabela 4.4, espera-se que, num período máximo de seis anos, o solo apresente teores de P em torno do nível crítico.

A adubação de manutenção é indicada quando o nível de P do solo está classificado como Médio ou Bom (Tabela 4.3), a qual, para a cultura da soja, é de 20 kg de P₂O₅/ha, para cada 1000 kg de grãos/ha. Na maioria dos casos, para produtividades maiores, a adubação de manutenção deve ser proporcionalmente aumentada.

4.6.1.2. Adubação potássica

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

Como a cultura da soja retira grande quantidade de K nos grãos (aproximadamente 20 kg de K₂O/t de grãos), deve-se fazer uma manutenção de 60 kg/

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

Teores de K extraível		Adubação recomendada (kg K ₂ O/ha)
(mg/dm ³)	cmol _c /dm ³	
0 - 25	< 0,06	100
26 - 50	0,07 – 0,13	50
> 50	> 0,13	0

Fonte: Embrapa Cerrados.

* Estando o nível de K extraível acima do valor crítico (50 mg/dm³), recomenda-se a adubação de manutenção de 20 kg de K₂O para cada tonelada de grão a ser produzida.

ha de K₂O. Isto, se a expectativa de produção for de três toneladas de grão/ha, independentemente da textura do solo.

A aplicação dos adubos potássicos (KCl), nos solos de Cerrados, deve ser feita, preferencialmente, a lanço, pois estes solos possuem baixa capacidade de retenção de cátions. A alta concentração, provocada por grandes quantidades de adubo (em torno de 100 kg/ha de K₂O), distribuídas em pequeno volume de solo, favorece as perdas por lixiviação.

4.6.2. Estado de São Paulo

Na Tabela 4.6 constam as doses a serem aplicadas que variam com a análise do solo e a produtividade esperada.

Empregar 15 kg/ha de S para cada tonelada de produção esperada.

Nas dosagens de K₂O acima de 50 kg/ha, utilizar a metade da dose em cobertura, principalmente em solos arenosos, 30 ou 40 dias após a germinação, respectivamente para cultivares de ciclo mais precoce e mais tardio.

Observações:

a) A má distribuição e/ou a incorporação muito rasa do calcário pode causar ou agravar a deficiência de manganês, resultando em queda de produtividade.

TABELA 4.6. Adubação mineral de semeadura para o Estado de São Paulo.

Produtividade esperada	P resina, mg/dm ³				K ⁺ trocável, mmol/dm ³			
	0-6	7-15	16-40	>40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
t/ha P ₂ O ₅ , kg/ha K ₂ O, kg/ha			
1,5-1,9	50	40	30	20	60	40	20	0
2,0-2,4	60	50	40	20	70	50	30	20
2,5-2,9	80	60	40	20	70	50	50	20
3,0-3,4	90	70	50	30	80	60	50	30
3,5-4,0	*	80	50	40	80	60	60	40

* Não é possível obter essa produtividade com aplicação localizada de fósforo em solos com teores muito baixos de P.

Fonte: Mascarenhas, H.A.A. e Tanaka, R.T. Boletim Técnico nº 100 - IAC. 1997.

- b) No cultivo de primavera-verão, a inoculação das sementes dispensa a adubação nitrogenada. Entretanto, no cultivo de outono-inverno, devido à baixa atividade simbiótica, recomenda-se, além da inoculação, a aplicação de 50 kg/ha de N, sendo 1/4 dessa dose com adubação no sulco de semeadura e o restante em cobertura antes do florescimento.
- c) Em solos arenosos ácidos pode ocorrer deficiência de Mo, o que acarreta má fixação biológica de nitrogênio. A deficiência deve ser resolvida pela calagem, que aumenta a disponibilidade do nutriente. Na impossibilidade de aplicar o calcário, empregar 50 g/ha de molibdato de amônio misturado às sementes.
- d) Deficiências de micronutrientes na soja são raras no estado de São Paulo. Na suspeita de sua ocorrência, realizar análise de solo e foliar e, uma vez constatada a deficiência, pode-se aplicar, com a adubação de semeadura, as seguintes quantidades: 5 kg/ha de Zn, e/ou 2 kg/ha de Cu, e/ou 1 kg/ha de B.

4.6.3. Adubação com micronutrientes

Como sugestão para interpretação de micronutrientes em análises de solo, com os extratores Mehlich 1 e DTPA, são apresentados os teores limites para as faixas, baixo, médio e alto (Tabelas 4.7 e 4.8).

TABELA 4.7. Limites para a interpretação dos teores de micronutrientes no solo, com extrator Mehlich 1, para culturas anuais.

Teor	B	Cu	Mn	Zn
	(água quente) Mehlich 1		
.....mg/dm ³				
“Baixo”	<0,2	<0,4	<1,9	<1,0
“Médio”	0,3-0,5	0,5-0,8	2,0-5,0	1,1-1,6
“Alto”	>0,5	>0,8	>5,0	>1,6

Fonte: Galrão (1998). Dados não publicados.

TABELA 4.8. Limites para a interpretação dos teores de micronutrientes no solo, com extrator DTPA.

Teor	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	(água quente) DTPA			
.....mg/dm ³					
“Baixo”	<0,20	<0,2	<4	<1,2	<0,5
“Médio”	0,21-0,60	0,3-0,8	5-12	1,3-5,0	0,6-1,2
“Alto”	>0,60	>0,8	>12	>5,0	>1,2

Fonte: Raij, B.van; Quaggio, A.J.; Cantarella, H. & Abreu, C.A.

Interpretação de análise de solo. In: Raij, B.van; Cantarella, H.; Quaggio, A.J.; Furlani, A.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. 2ed.rev.atual. Campinas, Instituto Agronômico/Fundação IAC, 1997. p.8-13. (Boletim Técnico, 100).

Para a correção da deficiência em micronutrientes, em solos de cerrados, quando os teores forem enquadrados de médios a baixos, recomenda-se a aplicação destes elementos nas seguintes doses:

Zn - 4,0 a 6,0 kg/ha

Cu - 0,5 a 2,0 kg/ha

B - 0,5 a 1,0 kg/ha

Mn - 2,5 a 6,0 kg/ha

Esses elementos, de fonte solúveis ou insolúveis em água, são aplicados a lanço, desde que o produto satisfaça a dose indicada. ***O efeito residual dessa recomendação atinge, pelo menos, um período de cinco anos.*** Para reaplicação de qualquer um destes micronutrientes recomenda-se a análise foliar como

instrumento indicador. A aplicação de micronutrientes no sulco de plantio tem sido bastante utilizada pelos produtores, neste caso aplica-se 1/3 da recomendação a lanço por um período de três anos sucessivos.

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

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

4.6.4. Adubação foliar com macro e micronutrientes

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

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

4.6.5. Fórmulas de adubação para o cultivo da soja

Uma vez definida as quantidades de fósforo e potássio, em função dos teores desses elementos no solo e das expectativas de produtividade, é necessário adequar essas, através de fórmulas de adubação. O mercado de fertilizantes tem procurado colocar à disposição dos usuários, uma diversidade de composições que se ajustam às mais variadas combinações entre as doses de fósforo e potássio. Na tabela 4.9 são apresentadas algumas das fórmulas mais comuns para a soja bem como a suas composição.

TABELA 4.9. Exemplos de composição de algumas fórmulas de adubação para soja, com as respectivas quantidades de fosfato monoamônico (MAP), superfosfato simples (S. simples), superfosfato triplo (S. triplo), cloreto de potássio (KCl) , enxôfre (S) e cálcio (Ca).

Fórmula	Composição					
	MAP	S. Triplo	S. Simples	KCl	S	Ca
N P ₂ O ₅ K ₂ O	kg em 1.000 kg		%		
00 - 20 - 20		265	401	334	4,0	10,0
00 - 20 - 25		326	257	417	2,5	9,0
00 - 20 - 10		142	691	167	7,0	14,0
00 - 10 - 30		9	491	500	5,0	9,0
00 - 30 - 10		519	314	167	3,0	12,0
00 - 20 - 30		387	113	500	1,2	6,8
00 - 25 - 25		515	68	417	0,7	7,4
00 - 25 - 20		454	212	334	2,3	9,5
00 - 18 - 18		164	536	300	6,0	12,0
00 - 30 - 15		580	170	250	1,7	10,0
02 - 20 - 20	182	42	442	334	4,0	9,0
02 - 20 - 10	133	0	673	167	7,0	12,0
02 - 28 - 20	182	344	140	334	1,5	6,8

Outras fórmulas também poderão ser usadas, desde que atendam as quantidades dos nutrientes recomendados para as diferentes situações de fertilidade dos solos. Para fins de registro junto ao Ministério da Agricultura, as garantias mínimas de Ca e S, são apresentadas na forma de números inteiros.

4.6.6. Sistema internacional de unidades

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

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

Cultivares 5

O desenvolvimento de cultivares de soja com adaptação às condições edafoclimáticas das principais regiões do país, especialmente as dos cerrados e as de baixas latitudes, vem propiciando, nos últimos vinte anos, a expansão da fronteira agrícola brasileira. Esse trabalho de melhoramento genético e de seleção de linhagens é realizado por diversas instituições de pesquisa que atuam nessas regiões.

Durante a vigência do Sistema Brasileiro de Avaliação e Recomendação de Cultivares (1981-97), instituído pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (M.A.), os testes das linhagens, visando a recomendação de cultivares, vinham sendo feitos em redes estaduais compostas por organizações dos governos federal e estaduais, do setor cooperativo e da iniciativa privada. As recomendações, cujas propostas passavam por análise e aprovação pelas Comissões Regionais de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Soja (CRCs-Soja), eram homologadas pelo M.A. e oficializadas mediante publicação no Diário Oficial da União.

Com a aprovação da Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456 - 25/04/97) e a instituição do decreto que a regulamenta (Decreto nº 2.366 - 05/11/97), as relações institucionais tendem a deslocar-se do ambiente anterior de um certo grau de cooperação para uma nova situação mais caracterizada pela competição.

As posteriores instituição do Registro Nacional de Cultivares e extinção das CRCs (Portaria M.A. nº 527 - 31/12/97) vieram marcar mais nitidamente essa dissociação, ao condicionar a produção e a comercialização de sementes e mudas no País à inscrição prévia das cultivares no Cadastro Nacional de Cultivares Registradas, por iniciativa e responsabilidade unicamente dos respectivos obtentores. As normas anteriores de realização das redes oficiais de ensaios e de critérios para avaliação, recomendação e exclusão de cultivares

foram substituídas pela responsabilidade exclusiva do obtentor da cultivar pela execução dos ensaios para determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU) da mesma, podendo os resultados ser obtidos diretamente pelo interessado ou por pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, de comprovadas capacidade e qualificação para tal. O VCU é definido, na mencionada Portaria, como "o valor intrínseco de combinação das características agronômicas da cultivar com as suas propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais e/ou de consumo *in natura*" Outra disposição da Portaria é de que as cultivares atualmente recomendadas e disponíveis no mercado ficam, automaticamente, inscritas no Registro Nacional de Cultivares.

Evidentemente, essa nova situação não obsta a cooperação das instituições de pesquisa entre si e com outras empresas do setor produtivo, porém é também evidente que tais associações somente ocorrerão na confluência de interesses na troca de serviços durante a fase de pesquisa ou que culminem em benefícios mútuos na comercialização de sementes.

Embora caiba ao M.A. a elaboração da lista atualizada das espécies e cultivares disponíveis no mercado e a publicação periódica do Cadastro Nacional de Cultivares Registradas, considera-se essencial que tal informação continue a ser divulgada anualmente através desta publicação, já que as mencionadas mudanças legais em nada alteram a necessidade da assistência técnica e dos produtores terem fácil acesso a essas e às demais tecnologias indicadas para o cultivo da soja.

Considerando que a divulgação das cultivares nesta publicação deixa de ter o caráter de recomendação, limitando-se a informar sobre o registro das mesmas para produção e comercialização, as tabelas não mais farão acepção das categorias de preferenciais e toleradas (os usuários farão opções por outras informações/publicações oferecidas pelas instituições obtentoras) e o foro de decisão de inclusão e exclusão de cultivares da lista passa a limitar-se aos titulares de direito sobre as mesmas e o M.A.

Outra modificação que se introduz nas tabelas, especificamente neste ano, é a notação que identifica as cultivares com registro automático pelo SNPC - Serviço Nacional de Proteção de Cultivares e cultivares em processo de registro.

Nas Tabelas 5.1 a 5.12 são apresentadas separadamente, as cultivares registradas e aquelas em processo de registro para produção e comercialização em cada estado. Observe-se que as cultivares são agrupadas segundo o ciclo (grupo de maturação), visando facilitar a tomada de decisão sobre época de semeadura, diversificação de ciclos das cultivares na propriedade e sistemas de sucessão com outras culturas.

Sugere-se a leitura do Capítulo 11, no que tange à reação das cultivares às doenças mais importantes.

TABELA 5.1. Cultivares de soja indicadas para o Estado do Paraná - Safra 1998/99.

Grupo de Maturação			
Precoce (até 115 dias)	Semiprecoce (116 a 125 dias)	Médio (126 a 137 dias)	Tardio (> 150 dias)
I. Registro automático pelo SNPCC			
BRS-132 [=Embrapa 132]	BR-4	BR-30	FT-Cristalina
Campos Gerais ¹	BR-16	BR-37	FT-Estrela
CD 202 [=COODETEC 202]	BR-36	BR-38	FT-5 (Formosa)
CD 203 [=COODETEC 203]	BRS-133 [=Embrapa 133]	BRS-134 [=Embrapa 134]	
Embrapa 1 (IAS 5 RC)	CD 201 [=COODETEC 201]	BRS-135 [=Embrapa 135]	
Embrapa 48	Embrapa 4 (BR-4 RC)	BRS-136 [=Embrapa 136]	
Embrapa 58	Embrapa 59	Embrapa 60	
FT-7 (Tarobá)	FT-9 (Inaê)	Embrapa 61	
FT-Cometa	FT-Líder	Embrapa 62	
FT-Guaira	Invicta	FT-10 (Princesa)	
FT-Manacá	M-SOY 2002 [=FT-2002]	FT-2000	
FT-Saray	OCEPAR 4-Iguaçu	FT-Abyara	
IAS 5	OCEPAR 13	FT-Iramaia	
M-SOY 6101 [=FT-2008]	OCEPAR 18	KI-S 702	
M-SOY 6301 [=FT-2005]	RB 604 [=KI-S 604]	M-SOY 7501 [=FT-2006]	
M SOY 6302 [=FT-2010]	RB 605 [=KI-S 605]	M-SOY 7701 [=FT-2007]	
M-SOY 6401 [=FT-2009]		OCEPAR 16	
OCEPAR 3-Primavera			
OCEPAR 10			
OCEPAR 14			
OCEPAR 17			
II. Em processo de registro			
BRS-155 ²	BRS-156 ²	BRS-157 ²	-
M-SOY 6402 ²	M-SOY 7001 ²	CD 204 ²	
RB 501 ³	M-SOY 7101 ²	CD 205 ²	
	M-SOY 7204 ²	M-SOY 7602 ²	
		M-SOY 7603 ²	

¹ 'Campos Gerais' é indicada apenas para a região centro-sul do estado; ² Cultivar em lançamento; ³ Cultivar em extensão de indicação.

TABELA 5.2. Cultivares de soja indicadas para o Estado de São Paulo ¹ - Safra 1998/99.

Grupo de Maturação			
Precoce (até 120 dias)	Semiprecoce (121 a 130 dias)	Médio (131 a 140 dias)	Semitardio (141 a 150 dias)
BR-4	BR-37	BRS-134	FT-Cristalina
BR-16	BRS-133	[=Embrapa 134]	FT-Seriema
BRS-132	[=Embrapa 133]	CAC-1	
[=Embrapa 132]	Embrapa 47	Dourados	
CD 201	Embrapa 59	Embrapa 60	
[=COODETEC 201]	Foster (IAC)	Embrapa 62	
Embrapa 1 (IAS 5 RC)	FT-Abyara	FT-5 (Formosa)	
Embrapa 4 (BR-4 RC)	FT-Estrela	FT-25500 (Cristal)	
Embrapa 46	FT-Iramaia	IAC-8-2	
Embrapa 48	FT-10 (Princesa)	IAC-19	
Embrapa 58	FT-14 (Piracema)	IAC PL-1 ³	
FT-Cometa	FT-100	IAC Holambra Stewart-1	
FT-Guaíra	FT-2000	KI-S 801	
FT-9 (Inaê)	IAC-12	MG/BR-46 (Conquista)	
FT-20 (Jáú)	IAC-15		
IAC-13	IAC-15-1		
IAC-16 ²	IAC-18		
IAC-17	IAC-100		
IAC-20 ²	KI-S 602 RCH		
IAC-22	KI-S 702		
IAC-Foscarin 31 ²	M-SOY 7601 [=FT-2012]		
IAS 5			
Invicta			
KI-S 601			
OCEPAR 3-Primavera			
OCEPAR 4-Iguaçu			
OCEPAR 14			
RB 501 [=KI-S 501]			

¹ Fonte: XII Reunião do Sistema de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Soja para o Estado de São Paulo - 16/09/97.

² Indicada para cultivo em rotação com cana-de-açúcar.

³ Indicada para produção de "leite de soja".

TABELA 5.3. Cultivares de soja indicadas para o Estado de Mato Grosso do Sul - Safra 1998/99.

Grupo Precose / Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio	
Cultivar	Região	Cultivar	Região	Cultivar	Região
I. Registro automático pelo SNPC					
BR-6 (Nova Bragg)	- - S	CAC-1	CN SO S	BR-9 (Savana)	CN SO S
BR-16	- SO S	Dourados	CN SO S	BR/EMGOPA-314	- - -
BR-37	- - S	Embrapa 65 (Itapoty)	- - S	(Garça Branca)	CN - -
CD 201 [=COODETEC 201]	- - S	FT-18 (Xavante)	CN SO S	Embrapa 20 (Doko RC)	CN SO S
Embrapa 4 (BR-4 RC)	- SO S	FT-2001	CN SO S	EMGOPA-313 (Anhanguera)	CN SO -
Embrapa 64 (Ponta Porã)	- - S	FT-Estrela	CN SO S	FT-101	CN - -
FT-5 (Formosa)	- SO S	FT-Maracaju	- SO S	FT-106	CN - -
FT-10 (Princesa)	- SO S	IAC-8	CN SO S	FT-107	CN - -
FT-20 (Jau)	- SO S	IAC-8-2	CN - -	FT-Cristalina	CN SO S
FT-2000	CN SO S	MS/BR-59 (Mandi)	CN - -	FT-Cristalina RCH	CN - -
FT-Abyara	- SO S	[=MS/BR-59 (Mandi)]	CN SO -	FT-Seriena	- - -
FT-Jatobá	- SO S	MT/BR-45 (Paiguás)	CN SO S	MS/BR-34 (EMPAER-10)	CN SO S
FT-Líder	- SO S	Santa Rosa	CN SO S	MS/BR-61 (Surubi)	- - -
IAS 5	- SO S			[=MS/BR-61 (Surubi)]	CN SO -
MS/BR-19 (Pequi)	CN SO S				
MS/BR-57 (Lambari)					
[=MS/BR-57 (Lambari)]	CN SO S				
OCEPAR 4-Iguaçu	- - S				
OCEPAR 7-Brilhante	- - S				
UFV/ITM-1	CN SO S				

Continua..

Grupo precoce / Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio	
Cultivar	Região	Cultivar	Região	Cultivar	Região
...Continuação					
M-SOY 2002 ² [=FT-2002]	-	M-SOY 109 ² [=FT-109]	CN SO	M-SOY 108 ² [=FT-108]	CN -
M-SOY 7201 ² [=FT-2003]	-	M-SOY 8400 ¹	CN SO	M-SOY 8411 ² [=FT-114]	CN -
M-SOY 7501 ² [=FT-2006]	-	M-SOY 8411 ² [=FT-111]	CN SO	MS/IBRS-171 (Campo Grande) ¹	CN SO
M-SOY 7701 ² [=FT-2007]	-	MS/IBRS-170 (Taquari) ¹	CN SO	MS/IBRS-172 (Tuiuti) ¹	CN SO
M-SOY 7901 ¹	-	OCEPAR 16 ²	CN SO	MS/IBRS-173 (Piraputanga) ¹	CN SO
M-SOY 8001 ¹	CN SO	Suprema ¹	CN SO	-	-
MS/IBRS-166 (Apaíari) ¹	-	-	S	-	-
MS/IBRS-167 (Carandá) ¹	CN SO	-	S	-	-
MS/IBRS-168 (Piapara) ¹	CN SO	-	S	-	-
MS/IBRS-169 (Bacuri) ¹	CN SO	-	S	-	-
OCEPAR 13 ²	-	-	S	-	-
II. Em processo de registro					

¹ Cultivar em lançamento.

² Cultivar em extensão de indicação.

³ Nota: Regiões: CN = centro-norte; SO = sudoeste; S = sul.

TABELA 5.4. Cultivares de soja indicadas para o Estado do Mato Grosso - Safra 1998/99.

Grupo de Maturação		
Precoce/Semiprecoce	Médio	Semitardio/Tardio
I. Registro automático pelo SNPC		
DM-118 [=DOIS MARCOS-118]	BR/IAC-21	BR/EMGOPA-314 (Garça Branca)
DM-Soberana	CAC-1	DM-339 [=DOIS MARCOS-339]
[=DOIS MARCOS-Soberana]	DM-247 [=DOIS MARCOS-247]	Embrapa 20 (Doko RC)
FT-489	DM-Vitória	EMGOPA-313 (Anhanguera)
FT-2000	[=DOIS MARCOS-Vitória]	FT-103
FT-Estrela ¹	FT-101	FT-104
MG/BR-46 (Conquista)	M-SOY 8605 [=FT-105]	FT-106
M-SOY 109 [=FT-109]	M-SOY 8411 [=FT-111]	FT-107
M-SOY 8110 [=FT-110]	MT/BR-45 (Paiaguás)	FT-Cristalina RCH
MT/BR-49 (Pioneira)	MT/BR-50 (Parecis)	M-SOY 108 [=FT-108]
	MT/BR-51 (Xingu)	M-SOY 8914 [=FT-114]
		MT/BR-47 (Canário)
		MT/BR-52 (Curió)
		MT/BR-53 (Tucano)
		MT/BRS-55 (Uirapuru)
		[= MT/BR-55 (Uirapuru)]
II. Em processo de registro		
-	MT/BRS-63 (Pintado) ²	-
	Suprema ²	

¹ 'FT-Estrela' é recomendada apenas para a região sul do estado (latitude >15°).

² Cultivar em lançamento.

TABELA 5.5. Cultivares de soja indicadas para o Estado de Goiás e o Distrito Federal - Safra 1998/99.

Grupo de Maturação		
Precoce (até 125 dias)	Médio (126 a 140 dias)	Tardio (> de 140 dias)
I. Registro automático pelo SNPCC		
BR-4 ²	BRS-62 (Carla) ¹	BR-9 (Savana) ¹
DM-118 ¹ [=DOIS MARCOS-118]	[=BRAS 62 (Carla)]	BRS-60 (Celeste) ¹
DM-Rainha ¹	BR/IAC-21 ¹	[=BRAS 60 (Celeste)]
[=DOIS MARCOS-Rainha]	CAC-1	BR/EMGOPA-314 (Garça Branca)
Embrapa 1 (IAS 5 RC) ²	DM-247 ¹ [=DOIS MARCOS-247]	DM-339 [=DOIS MARCOS-339]
Embrapa 4 (BR-4 RC) ²	DM-Soberana ¹	DM-Nobre ¹
EMGOPA-302 ¹	[=DOIS MARCOS-Soberana]	[=DOIS MARCOS-Nobre]
EMGOPA-304 (Campeira) ¹	EMGOPA-315 (Rio Vermelho) ¹	DM-Vitória ¹
EMGOPA-309 (Goiana) ¹	FT-101	[=DOIS MARCOS-Vitória]
EMGOPA-316 (Rio Verde) ¹	M-SOY 109 ¹ [=FT-109]	Embrapa 20 (Doko RC)
FT-2000 ¹		EMGOPA-313 (Anhanguera)
FT-Estrela ¹		FT-104 ¹
FT-Eureka ¹		FT-106
IAS 5 ²		FT-107 ¹
MG/BR-48 (Garimpo RCH) ¹		M-SOY 108 ¹ [=FT-108]
II. Em processo de registro		
FT-2001 ⁵	BRS-158 (Milena) ⁴	FT-Cristalina RCH ⁵
M-SOY 2002 ^{3,5}	MG/BR-46 (Conquista) ⁵	GO/BRS-160 (Goiatuba) ⁴
	M-SOY 8110 ⁵ [=FT-110]	GO/BRS-161 (Catalão) ⁴
	M-SOY 8411 ⁵ [=FT-111]	GO/BRS-162 (Bela Vista) ⁴
	MT/BRS-159 (Crixás) ⁴	GO/BRS-163 (Jataí) ⁴
	Suprema ⁴	M-SOY 8800 ⁴
		M-SOY 9001 ⁴

¹ Cultivar indicada apenas para a região sul de Goiás e o Distrito Federal (latitude maior que 15°).² Cultivar indicada apenas para a micro-região sudeste de Goiás (Quirinópolis, Gouvelândia e Acreúna).³ Cultivar indicada apenas para a micro-região sudoeste de Goiás.⁴ Cultivar em lançamento.⁵ Cultivar em extensão de indicação.**Nota:** Foram excluídas de indicação, em 1998, as cultivares BR-40 (Itiquira), FT-102, IAC-8, Numbaíra e UFV-9 (Sucupira).

TABELA 5.6. Cultivares de soja indicadas para o Estado de Minas Gerais - Safra 1998/99.

	Grupo de Maturação		
	Semiprecoce (101 a 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Semitardio (126 a 145 dias)
			Tardio (> 145 dias)
	I. Registro automático pelo SNPC		
BR-16 ¹	Capinópolis (UFV-16)	BR/IAC-21	BR-9 (Savana)
Florestal (UFV-20)	FT-Estrela	CAC-1	Embrapa 20 (Doko RC)
FT-2000	MG/BR-48 (Garimpo RCH)	CS-301	FT-104
FT-Líder	MG/BRS-54 (Renascença)	FT-109	FT-107
MG/BRS-56 (Confiança)	[=MG/BR-54 (Renascença)]	FT-115	Patos de Minas (UFV-18)
[=MG/BR-56 (Confiança)]	Triângulo (UFV-19)	MG/BR-46 (Conquista)	
OCEPAR 3-Primavera		MG/BRS-58 (Segurança)	
OCEPAR 19-Cotia		[=MG/BR-58(Segurança)]	
		Minas Gerais (UFV-17)	
		MT/BR-45 (Paiaguás)	
	II. Em processo de registro		
CD 205 ²	CS-201 ²	CS-305 ²	FT-Cristalina RCH ³
CS-110 ²	FT-2001 ³	M-SOY 8411 ³ [=FT-111]	M-SOY 108 ³ [=FT-108]
M-SOY 8001 ²	MG/BRS-66 (Liderança) ²	Suprema ²	M-SOY 8914 ³ [=FT-114]
	MG/BRS-68 (Vencedora) ²		
	M-SOY 8110 ³ [=FT-110]		

¹ Indicada para cultivo ao sul do paralelo 18°.

² Cultivar em lançamento.

³ Cultivar em extensão de indicação.

Nota: Foi excluída de indicação, em 1998, a cultivar FT-102.

TABELA 5.7. Cultivares de soja indicadas para o Estado do Tocantins - Safra 1998/99.

Grupo de Maturação		
Precoce (até 120 dias)	Médio (121 a 135 dias)	Tardio (> 135 dias)
I. Registro automático pelo SNPC		
BR/IAC-21	BR/EMGOPA-314	–
EMGOPA-313 (Anhanguera)	(Garça Branca)	
	Embrapa 20 (Doko RC)	
	EMGOPA-305 (Caraíba)	
	EMGOPA-308	
	(Serra Dourada)	
II. Em processo de registro		
FT-Cristalina RCH ^{1,4}	Embrapa 63 (Mirador) ^{2,4}	MA/BRS-64 (Parnaíba) ^{2,4}
GO/BRS-163 (Jataí) ^{1,3}	FT-106 ^{1,4}	[=MA/BR-64 (Parnaíba)]
MA/BRS-164 (Patí) ^{2,3}	FT-107 ^{1,4}	MA/BRS-65 (Sambaíba) ^{2,4}
MG/BR-46 (Conquista) ^{1,4}	GO/BRS-162 (Bela Vista) ^{1,3}	[=MA/BR-65 (Sambaíba)]
	M-SOY 108 ^{1,4} [=FT-108]	MA/BRS-165 (Seridó RCH) ^{2,3}
	Suprema ^{1,3}	

¹ Cultivar indicada para a micro-região de Gurupi.

² Cultivar indicada para a micro-região de Pedro Afonso.

³ Cultivar em lançamento.

⁴ Cultivar em extensão de indicação.

TABELA 5.8. Cultivares de soja indicadas para o Estado de Rondônia - Safra 1998/99.

Grupo de Maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio (> 125 dias)
I. Registro automático pelo SNPC		
MG/BR-46 (Conquista)	BR/EMGOPA-314 (Garça Branca)	MT/BR-47 (Canário)
MT/BR-49 (Pioneira)	Embrapa 20 (Doko RC)	
	MT/BR-50 (Parecis)	
	MT/BR-51 (Xingu)	
	MT/BR-53 (Tucano)	
	EMGOPA-313 (Anhanguera)	
II. Em processo de registro		
–	–	MT/BR-52 (Curió) ¹
		MT/BRS-55 (Uirapuru) ¹
		[=MT/BR-55 (Uirapuru)]

¹ Cultivar em extensão de indicação.

TABELA 5.9. Cultivares de soja indicadas para o Estado da Bahia - Safra 1998/99.

Grupo de Maturação		
Médio (até 120 dias)	Semitardio (121 a 130 dias)	Tardio (> 130 dias)
I. Registro automático pelo SNPC		
CAC-1	BR/EMGOPA-314 (Garça Branca)	FT-106
CS-301	Embrapa 20 (Doko RC)	FT-107
FT-101	FT-103	
M-SOY 109 [=FT-109]	FT-104	
FT-2000	FT-Cristalina RCH	
MG/BR-46 (Conquista)		
MT/BR-50 (Parecis)		
FT-Estrela		
II. Em processo de registro		
MT/BR-51 (Xingu) ²	MT/BR-53 (Tucano) ²	M-SOY 108 ² [=FT-108]
MT/BRS-58 (Segurança) ²	BRS-60 (Celeste) ²	M-SOY 9001 ¹
[=MT/BR-58 (Segurança)]	[=BRAS 60 (Celeste)]	MT/BR52 (Curió) ²
Suprema ¹		MT/BRS-55 (Uirapuru) ²
		[=MT/BR-55 (Uirapuru)]

¹ Cultivar em lançamento.² Cultivar em extensão de indicação.**Nota:** Foram excluídas de recomendação, em 1998, as cultivares FT-Bahia, FT-102 e Nova IAC-7.**TABELA 5.10. Cultivares de soja indicadas para o Estado do Maranhão - Safra 1998/99.**

Grupo de Maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio (> 125 dias)
I. Registro automático pelo SNPC		
Embrapa 20 (Doko RC)	Embrapa 63 (Mirador)	BR-28 (Seridó)
EMGOPA-308 (Serra Dourada)	MA/BRS-64 (Parnaíba)	Embrapa 9 (Bays)
FT-Cristalina	[=MA/BR-64 (Parnaíba)]	
	MA/BRS-65 (Sambaíba)	
	[=MA/BR-65 (Sambaíba)]	
	Embrapa 30 (Vale do Rio Doce)	
II. Em processo de registro		
FT-Cristalina RCH ²	FT-106 ²	MA/BRS-165 (Seridó RCH) ¹
FT-104 ²	FT-107 ²	
MA/BRS-164 (Patí) ¹	M-SOY 108 ² [=FT-108]	

¹ Cultivar em lançamento.² Cultivar em extensão de indicação.**Nota:** Foram excluídas de recomendação, em 1998, as cultivares BR-9 (Savana) e BR-35 (Rio Balsas).

TABELA 5.11. Cultivares de soja indicadas para o Estado do Piauí - Safra 1998/99.

Grupo de Maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio (> 125 dias)
I. Registro automático pelo SNPC		
FT-Cristalina	Embrapa 30 (Vale do Rio Doce) Embrapa 63 (Mirador)	BR-28 (Seridó) Embrapa 9 (Bays)
II. Em processo de registro		
FT-Cristalina RCH ² MA/BRS-164 (Pati) ¹	MA/BRS-64 (Parnaíba) ² [=MA/BR-64 (Parnaíba)] MA/BRS-65 (Sambaíba) ² [=MA/BR-65 (Sambaíba)]	MA/BRS-165 (Seridó RCH) ¹

¹ Cultivar em lançamento.

² Cultivar em extensão de indicação.

Nota: Foram excluídas de recomendação, em 1998, as cultivares BR-9 (Savana) e BR-35 (Rio Balsas).

TABELA 5.12. Cultivares de soja indicadas para as Regiões Norte e Nordeste do Brasil - Safra 1998/99.¹

Grupo de Maturação	
Médio (até 125 dias)	Tardio (> 125 dias)
I. Registro automático pelo SNPC	
Embrapa 63 (Mirador)	BR-28 (Seridó)
II. Em processo de registro	
MA/BRS-64 (Parnaíba) ^{3,5} MA/BRS-65 (Sambaíba) ^{3,4}	[=MA/BR-64 (Parnaíba)] [=MA/BR-65 (Sambaíba)] MA/BRS-165 (Seridó RCH) ^{2,4}

¹ Excetuam-se os estados de Tocantins, Bahia, Piauí, Maranhão e Rondônia, que possuem recomendações específicas.

² Cultivar em lançamento.

³ Cultivar em extensão de indicação.

⁴ Cultivar indicada especificamente para as micro-regiões de Paraquominas e Conceição do Araquaiá, no Estado do Pará.

⁵ Cultivar indicada especificamente para o Estado de Roraima.

Cuidados na Aquisição e na Utilização de Semente

6

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

6.1. Qualidade da Semente

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

Alternativamente à análise em laboratório, o agricultor poderá avaliar a qualidade fisiológica do lote de semente a ser adquirido, através do teste de emergência em campo. Para tanto, a partir de uma amostra representativa, separam-se quatro sub-amostras de 100 sementes cada, que são distribuídas em quatro linhas de quatro metros. É importante que a semeadura seja realizada a uma profundidade de 4 a 5 cm. A avaliação (porcentual de plântulas emergidas) poderá ser efetuada quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, aproximadamente 10 a 15 dias após a semeadura. Nesse teste, é importante manter a umidade do solo com irrigações periódicas e instalá-lo quando a temperatura do solo estiver entre 20 a 30 graus centígrados.

Outra maneira de conhecer a qualidade do produto que se está adquirindo é consultando o Atestado de Garantia de Semente, fornecido pelo vendedor. Esse atestado transcreve as informações dos laudos oficiais de análise de semente que têm validade até cinco meses após a data de análise. Ao consultar o Atestado de Garantia de Semente, o agricultor deve prestar atenção às colunas de germinação (%), pureza física (%), pureza varietal (outras cultivares-OC e outras espécies, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas), mancha-café (%), mancha púrpura (%) e validade da germinação. Esses valores devem estar de acordo com os padrões mínimos de qualidade de semente estabelecidos para cada estado. O padrão de semente de soja fiscalizada, nos diversos estados brasileiros, é mostrado na Tabela 6.1.

6.2. Armazenamento das Sementes

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

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

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

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

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

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

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

Tratamento com Fungicidas, Aplicação de Micronutrientes e Inoculação de Sementes de Soja

7

7.1. *Introdução*

A falta de cuidados fitossanitários e a rápida expansão da cultura da soja, nas últimas três décadas, permitiram que, na sua maioria, os patógenos da soja fossem disseminados através das sementes a todas as regiões produtoras.

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

O uso intensivo do solo com a cultura da soja e a falta de manejo adequado têm provocado reduções dos teores de matéria orgânica e aumentado a acidez dos solos. Como conseqüência, a ocorrência de deficiência de alguns micronutrientes, essenciais à cultura da soja e, especialmente, ao processo de fixação simbiótica, têm acontecido com freqüência, em várias regiões do Brasil.

Respostas significativas no rendimento tem sido verificadas com a aplicação de micronutrientes, especialmente, molibdênio e cobalto.

A soja obtém a maior parte do nitrogênio de que necessita através da associação simbiótica com a bactéria do gênero *Bradyrhizobium*, espécies *B. japonicum* e *B. elkanii*, vulgarmente conhecidas como bradirrizóbio. A adubação nitrogenada é desnecessária e prejudicial à fixação simbiótica do nitrogênio. Mesmo em solos com grandes quantidades de restos vegetais, não há efeito positivo da aplicação de nitrogênio na produção de grãos. Por isso, além das práticas citadas acima, a inoculação das sementes de soja necessita ser feita, pois ela representa acréscimos de rendimento de 4% a 15%, com custo também em torno de 0,5% do custo de instalação da lavoura.

Para que a associação simbiótica entre a soja e o bradirrizóbio seja eficiente, deve-se inocular as sementes todos os anos, de forma que a nodulação ocorra, preferencialmente, com as estirpes presentes no inoculante e não com aquelas estabelecidas no solo, que podem ser de baixa eficiência.

As três operações, tratamento de sementes com fungicidas, aplicação de micronutrientes na semente e inoculação, podem ser realizadas conjuntamente, mas para isso alguns cuidados devem ser tomados.

7.2. *Tratamento de Sementes*

O tratamento de sementes com fungicidas, além de controlar patógenos importantes transmitidos pela semente, **evitando a sua introdução em áreas indenes**, é uma prática eficiente para assegurar populações adequadas de plantas, quando as condições edafoclimáticas, durante a semeadura, são desfavoráveis à germinação e à emergência da soja, deixando a semente exposta por mais tempo a fungos do solo como: *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp. (*A. flavus*) que, entre outros, podem causar a sua deterioração no solo ou a morte de plântulas.

A eficiência de diversos fungicidas e/ou misturas desses, no controle de alguns dos principais patógenos transmitidos pela semente de soja (*Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, *Fusarium semitectum*, *Phomopsis* spp. (anamorfo

de *Diaporthe* spp.) e *Colletotrichum truncatum*) é anualmente avaliada na Embrapa Soja. Melhor controle dos quatro primeiros patógenos citados é propiciado pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis. Dentre os produtos testados e hoje recomendados para o tratamento de sementes de soja, benomyl, carbendazin e thiabendazole são os mais eficientes no controle de *Phomopsis* spp., podendo assim ser considerados opção para o controle do agente do cancro da haste, em sementes, pois *Phomopsis* é a forma imperfeita de *Diaporthe*. Os fungicidas de contato tradicionalmente conhecidos (captan, thiram e tolylfluanid) que têm bom desempenho no campo quanto à emergência, não controlam, totalmente, *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum* nas sementes que apresentam índices elevados desses patógenos (>40%). Por essa razão, tais produtos devem ser sempre utilizados em misturas com um dos fungicidas sistêmicos (benomyl, carbendazin ou thiabendazole).

7.3. Aplicação de Micronutrientes

O aumento progressivo das produções de soja, fruto do uso intensivo de técnicas agrícolas modernas, vem promovendo retirada crescente de micronutrientes do solo, sem que se estabeleça reposição adequada. Associados a esse fato, a má correção da acidez e o manejo inadequado do solo, promovendo decréscimo acentuado no teor de matéria orgânica, provavelmente, têm alterado a disponibilidade de micronutrientes essenciais à nutrição da soja e ao perfeito estabelecimento da associação bradirrizóbio x soja. Estudos realizados em diferentes regiões do Brasil têm demonstrado deficiência ou toxicidade aguda de vários elementos no solo, inclusive com sintomas visuais nas plantas. O molibdênio (Mo), o cobalto (Co), o zinco (Zn), o cobre (Cu), o manganês (Mn) e o boro (B) são os elementos mais deficientes, principalmente nos solos do Cerrado, afetando drasticamente as espécies cultivadas naquela região. Entretanto, mesmo nas regiões onde os micronutrientes não apresentavam problemas, como a Região Sul, já foram detectadas deficiências de Mo e Co.

Atualmente, a dose recomendada de molibdênio é de 12 a 25 g de Mo/ha e a de cobalto é de 1 a 5 g de Co/ha. A aplicação deve ser efetuada em

mistura com os fungicidas sobre as sementes, por ocasião da semeadura. Logo após a aplicação dos fungicidas e dos micronutrientes, aplica-se o inoculante.

7.4. *Inoculação das Sementes com Bradyrhizobium*

Os trabalhos de pesquisa de soja, no Brasil, têm desenvolvido novas tecnologias de cultivo de soja com aumentos sucessivos de produtividade o que, por conseqüência, implicam em maior necessidade de nitrogênio para a cultura. Assim, como todo o processo é dinâmico, trabalhos intensivos da pesquisa em fixação biológica do nitrogênio são necessários, na busca de novas tecnologias de inoculação e de novas estirpes de bradirrizóbio que compitam com as estirpes naturalizadas no solo e que apresentem maior capacidade de fixar nitrogênio. Atualmente, quatro estirpes são recomendadas, pela pesquisa, para a fabricação de inoculantes comerciais, em todo o País: SEMIA 5019 (=29w), SEMIA 587, SEMIA 5079 (=CPAC 15) e SEMIA 5080 (=CPAC 7). Essas estirpes devem ser utilizadas em combinações duas a duas, a critério do fabricante de inoculantes, não importando a combinação, pois todas têm mostrado alta eficiência de fixação do nitrogênio.

As áreas de primeiro cultivo com soja são desprovidas de populações de *B. japonicum* e/ou *B. elkani* e, conseqüentemente, as respostas à inoculação são expressivas. Entretanto, em áreas já cultivadas com a soja, os solos possuem altas populações naturalizadas desses organismos e a resposta à reinoculação nem sempre apresenta o mesmo sucesso. Uma maneira de incrementar a nodulação e a eficiência de fixação do nitrogênio nessas áreas é aumentar o número de células na semente. Assim, cuidados devem ser tomados no sentido de melhorar os inoculantes e os métodos de inoculação para garantir maior população da bactéria nas sementes. Quanto maior a população da bactéria na semente maior será a competição com as estirpes do solo, resultando na formação de nódulos com as estirpes introduzidas pelo inoculante, as quais são mais eficientes no processo de fixação simbiótica de nitrogênio. Além disso, a presença da bactéria na semente favorece a formação de nódulos nas raízes principais e na coroa radicular, os quais são maiores e mais eficientes no

processo de fixação simbiótica do nitrogênio do que os nódulos localizados nas raízes secundárias. Nesse contexto, cabe aos sojicultores, ao efetuarem a inoculação da semente de soja, observar com muito rigor os cuidados a serem tomados quando se faz tratamento de semente, aplicação de micronutrientes e a inoculação da soja. Os fungicidas e os micronutrientes, se não forem corretamente aplicados à semente (antes da inoculação), causam redução do número de células viáveis na semente e, conseqüentemente, reduzem a nodulação das raízes e a eficiência de fixação de nitrogênio.

7.5. Como Tratar com Fungicidas, Aplicar Micronutrientes e Inocular as Sementes

A aplicação de fungicidas e micronutrientes, deve ser feita de forma conjunta, antes da inoculação, pois isso irá garantir boas cobertura e aderência dos fungicidas e dos micronutrientes às sementes, diminuindo, assim, efeitos tóxicos sobre as células do bradirrizóbio. O papel dos fungicidas de contato é proteger a semente contra fungos do solo e o dos fungicidas sistêmicos é controlar fitopatógenos presentes nas sementes. Assim, é importante que os fungicidas estejam em contato direto com a semente. O tratamento de semente com fungicidas, a aplicação de micronutrientes e a inoculação podem ser feitos com máquinas específicas de tratar sementes (Fig. 7.1), tambor giratório (Fig. 7.2) ou com betoneiras. Evitar o uso de lona ou o tratamento direto na semeadora.

7.5.1. Tratamento utilizando máquinas de tratar sementes

Até recentemente, um dos maiores obstáculos para a adoção da prática do tratamento de sementes era a inexistência de equipamento adequado para isso. Hoje, existem no mercado máquinas de tratar sementes que realizam todas as operações: tratamento com fungicidas, aplicação de micronutrientes e inoculação com bradirrizóbio, ao mesmo tempo (Fig. 7.1). Dentre as diversas vantagens que essas máquinas apresentam, em relação ao tratamento convencional (tambor), destacam-se:

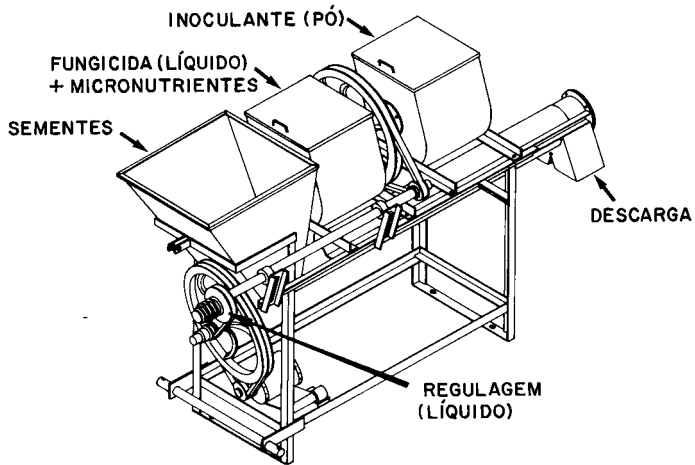


FIG. 7.1. Máquina de tratar sementes (Adaptado de Grazmec).

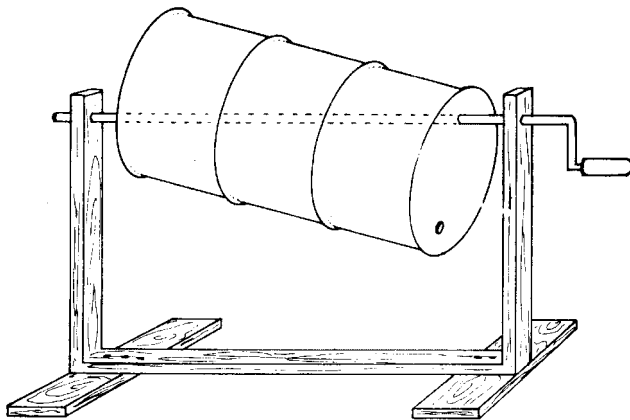


FIG. 7.2. Tambor giratório com eixo excêntrico para tratar sementes.

- a) menor risco de intoxicação do operador, uma vez que os fungicidas são utilizados via líquida;
- b) melhores cobertura e aderência dos fungicidas, dos micronutrientes e do inoculante às sementes;

- c) rendimento em torno de 60 a 70 sacos por hora; e
- d) maior facilidade, já que o equipamento pode ser levado ao campo, pois possui engate para a tomada de força do trator.

Com essas máquinas, a calda dos fungicidas (sistêmico + contato) e micronutrientes (Mo e Co) pode ser preparada em mistura à solução açucarada de 10% a 15% (100 a 150 gramas de açúcar e completar para um litro de água). Essa calda é colocada no primeiro compartimento e será a primeira a entrar em contato com a semente. No segundo compartimento, é colocado o inoculante turfoso. O inoculante não deve estar com excesso de umidade, caso contrário ficará aderido ao mecanismo da máquina e não será distribuído homogeneamente sobre as sementes. O produtor deve tomar cuidado ao adquirir os fungicidas e os micronutrientes, optando por formulações líquidas ou pó que possibilitem que o volume final da mistura, fungicidas + micronutrientes, seja completado com a solução açucarada, **sem ultrapassar 300 ml de calda por 50 kg de semente**. As doses dos fungicidas, dos micronutrientes e do inoculante são sempre as mesmas, independentemente do equipamento utilizado. Os detalhes quanto à regulagem do equipamento são fornecidos pelos próprios fabricantes. A máquina deve ser bem regulada para que as sementes tratadas (com fungicidas + micronutrientes) e inoculadas recebam distribuição uniforme dos produtos (tratamentos e inoculante).

7.5.2. Tratamento utilizando tambor giratório ou betoneira

Quando for utilizado o tambor giratório, com eixo excêntrico, ou a betoneira, o tratamento poderá ser efetuado tanto via seca (fungicidas e micronutrientes em pó) ou via úmida (fungicidas e micronutrientes líquidos ou a combinação de uma formulação líquida com outra formulação pó).

No caso do **tratamento via seca**, adicionar 250 a 300 ml de solução açucarada por 50 kg de semente e dar algumas voltas na manivela para umedecer uniformemente as sementes. Após essa operação, aplicar os fungicidas (Tabela 1) e, em seguida, os micronutrientes, nas dosagens recomendadas. O tambor é, então, novamente girado até que haja perfeita distribuição dos produtos nas

TABELA 7.1. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja. XX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina, PR, 04 a 06/08/1998.

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

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

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

³ Mistura não formulada comercialmente.

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

sementes. Por último, é adicionado o inoculante turfoso e, novamente, o tambor é girado até a distribuição uniforme do inoculante sobre as sementes.

No caso do **tratamento via líquida**, ou seja, utilizando-se fungicidas e os micronutrientes, ambos ou não, na forma líquida, em primeiro lugar, tomar o cuidado em utilizar produtos que contenham pouco líquido, ou seja, com **no máximo 300 ml de solução por 50 kg de sementes**, pois o excesso de líquido pode causar danos às sementes, soltando o tegumento e prejudicando a germinação. Caso esse volume de líquido seja inferior a 300 ml por 50 kg semente, utilizar a solução açucarada para completar o volume de 300 ml de calda por 50 kg de semente. Assim, o produtor deve usar os micronutrientes e os fungicidas em formulações que permitam rigoroso controle do volume final a ser adicionado às sementes.

Não se aconselha o tratamento da semente diretamente na caixa semeadora, devido à baixa eficiência (pouca aderência e cobertura desuniforme das sementes).

7.6. Cuidados com o Inoculante

- a) Os melhores inoculantes disponíveis no mercado até o momento, são os à base de turfa, pois oferecem à bactéria melhor proteção aos efeitos tóxicos dos fungicidas e dos micronutrientes e às variações de temperatura e incidência de raios solares.
- b) Adquirir inoculantes devidamente registrados no Ministério da Agricultura e do Abastecimento. O número de registro deverá estar impresso na embalagem.
- c) Não usar inoculante com prazo de validade vencido e que não contenha uma população mínima de 1×10^8 células viáveis por grama de turfa.
- d) Ao adquirir o inoculante, certificar-se de que o mesmo estava armazenado em condições satisfatórias de temperatura e arejamento. Transportá-lo e conservá-lo em lugar fresco e bem arejado.
- e) Utilizar inoculantes à base de turfa que tenha sido previamente esterilizada.

7.7. *Cuidados com a Inoculação*

- a) Fazer a inoculação da semente à sombra e, preferencialmente, efetuar a semeadura no mesmo dia, mantendo as sementes inoculadas protegidas do sol e do calor.
- b) Evitar o aquecimento, em demasia, do depósito das sementes na semeadora, pois altas temperaturas reduzem o número de bactérias viáveis aderidas às sementes.

7.8. *Qualidade e Quantidade de Inoculante a ser Utilizado*

A reunião conjunta da comissão designada pelo Ministério da Agricultura (MA) e da VIII RELARE, realizada em Londrina, PR, de 2 a 5/06/98, definiu que a fiscalização pelo MA, quanto à qualidade e quantidade dos inoculantes para soja, no Brasil, seguirá as mesmas normas estabelecidas pelo regulamento técnico adotado para o comércio regional de inoculantes do Mercosul.

7.8.1. *Qualidade*

Todo inoculante para soja, no Brasil, deverá conter uma população mínima de 1×10^8 células por g ou ml de inoculante.

7.8.2. *Quantidade*

A partir da safra 1998/99, para a definição da quantidade mínima de inoculante por 50 kg de sementes, deverá ser levado em conta o número mínimo de 80 000 células do bradimirizóbio por semente. Caberá a cada fabricante definir a dose de inoculante a ser utilizada, em função da qualidade do seu inoculante. Exemplo: se um inoculante tiver a população mínima de 1×10^8 células/g, serão necessários no mínimo 250 g desse inoculante para inocular 50 kg de semente, cujas sementes apresentem peso de 16 g/100 sementes.

Quanto maior o número de células da bactéria por semente, ao se efetuar a inoculação e semeadura, maior é a chance de resposta. Assim,

independente da população mínima a ser fiscalizada pelo MA, sugere-se que os produtores apliquem uma dose de inoculante suficiente para prover um mínimo de 120 000 células por semente, ou seja, 375 g de inoculante (com população mínima de 1×10^8 células) por 50 kg de semente (com tamanho de 16 g/100 sementes).

7.9. Inoculação em Áreas com Cultivo Anterior de Soja

Em áreas já cultivadas com soja, os ganhos com a inoculação são bem menos expressivos que em solos de primeiro ano. Todavia, tem sido observado ganhos de 4% a 15%, no rendimento de grãos, com a reinoculação. Por isso, nessas áreas, deve-se usar uma dose de inoculante que dê um mínimo de 120 000 células por semente. Isso favorece a competição das estirpes inoculadas com as estirpes do solo, aumentando a formação de nódulos na região da corôa do sistema radicular, onde os nódulos são mais eficientes quanto à fixação simbiótica de N_2 .

7.10. Inoculação da Soja em Áreas de Primeiro Ano de Cultivo

Como a soja não é uma espécie nativa do Brasil, a bactéria que fixa o nitrogênio, o bradirrizóbio, não existe naturalmente nos solos brasileiros. Assim, é indispensável que se faça a inoculação da soja em áreas de primeiro cultivo com essa leguminosa, para maior garantia de obtenção de alta produtividade. A produtividade da soja, nessas condições, depende de uma boa nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio, especialmente em solos com baixos teores de matéria orgânica. Quanto maior for o número de células viáveis da bactéria na semente, melhor será a nodulação e maior poderá ser a produtividade da soja. Nessas situações, é indispensável a aplicação de no mínimo **120 000 células do bradirrizóbio por semente**. Outro fator a ser levado em consideração é que alguns fungicidas e certas formulações de micronutrientes afetam a sobrevivência das células de bradirrizóbio. **Por essa razão, em solos**

de primeiro ano de cultivo com soja deve-se evitar, se possível, o tratamento das sementes com fungicidas, desde que sejam utilizadas sementes de altas qualidades fisiológica e sanitária e que a semeadura seja realizada em ótimas condições de umidade no solo. Caso essas condições não ocorram, o tratamento e a inoculação das sementes devem ser feitos utilizando-se uma dose de inoculante que garanta um mínimo de 120 000 células da bactéria por semente.

Para essas condições, se houver necessidade de adubação com micronutrientes, dar preferência pela sua aplicação juntamente com outros fertilizantes.

7.11. Nitrogênio Mineral

Não se recomenda adubação nitrogenada para a cultura da soja. No entanto, se as fórmulas de adubo que contém nitrogênio forem mais econômicas do que as fórmulas sem nitrogênio, essas poderão ser utilizadas, desde que não sejam aplicados mais do que 20 kg de N/ha.

Instalação da Lavoura



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

8.1. Cuidados Relativos ao Manuseio das Sementes

8.1.1. Umidade do solo

A semente de soja, para a germinação e a emergência da plântula, requer absorção de água de, pelo menos, 50% do seu peso seco. Para que isso ocorra, no menor tempo possível, é fundamental que o grau de umidade e a aeração do solo sejam adequados e que o processo de semeadura propicie o melhor contato possível entre solo e semente, para assegurar os processos de germinação e emergência.

A semeadura em solos com insuficiência hídrica, ou seco, "no pó", prejudica o processo de germinação, expondo as sementes às pragas e microorganismos do solo que prejudicam o estabelecimento de uma população adequada de plantas. Vale lembrar que, nesse caso, o tratamento de sementes com fungicidas recomendados pode constituir numa garantia de prolongamento da capacidade de germinação das mesmas, até que ocorra condição favorável de umidade no solo.

8.1.2. Temperatura do solo

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

A faixa de temperatura média de solo adequada para semeadura da soja vai de 20°C a 30°C, sendo 25°C a ideal para uma rápida e uniforme emergência. Semeadura em solo com temperatura inferior a 18°C pode resultar em drástica redução nos índices de germinação e de emergência. Temperaturas superiores a 40°C podem prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

8.1.3. Profundidade de semeadura

Efetuar a semeadura a uma profundidade de 3 a 5 cm. Semeaduras em profundidades superiores às citadas dificultam a emergência, principalmente em solos arenosos, sujeitos a assoreamento, ou em situações onde há risco de compactação superficial do solo.

8.1.4. Posição semente/adubo

O adubo deve ser colocado ao lado e abaixo da semente, pois o contato direto prejudica a absorção da água pela semente, podendo, inclusive, matar a plântula em desenvolvimento, principalmente quando se aplica doses altas de cloreto de potássio no sulco (acima de 80 kg/ha de KCl).

8.1.5. Danos mecânicos na operação de semeadura

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

8.1.6. Compatibilidade dos produtos químicos

Os produtos químicos como fungicidas e herbicidas, nas doses recomendadas, normalmente, não afetam a germinação da semente de soja. Porém, em doses excessivas, prejudicam tanto a germinação quanto o desenvolvimento inicial da plântula. Por exemplo, as cultivares Campos Gerais e FT-Cometa

são sensíveis a herbicidas à base de metribuzim (Sencor, Lexone) (ver observações constantes nos rodapés das tabelas de herbicidas).

8.2. *Época de Semeadura*

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

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

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

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

8.3. Semeadura na Entressafra

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

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

8.4. Diversificação de Cultivares

Isoladamente, a época de semeadura é um dos fatores que mais influenciam o rendimento da soja. As flutuações anuais do rendimento, para uma mesma época, são, principalmente, determinadas por variações climáticas anuais.

Uma prática eficiente para evitar tais flutuações é o emprego de duas ou mais cultivares, de diferentes ciclos, numa mesma propriedade, procedimento especialmente indicado para médias e grandes áreas. Desse modo, obtém-se uma ampliação dos períodos críticos da cultura (floração, formação de grãos e maturação). Assim, haverá menos prejuízos se ocorrerem, entre outros fatores, deficiência ou excesso hídricos, os quais atingirão apenas uma parte da lavoura.

8.5. População de Plantas e Espaçamento

Teoricamente, para uma planta atingir o seu potencial máximo de produção, é necessário que, além de encontrar as melhores condições de solo e

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

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

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

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

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

8.6. Cálculo da Quantidade de Sementes e Regulagem da Semeadora

Para se calcular o número de sementes a ser distribuída, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes. Esta informação é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor

(% germinação) pode ser superior ao valor de emergência das sementes no campo. Por isso, recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo. Para tanto, a partir de uma amostra representativa, separam-se quatro sub-amostras de 100 sementes cada. Estas deverão ser semeadas a uma profundidade de 3 a 5 cm, em solo preparado, em quatro fileiras de 4 m cada. A umidade do solo deve ser mantida em nível adequado para a emergência, durante a execução da avaliação. Faz-se contagem em cada uma das quatro linhas, quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, (aproximadamente 10 dias após a semeadura), considerando-se apenas as vigorosas. O percentual de emergência em campo será a média aritmética do número de plantas emergidas por metro de fileira.

O número de plantas/metro linear a ser obtido na lavoura é estimado levando em conta a população de plantas/ha desejada e o espaçamento adotado, usando-se a seguinte fórmula:

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

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

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

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

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

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

P = Peso de 100 sementes, em gramas;

D = N° de plantas que se deseja/m;

E = Espaçamento utilizado em cm; e

G = % de emergência em campo.

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

Exemplo: - emergência 80%

- número de plantas desejadas por metro linear: 20

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

A semeadora a ser usada deverá ser adequadamente regulada para distribuir o número de sementes suficientes, proporcionando a densidade desejada. Para se obter uma alta precisão de regulagem da semeadora, sugere-se, caso disponível, a utilização de sementes previamente classificadas por tamanho, bem como de discos específicos, conforme recomendados pela forma produtora de sementes ou pelo fabricante da máquina semeadora.

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

Controle de Plantas Daninhas 9

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Informações Importantes

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

TABELA 9.1. Eficiência de alguns herbicidas* de PPI, pré e pós emergência, para o controle de plantas daninhas da cultura da soja em solos de Cerrado. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1998/99.

	<i>Acanthospermum australe</i>	<i>Acanthospermum hispidum</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Alternanthera tenella</i>	<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Amaranthus viridis</i>	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Blainvillea latifolia</i>	<i>Brachiaria decumbens</i> [†]	<i>Brachiaria plantaginea</i>	<i>Calopogonium mucronoides</i>	<i>Cenchrus echinatus</i>	<i>Chamaesyce hirta</i>	<i>Commelina benghalensis</i>	<i>Croton glandulosus</i>	<i>Desmodium tortuosum</i>	<i>Digitaria horizontalis</i>	<i>Digitaria insularis</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Emilia sonchifolia</i>	<i>Eupatorium pauciflorum</i>	
Acifluorfen	M	S	S	M	-	-	S	S	-	T	T	-	T	-	M	-	-	T	-	-	T	M	-	
Acifluorfen/Bentazon	M	-	S	-	S	-	S	S	-	T	-	-	T	-	S	-	-	T	-	-	T	S	-	
Alachlor ²	M	-	S	S	-	-	S	M	-	M	M	-	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	
Bentazon	M	S	S	T	S	-	T	S	-	T	T	-	T	-	S	-	T	T	-	-	T	M	S	
Butroxydim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	S	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	
Chlorimuron-ethyl	S	S	S	S	-	-	S	S	S	T	T	M ⁸	T	-	S	-	S	T	-	-	T	S	-	
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	-	-	-	-	-	-	-	S	S ¹²	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	S	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	
Clethodim	T	T	T	T	-	-	T	T	-	-	S	-	S	-	T	-	T	S	S ⁹	-	S	T	T	
Clomazone ³	M	T	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	
Clomazone/Trifluralin	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	
Cyanazine	M	S	S	-	-	-	S	S	-	-	T	-	T	-	T	-	T	-	-	-	M	-	-	
Diclosulam	S	S	S	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	S	-	S	S	-	-	-	S	-	-	
Dimethenamide	M	-	S	S	-	-	M	-	-	-	S	-	S	-	S	-	T	S	-	-	S	-	-	
Fenoxaprop-p-ethyl	T	T	T	T	-	-	T	T	-	-	S	-	S	-	-	-	T	S	-	-	S	T	-	
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-	
Fluazifop-p-butyl	T	T	T	T	-	-	T	T	-	S	S	-	S	-	T	-	T	S	-	-	S	T	T	
Flumetsulan	S	S	S	S	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flumiclorac	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flumioxazin PRE	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	
Flumioxazin POS	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fomesafen	M	S	S	S	-	-	S	S	S	T	T	-	T	-	M	-	T	T	-	-	T	S	S	
Fomesafen/Fluazifop ¹³	M	-	S	-	-	-	S	-	S	S	S	-	S	-	M	-	S	-	-	-	S	-	-	
Fomesafen + Fluazifop ¹⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Haloxifop-methyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	
Imazaquin ⁶	S	-	S	S	-	-	S	S	S	-	T	T	-	T	-	M	S	T	M	-	-	T	M	-
Imazethapyr	S	S	M	S	-	-	S	-	-	M ⁵	-	S	-	S	-	S	-	T	S	-	-	T	M	-
Lactofen	M	S	S	S	-	-	S	S	-	T	T	-	T	-	S	-	T	T	-	-	T	S	S	
Linuron	S	-	-	-	-	-	S	M	-	-	-	-	T	-	T	-	T	-	-	-	M	-	-	
Metolachlor ²	T	M	M	M	-	-	S	T	-	S	S	-	S	-	S	-	T	S	-	-	S	-	-	
Metolachlor/Metribuzin	M	-	S	S	-	-	S	S	-	S	S	-	S	-	S	-	S	S	-	-	S	-	-	
Metribuzin	M	-	S	S	-	-	S	S	S	-	T	-	T	-	M	-	S	T	-	-	T	M	-	
Oxasulfuron	-	S	S	-	-	-	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	
Pendimethalin ²	T	T	T	S	-	-	S	T	-	-	S	-	S	-	T	-	S	-	-	-	S	-	-	
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S ¹¹	-	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	-	S	-	S	-	-	-	
Sethoxydim	T	T	T	T	-	-	T	T	-	S	S	-	S	-	T	-	T	S	-	-	S	T	T	
Sulfentrazone	M	-	S	-	-	-	-	S	-	S	S	-	S	-	S	-	S	S	-	-	S	S	-	
Sulfentrazone + Metribuzin	-	-	S	S	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	S	-	S	S	-	-	-	-	-	
Trifluralin	T	T	T	-	-	-	S	T	-	S	S	-	S	-	T	-	T	S	-	-	S	T	-	
Trifluralin/Metribuzin	-	-	-	S	-	-	-	S	-	S	S	-	S	-	-	-	S	S	-	-	S	-	-	

Continua...

...Continuação

	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Galinisoga parviflora</i>	<i>Hyptis lophanta</i>	<i>Hyptis suaveolens</i>	<i>I. grandifolia</i>	<i>Lepidium virginicum</i>	<i>Melampodium perfoliatum</i>	<i>Mimosa invisa</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Nicandra physaloides</i>	<i>Pennisetum seiosum</i>	<i>Pennisetum typhoides</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Richardia brasiliensis</i>	<i>Senna obtusifolia</i>	<i>Setaria geniculata</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Solanum americanum</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Spermacoce latifolia</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	
Acifluorfen	S	S	S	S	-	-	-	-	S	T	-	-	-	S	-	-	S	M	-	-	-	-	-	
Acifluorfen/Bentazon	S	-	S	S	-	-	-	-	S	T	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	
Alachlor ²	T	S	-	-	T	-	-	-	S	S	S	-	S	-	T	T	-	M	-	S	M	-	-	
Bentazon	T	M	-	T	S	-	-	-	S	T	-	S	-	-	T	-	S	-	-	-	-	S	-	
Butoxydim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chlorimuron-ethyl	-	S	S	S ^{7,8}	S	-	S	-	-	M ⁷	T	-	S	-	M	S ⁷	T	-	T	T	-	S	S	
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	S	-	-	-	S ¹²	-	S	-	-	S ¹²	-	-	-	-	S ¹²	-	-	-	S ¹²	-	-	S ¹²	S	-
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	
Clethodim	T	T	T	T	T	-	-	-	T	T	S	S ¹⁰	T	T	T	T	S	T	T	S	-	T	T	
Clomazone ³	M	S	-	-	T	-	-	-	-	-	S	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	
Clomazone/ Trifluralin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cyanazine	-	S	-	-	T	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	
Diclosulam	S	-	-	S	S	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-	-	S	-	
Dimethenamide	T	-	-	S	T	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	M	-	T	-	-	-	-	-	
Fenoxaprop-p-ethyl	T	T	T	T	T	-	-	-	-	T	S	-	T	T	T	T	-	T	T	-	-	-	-	
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fluazifop-p-butyl	T	T	T	T	T	-	-	-	T	T	S	S	T	T	T	T	-	T	T	-	-	T	-	
Flumetsulan	M	-	S	S	M	-	-	-	-	T	M	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	S	-	
Flumiclorac	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	
Flumioxazin PRE	-	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-
Flumioxazin POS	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fomesafen	S	S	-	S	S	S	S	-	-	S	T	-	S	-	M	T	-	-	-	-	-	S	-	
Fomesafen/ Fluazifop ¹³	S	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	S	-	
Fomesafen + Fluazifop ¹⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Haloxifop-methyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Imazaquin ⁶	S ⁴	S	-	M	M	-	-	-	-	M	M	-	S	-	S	-	-	S	S	-	-	M	-	
Imazethapyr	S	S	-	S	S	-	-	-	-	S	S	-	S	-	M	T	-	S	S	-	-	-	T	
Lactofen	-	S	-	S	M	-	-	-	-	T	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	S	S	-	
Linuron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	
Metolachlor/ Metribuzin	-	S	S	S	M	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-	
Metolachlor ²	T	-	M	S	T	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	-	-	S	-	S	-	-	
Metribuzin	T	S	M	M	M	-	-	-	-	S	T	-	S	-	S	-	-	S	T	-	-	-	-	
Oxasulfuron	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Continua...

	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Hypis lophanta</i>	<i>Hypis suaveolens</i>	<i>I. grandifolia</i>	<i>Lepidium virginicum</i>	<i>Melampodium perfoliatum</i>	<i>Mimosa invisa</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Nicandra physaloides</i>	<i>Pennisetum setosum</i>	<i>Pennisetum typhoides</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Richardia brasiliensis</i>	<i>Senna obtusifolia</i>	<i>Setaria geniculata</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Solanum americanum</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Spermacoce latifolia</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Vigna unguiculata</i>
...Continuação																							
Pendimethalin ²	T	T	-	-	T	-	-	-	-	M	S	-	S	M	-	T	-	T	T	-	-	-	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sethoxydim	T	T	T	T	T	-	-	-	T	T	S	-	T	T	T	-	T	T	-	-	-	T	T
Sulfentrazone	S	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	S	T	-	T	-	-	-	-	S	S	-
Sulfentrazone + Metribuzin	-	S	-	-	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Trifluralin	T	T	T	T	T	-	-	-	-	T	S	-	M	-	-	T	-	T	T	-	-	T	-
Trifluralin/Metribuzin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

T = Tolerante; S = Suscetível; M = Medianamente suscetível; - = Sem informação.

¹ Informações obtidas em plantas provenientes de sementes.

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

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

⁴ Em alta infestação, aplicar em PPI.

⁵ Aplicar antes do primeiro perfilho e em baixa infestação.

⁶ Observar carência de 300 dias em áreas com rotação de milho.

⁷ Aplicar com plantas com até duas folhas e a soja com bom desenvolvimento.

⁸ Aplicar 80 g pc/ha, no estádio de até 4 folhas/2 a 3 folhas trifolioladas da planta daninha.

⁹ Em plantas daninhas perenizadas, aplicar no estádio de 15 a 30 cm.

¹⁰ Até 20 cm de altura.

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

¹² Utilizar a dose maior de Fomesafen na mistura.

¹³ Marca comercial Fusiflex (125 + 125 g i.a./L).

¹⁴ Marca comercial Robust (200 + 250 g i.a./L, respectivamente de Fomesafen + Fluazifop).

¹⁵ Antes de emitir recomendação e/ou recetário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do Estado (onde houver legislação pertinente).

Atenção: Conheça as especificações do produto que será aplicado.

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

- d) para facilitar a mistura do herbicida trifluralin com o solo e evitar perdas por volatilização e fotodecomposição, o solo deve estar bem preparado, livre de torrões e preferencialmente, com baixa umidade;
- e) para cada tipo de aplicação existem várias alternativas de bicos que devem ser utilizadas conforme recomendação do fabricante. Verificar a uniformidade de volume de pulverização, tolerando-se variações máximas de 10% entre bicos;
- f) pode-se utilizar baixo volume de calda de aplicação (mínimo de 100 L/ha) desde que as condições climáticas sejam favoráveis e que seja observada as recomendações do fabricante (tipo de bico, produtos);

	Acifluorefen sódio	Acifluorefen sódio + bentazon	Alachlor	Alachlor + trifluralin	Bentazon	Chlorimuron-ethyl	Clethodim	Clomazone	Cyanazine	Cyanazine + metolochlor	Fenoxaprop-p-ethyl	Fuazifop-p-butyl	Fuazifop-p-butyl + fomesafen ⁷	Fuazifop + fomesafen ⁸	Flumetolrac pentil	Fumetsulan	Fomesafen	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	Linuron	Metolachlor	Metribuzin	Metribuzin + metolachlor	Oryzalin	Oxasulfuron	Pendimethalin	Propaquizafop	Quizalofop-p-ethyl	Sethoxydim	Sulfentrazone	Trifluralin	Trifluralin + metribuzin		
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	M	M	R	M	S	R	R	M	M	M	R	R	-	-	-	-	M	S	S	-	R	R	M	-	R	-	R	-	-	R	S	R	-		
<i>Parthenium hysterophorus</i> (Losna branca)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-		
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	S	S	S	S	R	R	S	S	S	S	R	R	-	-	-	-	S	S ³	-	S	S	M	S	-	S	-	S	-	-	R	-	R	M	-	
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	S	S	R	S	S	R	M	M	M	M	R	R	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	R	S	-	R	S	M	-	R	R	R	-	-	
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poaia-branca)	M	-	R	R	R	R	-	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	S	M	-	M	R	R	-	R	-	R	-	-	R	-	R	-	-	
<i>Senna obtusifolia</i> (Fedeգoso)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	-	-	-	-	M	-	R	M	R	R	R	-	R	-	R	-	-	R	-	R	-	-	
<i>Sida rhombifolia</i> (Guanxuma)	R	S	M	S	R	S	M	M	M	M	R	R	-	-	S	R	S	S	M	R	R	S	-	R	-	R	-	R	-	R	S	R	-	-	
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	S	S	R	R	R	R	-	-	-	-	R	R	-	-	S	-	S	-	S	R	R	R	-	R	-	R	-	R	-	R	-	R	-	-	
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	R	R	R	R	R	S	R	R	S	R	R	S ⁴	-	-	-	-	R	-	R	R	R	R	-	R	-	S	-	-	-	-	-	-	S ⁴	-	-
<i>Tagetes minuta</i> (Cravo de defunto)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vigna unguiculata</i> (Feijão miúdo)	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 S = Suscetível (controle de 81 a 100%); M = Medianamente suscetível (controle de 60 a 80%); R 0 Resistente (controle inferior a 60%); - = Sem informação.
 2 Juniar adjuvante recomendado de acordo com seu registro.
 3 Em alta intesidade, aplicar em PPI.
 4 Em alta intesidade, aplicar em PPI.
 5 Controlar apenas plantas provenientes de sementes.
 6 Não utilizar em áreas de alta intesidade.
 7 Em alta intesidade de capim marmeleira este produto deverá ser utilizado em aplicação sequencial nas doses de 0,7 L/ha, com as gramíneas com até dois perfilhos e a segunda aplicação de 0,55 L/ha, cerca de 15 dias após a primeira aplicação.
 8 Marca comercial Flixer (125 g/L).
 9 Marca comercial Robust (250 + 200 g a.L. de Fluazifop + Fomesafen, respectivamente).
 10 Aplicar com 1 a 4 folhas, antes do perfilhamento (Pós inicial).
 Obs.: Esta tabela foi preparada com base em experimentos das instituições que compõem o Sistema de Pesquisa Agropecuária Brasileira e com informações pessoais de pesquisadores, tendo sido adaptada de informações constantes na Série Documentos, n° 105, da Embrapa Soja e atualizada na XX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, Londrina, PR., 1998.

--continuação

TABELA 9.3. Alternativas para o controle químico* de plantas daninhas na cultura da soja. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1998.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Acifluorfen-sódio ⁵	Blazer Sol Tackle 170	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	Para pressão superior a 60 lb/pol ² utilizar bico cônico. Não aplicar com baixa umidade relativa do ar.
		170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS		
Alachlor	Laço	480	2,4 a 3,36	5,0 a 7,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. Aplicar em solo úmido bem preparado. No sistema convencional, se não chover, incorporar superficialmente
Bentazon	Basagran 600	600	0,72	1,2	PÓS	II	Aplicar com plantas daninhas no estágio 2-6 folhas conforme a espécie. Para carrapicho ras-teiro, utilizar 2,0 L/ha com óleo mineral emulsi-onável. Intervalo de segurança - 90 dias.
Bentazon + Acifluorfen-sódio	Doble	300 + 80	0,6 + 0,16	2,0	PÓS	II	Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 90 dias.
Butroxydim ⁵	Falcon 250 WG	250	0,025 a 0,075	0,1 a 0,3	PÓS	III	Aplicar no estágio de até 4 perfilhos para as plantas daninhas recomendadas. Em milho, até 50 cm utilizar óleo mineral na dosagem de 0,25 a 0,5% v/v.
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen ⁵	Classic Flex	250	0,125	0,05	PÓS	III	Mistura no tanque. Aplicar com plantas daninhas no estágio de 2-4 folhas. Usar surfactante Energic, na dose de 0,2% v/v.
		250	+0,125 a 0,175	+0,6 a 0,7			
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	Classic Cobra	250	0,0125	0,05	PÓS	III	Mistura em tanque. Aplicar com plantas daninhas no estágio de 2-4 folhas.
		240	+ 0,120	+0,5			
Chlorimuron-ethyl ⁵	Classic	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	III	Aplicar com a soja no estágio de 3ª folha trifoliada e as plantas daninhas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie. Pode-se utilizar aplicações terrestres, com volume de aplicação de até 100 L/ha de calda, utilizando-se bicos e tecnologia específicos.
Clethodim ⁵	Select 240	240	0,084 a 0,108	0,35 a 0,45	PÓS	III	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfilhos ou 21 a 40 dias após a semeadura.
Clomazone	Gamit	500	0,8 a 1,0	1,6 a 2,0	PRÉ	II	Observar intervalo mínimo de 150 dias entre a aplicação do produto e a semeadura da cultura de inverno. Cruzamento de barra pode provocar fitotoxicidade. Para as espécies <i>Brachiaria</i> spp. e <i>Sida</i> spp., utilizar a dose mais elevada.

Continua...

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Cyanazine	Bladex 500	500	1,25 a 1,5	2,5 a 3,0	PRÉ	II	Para controle de plantas daninhas de folha larga. Não utilizar em solos com menos de 40% de areia e/ou com matéria orgânica inferior a 2%. Pode ser utilizado em pré-emergência ou incorporado.
Diclosulam	Spider 840 GRDA	840	0,035	0,0417	PPI	IV	Não plantar no outono: milho, sorgo e brassicas. Girassol só após 18 meses.
Dimethenamide	Zeta 900	900	1,125	1,25	PRÉ	I	Por recomendação do fabricante, utilizar somente em solos com CTC até 8 cmol/dm ³ .
Fenoxaprop-p-ethyl +Clethodim ⁵	Podium S	50 +50	0,04 a 0,05 +0,04 a 0,05	0,8 a 1,0	PÓS	II	Para <i>Brachiaria plantaginea</i> utilizar a dose menor. Para <i>Eleusine indica</i> , utilizar a dose maior. Utilizar óleo mineral na dosagem de 1,0 L/ha.
Fenoxan + Trifluralin	Commence	270+360	0,5 a 0,6 0,67 a 0,8	1,8 a 2,2	PPI	II	
Fenoxaprop-p-ethyl	Podium	110	0,069 a 0,096 0,140	0,625 a 0,875 1,167	PÓS	III	Aplicar com gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme a espécie.
Fluazifop-p-butyl ⁵	Fusilade 125	125	0,188	1,5	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies <i>Digitaria</i> spp. e <i>Echinochloa</i> spp. com até 2 perfilhos. Controla culturas voluntárias de aveia e milho.
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Fusiflex	125 + 125	0,20 a 0,25	1,6 a 2,0	PÓS	I	Aplicar no estádio recomendado para o controle de folhas largas (2 a 4 folhas). Controla culturas voluntárias de aveia e milho. Intervalo de segurança - 95 dias. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,8 + 0,8 L/ha com intervalo de 7 dias.
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Robust	250 + 200	0,25 + 0,20	1,0	PÓS	III	Aplicar no estádio recomendado para o controle de folhas largas (2-4 folhas). Controla milho voluntário.
Flumetsulan	Scorpion	120	0,105 a	0,875 a	PRÉ	IV	Pode ser utilizado também em sistema de plantio direto.
Flumiclorac-pentyl ⁵	Radiant 100	100	0,06	0,6	PÓS	I	Aplicar em plantas daninhas no estádio de 2 a 4 folhas com a cultura da soja a partir da segunda folha trifoliolada.

Continua...

Nome Comum ...Continuação	Nome Comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações																																																																															
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L/ha																																																																																		
Flumioxazin	Flumizih 500 Sumisoya	500	0,045 a 0,06	0,09-0,12	PRÉ PRÉ	III III	Aplicar logo após a semeadura, podendo-se estender a aplicação até dois dias da semeadura.																																																																															
		500	0,045 a 0,06	0,09-0,12				Flumioxazin	Flumizih 500 Sumisoya	500	0,025	0,05	PÓS PÓS	III III	Aplicar no estágio de 2 a 4 folhas das plantas daninhas e com a soja com 2 a 3 folhas trifolioladas. Não usar adjuvante e não misturar com gramínicidas.	500	0,025	0,05	Fomesafen ⁵	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Para corda-de-viola até 4 folhas. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,4 + 0,4 (baixa infestação) ou 0,5 + 0,5 com intervalo de 7 dias.	Haloxyfop-methyl ⁶	Verdict	240	0,096 a 0,12	0,4 a 0,5	PÓS	I	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio da soja. Intervalo de segurança - 98 dias.	Haloxyfop-R, éster metílico ⁵	Verdict-R	120	0,048 a 0,06	0,4 a 0,5	PÓS	II	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio de soja. Intervalo de segurança - 98 dias.	150	0,15	1,0	PPI/PRÉ PPI/PRÉ	IV III	Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com imazaquin não deve ser plantado com outras culturas que não o trigo, aveia ou cevada no inverno e a soja no verão seguinte. Plantar milho somente 300 dias após aplicação do produto.	700	0,14	0,200	Imazethapyr	Pivot ou Vezir	100	0,10	1,0	PÓSi	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou, 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safreína em sucessão. Intervalo de segurança - 100 dias.	Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante. Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 84 dias.	Linuron	Atalon SC	450	0,72 a 1,485	1,6 a 3,3	PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com menos de 1% de matéria orgânica.	Metolachlor	Dual 960 CE	960	1,92 a 3,36	2,0 a 3,5	PRÉ	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.	Metolachlor + Metribuzin ⁶	Corsum	840 +120
Flumioxazin	Flumizih 500 Sumisoya	500	0,025	0,05	PÓS PÓS	III III	Aplicar no estágio de 2 a 4 folhas das plantas daninhas e com a soja com 2 a 3 folhas trifolioladas. Não usar adjuvante e não misturar com gramínicidas.																																																																															
		500	0,025	0,05				Fomesafen ⁵	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Para corda-de-viola até 4 folhas. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,4 + 0,4 (baixa infestação) ou 0,5 + 0,5 com intervalo de 7 dias.	Haloxyfop-methyl ⁶	Verdict	240	0,096 a 0,12	0,4 a 0,5	PÓS	I	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio da soja. Intervalo de segurança - 98 dias.	Haloxyfop-R, éster metílico ⁵	Verdict-R	120	0,048 a 0,06	0,4 a 0,5	PÓS	II	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio de soja. Intervalo de segurança - 98 dias.	150	0,15	1,0	PPI/PRÉ PPI/PRÉ	IV III	Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com imazaquin não deve ser plantado com outras culturas que não o trigo, aveia ou cevada no inverno e a soja no verão seguinte. Plantar milho somente 300 dias após aplicação do produto.	700	0,14	0,200	Imazethapyr	Pivot ou Vezir	100	0,10	1,0	PÓSi	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou, 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safreína em sucessão. Intervalo de segurança - 100 dias.	Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante. Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 84 dias.	Linuron	Atalon SC	450	0,72 a 1,485	1,6 a 3,3	PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com menos de 1% de matéria orgânica.	Metolachlor	Dual 960 CE	960	1,92 a 3,36	2,0 a 3,5	PRÉ	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.	Metolachlor + Metribuzin ⁶	Corsum	840 +120	2,10 a 3,36 0,30 a 0,48	2,5 a 4,0	PRÉ	III	Para controle de gramíneas e plantas daninhas de folhas largas. Não utilizar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.						
Fomesafen ⁵	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Para corda-de-viola até 4 folhas. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,4 + 0,4 (baixa infestação) ou 0,5 + 0,5 com intervalo de 7 dias.																																																																															
Haloxyfop-methyl ⁶	Verdict	240	0,096 a 0,12	0,4 a 0,5	PÓS	I	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio da soja. Intervalo de segurança - 98 dias.																																																																															
Haloxyfop-R, éster metílico ⁵	Verdict-R	120	0,048 a 0,06	0,4 a 0,5	PÓS	II	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio de soja. Intervalo de segurança - 98 dias.																																																																															
		150	0,15	1,0	PPI/PRÉ PPI/PRÉ	IV III	Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com imazaquin não deve ser plantado com outras culturas que não o trigo, aveia ou cevada no inverno e a soja no verão seguinte. Plantar milho somente 300 dias após aplicação do produto.																																																																															
700	0,14	0,200	Imazethapyr	Pivot ou Vezir				100	0,10	1,0	PÓSi	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou, 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safreína em sucessão. Intervalo de segurança - 100 dias.	Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante. Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 84 dias.	Linuron	Atalon SC	450	0,72 a 1,485	1,6 a 3,3	PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com menos de 1% de matéria orgânica.	Metolachlor	Dual 960 CE	960	1,92 a 3,36	2,0 a 3,5	PRÉ	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.	Metolachlor + Metribuzin ⁶	Corsum	840 +120	2,10 a 3,36 0,30 a 0,48	2,5 a 4,0	PRÉ	III	Para controle de gramíneas e plantas daninhas de folhas largas. Não utilizar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.																																									
Imazethapyr	Pivot ou Vezir	100	0,10	1,0	PÓSi	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou, 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safreína em sucessão. Intervalo de segurança - 100 dias.																																																																															
Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante. Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 84 dias.																																																																															
Linuron	Atalon SC	450	0,72 a 1,485	1,6 a 3,3	PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com menos de 1% de matéria orgânica.																																																																															
Metolachlor	Dual 960 CE	960	1,92 a 3,36	2,0 a 3,5	PRÉ	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.																																																																															
Metolachlor + Metribuzin ⁶	Corsum	840 +120	2,10 a 3,36 0,30 a 0,48	2,5 a 4,0	PRÉ	III	Para controle de gramíneas e plantas daninhas de folhas largas. Não utilizar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.																																																																															

Continuar...

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Classe Toxicológica ⁴	Aplicação ³	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Metrifluzin ⁶	Lexone SC Sencor 480	480 480	0,35 a 0,49	0,75 a 1,0 0,75 a 1,0	III	PPI/PRÉ	Não utilizar em solos arenosos com teor de mat. orgânica inferior a 2%.
Oxasulfuron	Chart	750	0,06	0,08	II	POS	Aplicar no estádio de 2 a 4 folhas. Adicionar Extravon ou outro adjuvante não iônico 0,2% v/v.
Pendimethalin	Herbadox	500	0,75 a 1,5	1,5 a 3,0	II	PPI	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. No sistema convencional, deve ser incorporado ou utilizado de forma apliqueplante. No plantio direto, só na forma apliqueplante.
Propaquizafop ⁵	Shogum CE	100	0,125	1,25	III	POS	Em dose única, aplicar até 4 perfilhos. Controla resteva de milho, trigo, aveia, cevada e avezém. Para milho pode ser utilizado dose de 0,7 a 1,0 l/ha comercial com 4 a 8 folhas. Não aplicar em mistura com latifolias.
Quizalofop-p-ethyl	Targa 50 CE	50	0,075 a 0,1	1,5 a 2,0	I	PÓS	Aplicar com as plantas daninhas no estádio de até 4 perfilhos. Não há necessidade de adição de surfactante.
Setoxydim ⁵	Poast BASF	184	0,23	1,25	II	POS	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies.
Sulfentrazone	Boral 500 SC	500	0,60	1,2	IV	PRÉ	Aplicar antes da emergência da cultura e das plantas daninhas, se possível, imediatamente após a semeadura.
Sulfentrazone + Metribuzin	Boral + Sencor	550 + 480	0,35 + 0,36	0,70 + 0,75	IV IV	PRÉ	Não utilizar em solos com menos de 30% de argila e M ^o inferior a 1%.
Trifluralin	Vários Tritic	445 480	0,53 a 1,07 0,72 a 0,96	1,2 a 2,4 1,5 a 2,0	II	PPI PPI	Para o controle de gramínea, incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação. Não aplicar com solo úmido.
Trifluralin	Premierlin 600 CE	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	II	PRÉ	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, proceder a incorporação superficial.

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

² A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das invasoras 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; PRE = pré-emergência; POS = pós-emergência; PÓS = pós emergência inicial; i.a. = ingrediente ativo.

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

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

⁶ Não utilizar com as cultivares Campos Gerais e FT-Cometa.

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

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

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

TABELA 9.4. Alternativas para o manejo de entre-safra das plantas daninhas, com uso de produtos químicos no Sistema de Semeadura Direta¹. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1998/99.

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
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	–
	Diversos	–	0,6 a 0,8	–
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
	Diversos	–	0,8 a 1,1 ou	–
	Diversos	–	0,6 a 0,8	–
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.				
4. Paraquat ² + Diuron com ou sem 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Éster ³	Gramocil	200 +	0,4 a 0,6 +	2,0 a 3,0
		100	0,2 a 0,3	–
	Diversos	–	0,8 a 1,1 ou	–
	Diversos	–	0,6 a 0,8	–
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas com desenvolvimento superior a do item 1.				
5. Glyphosate ou Sulfosate	Roundup SAQC Glifosato Nortox Gliz/Glion/Trop Zapp	480 480	0,48 a 0,96 0,48 a 0,96	1,0 a 2,0 1,0 a 2,0
Para infestação mista de gramíneas anuais e folhas largas com desenvolvimento igual ou superior ao item 4. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 L/ha. No caso de ocorrência de gramíneas perenizadas (<i>C. brachiaria</i> e <i>C. amargoso</i>) a dose poderá chegar a 5 L/ha. Nesta situação recomenda-se inicialmente o manejo mecânico (roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha, forçando rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 cm de cultura no momento da dessecação.				
6. Glyphosate ou Sulfosate e 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Éster ³	Roundup Glifosato Nortox Gliz/Glion/Trop Zapp	480 480	0,48 a 0,96 0,48 a 0,96	1,0 a 2,0 1,0 a 2,0
	Diversos	–	0,8 a 1,1	–
	Diversos	–	0,6 a 0,8	–
Para infestação mista idêntica ao item 5, mas com folhas largas resistentes ao Glyphosate. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 L/ha de Glyphosate. No caso de ocorrência de gramíneas perenizadas (<i>C. brachiaria</i> e <i>C. amargoso</i>) a dose poderá chegar a 5 L/ha. Nesta situação recomenda-se inicialmente o manejo mecânico (roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha, forçando rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 cm de altura no momento da dessecação.				
7. Glyphosate + 2,4-D amina ³	Command	162 + 203	0,65 a 0,97 + 0,81 a 1,2	4,0 a 6,0
Para infestação mista idêntica ao item 6, opção como produto formulado. Observar carência de 10 dias entre aplicação e plantio da cultura.				

¹ Para lavouras com período longo de 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. Não utilizar formulação ester em áreas do norte e oeste do Paraná e Região do Cerrado.

⁴ Antes de emitir recomendação e/ou repositório agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

- g) aplicações sequenciais podem trazer benefícios em casos específicos, melhorando a performance dos produtos pós-emergentes e, em certas situações, podendo reduzir custos. Consiste em duas aplicações com intervalos de cinco a 15 dias com o parcelamento da dose total;
- h) a aplicação de herbicidas deve ser realizada em ambiente com umidade relativa superior a 60%. Além disso, deve-se utilizar água limpa;
- i) o uso de equipamento de proteção individual é indispensável em qualquer pulverização.

Semeadura Direta

Atualmente, uma prática que vem sendo bastante difundida e que tem mostrado ser eficiente no controle da erosão e na conservação do solo, é a semeadura direta. Porém, para o sucesso desta prática, é necessário que haja bom funcionamento dos métodos usados para controle das plantas daninhas. Nesse sistema, o método químico é o mais usual e requer cuidados técnicos especiais, que vão desde a escolha do produto até o modo e a época de aplicação. São utilizados produtos de ação não seletiva (dessecantes), para manejo da cobertura verde do solo e produtos de ação residual ou seletiva aplicados em pré e pós-emergência, imediatamente antes ou após a semeadura, respectivamente. Um herbicida à base de 2,4-D, geralmente é utilizado em mistura com um dessecante, para aumentar a eficiência e/ou reduzir a dose, quando houver infestação mista de plantas de folha estreita e folha larga. Contudo, este produto deve ser utilizado com um intervalo mínimo de 10 dias entre a aplicação e a semeadura. As alternativas de utilização de herbicidas não-seletivos são apresentadas na Tabela 9.4.

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

Disseminação

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

As práticas sugeridas (Gazziero et al., 1989) para evitar disseminação das invasoras são as seguintes:

- a) utilizar sementes de soja de boa qualidade proveniente de campos controlados e livres de semente de plantas daninhas;
- b) promover a limpeza rigorosa de todos os equipamentos (máquinas e implementos) antes de serem levados de um local, infestado por plantas daninhas, para áreas onde estas não existam ou para áreas onde estas ocorram em baixas populações, bem como não permitir que os animais se tornem veículo de disseminação;
- c) controlar o desenvolvimento das invasoras, impedindo ao máximo a produção de sementes e/ou estruturas de reprodução nas margens de cercas, estradas, terraços, pátios, canais de irrigação ou em qualquer lugar da propriedade;
- d) para o controle dos focos de infestação podem ser utilizados quaisquer métodos de controle, desde a catação manual até a aplicação localizada de herbicidas. A catação manual constitui-se em excelente meio de eliminação principalmente no caso das espécies de difícil controle; e
- e) utilizar a rotação de culturas como meio para diversificar o controle e os produtos químicos. A rotação de culturas permite alterar a composição da flora invasora, possibilitando a redução populacional de algumas espécies.

Resistência

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

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

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

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

Manejo de Pragas 10

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

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

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

da área compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre o mesmo, havendo, assim, a queda das pragas que deverão ser contadas. Este procedimento deve ser repetido em vários pontos da lavoura, considerando, como resultado, a média de todos os pontos amostrados. No caso de lavouras com espaçamento reduzido entre as linhas, usar o pano batendo apenas as plantas de uma fileira. Principalmente com relação a percevejos, estas amostragens devem ser realizadas nas primeiras horas da manhã (até as 10 horas), quando os insetos se localizam na parte superior das plantas, sendo mais facilmente visualizados. Recomenda-se, também, realizar as amostragens com maior intensidade nas bordaduras da lavoura, onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque. As vistorias para avaliar a ocorrência dos percevejos devem ser executadas do início da formação de vagens (R3) até a maturação fisiológica (R7). **A simples observação visual não expressa a população real presente na lavoura.** O controle deve ser utilizado somente quando forem atingidos os níveis críticos (Tabela 10.1).

As lagartas desfolhadoras devem ser controladas quando forem encontradas, em média, 40 lagartas grandes por pano-de-batida ou se a desfolha atingir 30%, antes da floração e 15% tão logo apareçam as primeiras flores.

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

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

* Maiores de 1,5cm.

** Maiores de 0,5 cm.

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

Quanto aos percevejos, o controle deve ser iniciado quando forem encontrados 4 percevejos adultos ou ninfas com mais de 0,5 cm por pano-debatida. Para o caso de campos de produção de sementes, este nível deve ser reduzido para 2 percevejos/pano-debatida.

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

Os produtos recomendados para o controle das principais pragas, encontram-se nas Tabelas 10.2 a 10.5. Na escolha do produto, deve-se levar em consideração a sua toxicidade, o efeito sobre inimigos naturais e o custo por hectare. Para o controle de *A. gemmatalis*, pode ser utilizado o *Baculovirus*, inclusive em aplicação aérea, empregando-se, como veículo, a água, na quantidade de 15 l/ha e 20 gramas de lagartas mortas pelo vírus/ha ou 20 gramas da formulação em pó molhável/ha. O preparo do material deve ser feito batendo-se a quantidade de lagartas mortas ou o pó, juntamente com a água, em liquidificador, e coando-se a calda obtida em tecido tipo gaze, no momento de transferir para o tanque do avião (caso a aplicação tenha início pela manhã, o preparo do material pode ser realizado durante a noite anterior). Ajustar o ângulo da pá do “micronair” para 45 a 50 graus; estabelecer a largura da faixa de deposição em 18 m e voar a uma altura de 3-5 m, a 105 milhas/hora, com velocidade do vento não superior a 10 km/h.

Quando ocorrerem ataques da lagarta-da-soja no início do desenvolvimento da cultura (plantas até o estágio V4 – três folhas trifolioladas) e associados com períodos de seca, o controle da praga deverá ser realizado com

TABELA 10.2. Inseticidas recomendados* para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta-da-soja), para o ano agrícola 1998/99. Comissão de Entomologia da XX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Embrapa Soja. Londrina, PR. 1998.

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 MA
<i>Baculovirus anticarsia</i> ¹	50		LE ²				
<i>Bacillus thuringiensis</i>	-	Dipel PM	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	008589
	-	Thuricide	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	016084-90
Betaciflutrina	2,5	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020	II	001192-00
Carbaril	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400	III	009186-00
	192	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	0,400	III	026183-88
Clorpirifós	120	Lorsban 480 BR	CE	480	0,250	II	022985
Diffubenzurom	7,5	Dimilin	PM	250	0,030	IV	018485-91
Etofenprox	12	Trebon 300 CE	CE	300	0,040	III	000695
Endossulfam	87,5	Dissulfan CE	CE	350	0,250	I	022087-89
	87,5	Endosulfan 350 CE Defensa	CE	350	0,250	I	030983-88
	87,5	Thiodan CE	CE	350	0,250	II	010487
Lufenurom	87,5	Thiodan UBV	UBV	250	0,350	I	025487
	7,5	Match CE	CE	50	0,150	IV	009195
Permetrina SC	12,5	Tifon 250 SC	SC	250	0,050	III	009189

Continua...

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 MA
Continuação...							
Profenofós ⁴	80	Curacton 500	CE	500	0,160	II	008686-88
Tebufenozide	30	Mimic 240 SC	SC	240	0,125	IV	007796
Tiodicarbe	70	Larvin 350 RA	SC	350	0,200	II	012387-00
Triclorform	400	Dipterex 500	CS	500	0,800	II	005286-88
	400	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	0,800	II	004985-89
Triflumurom	15	Alsystin 250 PM	PM	250	0,060	IV	000792-99

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).

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

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

TABELA 10.3. Inseticidas recomendados* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*) para o ano agrícola 1998/99. Comissão de Entomologia da XX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Embrapa Soja. Londrina, PR. 1998.**

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 toxico-lógica ⁶	Nº Registro MA
Carbaril ¹	800	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	1,666	III	026183-88
	800	Sevin 480 SC	SC	480	1,666	III	009186-00
Endossulfam ²	437,5	Dissulfan CE	CE	350	1,250	I	022087-89
	437,5	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,250	I	030983-88
	437,5	Thiodan CE	CE	350	1,250	II	010487
	437,5	Thiodan UBV	UBV	250	1,750	I	025487
Endossulfam SC	500	Endozol	SC	500	1,000	II	013488
Endossulfam ³	350	Dissulfan CE	CE	350	1,000	I	022087-89
	350	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,000	I	030983-88
	350	Thiodan CE	CE	350	1,000	II	010487
	350	Thiodan UBV	UBV	250	1,400	I	025487
Fenitrotion ⁴	500	Sumithion 500 CE	CE	500	1,000	II	005183-88
Metamidofós	300	Tamaron BR	CS	600	0,500	II	004983-93
	300	Hamidop 600	CS	600	0,500	I	035082-88
	300	Metafós	CS	600	0,500	I	000989

Continua...

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 MA
...Continuação							
Monocrotofós	150	Nuvacron 400 Azodrin 400	CS CS	400 400	0,375 0,375	I I	000284-88 010187-92
Paratiom metílico ⁵	480	Folidol 600	CE	600	0,800	I	003984-89
Triclorform	800	Dipterex 500	CS	500	1,600	II	005286-88
	800	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	1,600	II	004985-89

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

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

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

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

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

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

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

** Para o controle dos percevejos que atacam a soja poderão ser utilizados os inseticidas indicados em doses reduzidas pela metade e misturadas com 0,5% de sal de cozinha refinado (500 g sal/100 l d'água) em aplicação terrestre. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óleo mineral, após o uso, para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

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

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

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

TABELA 10.4. Inseticidas recomendados* para o controle de outras pragas da soja, para o ano agrícola de 1998/99.

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

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

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

TABELA 10.5. Efeito sobre predadores, toxicidade para animais de sangue quente, índice de segurança e período de carência dos inseticidas recomendados* para o Programa de Manejo de Pragas, safra 1998/99.

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

Continua...

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito ¹ sobre predadores	Toxicidade DL ₅₀ ²		Índice de Segurança ²		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
...Continuação							
Paratim metílico	480	3	15	67	3	14	15
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7
3) <i>Piezodorus guildinii</i>							
Carbaryl	800	1	590	2166	74	271	3
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	30
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118	30
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7
4) <i>Euschistus heros</i>							
Endossulfam	350	1	173	368	49	105	30
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118	30
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Paratim metílico	480	3	15	67	3	14	15
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7

¹ 1 = 0 - 20%; 2 = 21 - 40%; 3 = 41 - 60%; 4 = 61 - 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.

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

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

Doenças e Medidas de Controle 11

11.1. Considerações Gerais

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

Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura. Por outro lado, doenças tradicionais, de menor importância em uma região, têm atingido proporções epidêmicas nas regiões mais quentes e úmidas do Cerrado, onde a temperatura é mais elevada e as chuvas são normalmente mais intensas e frequentes. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra. As perdas anuais de soja por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100%, individualmente.

Sob condições favoráveis, as doenças foliares de final de ciclo, causadas por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de *Cercospora*), podem reduzir o rendimento em mais de 20%, o que equivale a uma perda anual de cerca de quatro milhões de toneladas de soja. Isso explica, em parte, a baixa produtividade média da soja no País (2.300 kg/ha). As perdas serão maiores se os danos por outras doenças (ex. cancro da haste, antracnose, nematóides de galhas, nematóide de cisto, podridão branca da haste) e as reduções de qualidade das sementes forem acrescentadas.

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

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

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

A monocultura e a adoção de práticas de manejo inadequados têm favorecido o surgimento de novas doenças e agravado as de menor importância. Além disso, o uso de sementes contaminadas, originadas de diferentes áreas de produção, e a recomendação de novas cultivares, não testadas previamente para as doenças existentes em outras regiões, têm sido freqüentes causas de introdução e aumento de novas doenças ou de raças de patógenos.

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

O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), identificado pela primeira vez na safra 1991/92, na Região do Cerrado, ao final da safra 1996/97, já havia sido constatado em mais de 60 municípios brasileiros, atingindo os estados do Rio Grande do Sul, do Paraná, de São Paulo, de Goiás, de Minas Gerais, do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul. A cada safra, diversos

municípios são acrescentados à lista de municípios atingidos, representando um grande desafio para a pesquisa, a assistência técnica e à cultura da soja no Brasil.

11.2. Doenças Identificadas no Brasil

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

11.2.1. Doenças fúngicas

Crestamento foliar de <i>Cercospora</i> e mancha púrpura da semente	<i>Cercospora kikuchii</i>
Mancha foliar de <i>Alternaria</i>	<i>Alternaria</i> sp.
Mancha foliar de <i>Ascochyta</i>	<i>Ascochyta</i> sp.
Mancha parda	<i>Septoria glycines</i>
Mancha “olho-de-rã”	<i>Cercospora sojina</i>
Mancha foliar de <i>Myrothecium</i>	<i>Myrothecium roridum</i>
Oídio	<i>Microsphaera diffusa</i>
Ferrugem.....	<i>Phakopsora meibomiaae</i>
Míldio	<i>Peronospora manshurica</i>
Mancha foliar de <i>Phyllosticta</i>	<i>Phyllosticta</i> sp.
Mancha alvo e podridão de raiz	<i>Corynespora cassiicola</i>
Mela ou requeima da soja	<i>Rhizoctonia solani</i> (anamórfica); <i>Thanatephorus cucumeris</i> (teleomórfica)
Antracnose	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>

Necrose da base do pecíolo	etiologia não definida
Seca da haste e da vagem	<i>Phomopsis</i> spp.
Seca da vagem	<i>Fusarium</i> spp.
Mancha de levedura	<i>Nematospora corily</i>
Podridão branca da haste	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Podridão parda da haste	<i>Phialophora gregata</i>
Podridão de Phytophthora	<i>Phytophthora megasperma</i> f.sp. <i>sojae</i>
Cancro da haste	<i>Diaporthe phaseolorum</i> f.sp.;; <i>meridionalis</i> (teleomórfica); <i>Phomopsis phaseoli</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (anamórfica)
Podridão de carvão	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão radicular de <i>Cylindrocladium</i>	<i>Cylindrocladium clavatum</i>
Tombamento e murcha de <i>Sclerotium</i>	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Tombamento e morte em reboleira	<i>Rhizoctonia solani</i> (diversos grupos de anastomose)
Podridão da raiz e da base da haste	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão vermelha da raiz (síndrome da morte súbita - SDS)	<i>Fusarium solani</i>
Podridão radicular de <i>Rosellinia</i>	<i>Rosellinia</i> sp.

11.2.2. Doenças bacterianas

Crestamento bacteriano	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>glycinea</i>
Pústula bacteriana	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>glycines</i>
Fogo selvagem	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>

11.2.3. Doenças causadas por vírus

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

11.2.4. Doenças causadas por nematóides

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

11.3. Principais Doenças e Medidas de Controle

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

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

Identificada pela primeira vez em 1971, a mancha “olho-de-rã” chegou a causar grandes prejuízos na Região Sul e no Cerrado. No momento, está sob

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

Devido à capacidade do fungo em desenvolver raças mais virulentas (23 raças já foram identificadas no Brasil), é importante que, além do uso de cultivares resistentes, haja também a diversificação regional de cultivares, com fontes de resistência distintas.

Na Tabela 11.1, são apresentadas as cultivares recomendadas no Brasil, exceto para Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com as respectivas reações à raça Cs-15, à raça Cs-23 e a uma mistura das seis raças mais prevalentes. A raça Cs-15 é patogênica à cultivar Santa Rosa e às cultivares originadas de cruzamentos com esta cultivar. Essa raça está, atualmente, restrita a algumas regiões do Mato Grosso (Campo Novo dos Parecis e Barra do Garça), do Mato Grosso do Sul (região de São Gabriel D’Oeste) e do Maranhão. A raça Cs-23 foi obtida de uma lavoura de “Doko” severamente afetada, no município de Niquelândia, GO. O surgimento da raça Cs-23, em uma cultivar suscetível à mancha “olho-de-rã”, mostra o risco do uso continuado de cultivares suscetíveis. As seguintes cultivares, anteriormente resistentes a todas as raças de *C. sojina*, tornaram-se suscetíveis à raça Cs-23: Dourados, EMBRAPA-9 (Bays), FT-Cometa, FT-Manacá, Invicta, OCEPAR-3 (Primavera), OCEPAR-13, DM-Nobre e DM-Vitória.

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

TABELA 11.1. Reação das cultivares comerciais de soja ao cancro da haste (C:H) (*Phomopsis* p. f. sp. *meridionalis*/*Diaporthe* p. f. sp. *meridionalis*), mancha "olho-de-rã" (M."o.r.") (*Cercospora sojae*), mancha alvo (M.a.) (*Corynospora cassicola*), oídio (O.) (*Microspora diffusa*), mosaico comum da soja-VMCS (SMV), crestante bacteriano (C.b.) (*Pseudomonas* s. pv. *glycinea*) e nematóide de galhas (*M. incognita* e *M. javanica*). Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação									
		C. H. ¹	M. "o. r." ²			M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	Nematóide ⁷	
			Cs-15	Cs-23	Mist					M. j.	M. i.
BR-4	RS, SC, PR, SP	MS	S	R	S	AS	S	R	R	S	MT
BR-6 (Nova Bragg)	MS	S	S	R	R	-	-	S	S	T	-
BR-9 (Savana)	MS, GO-DF, MG, MA, PI	MR	R	R	R	MR	S	R	S	S	S
BR-16	RS, SC, PR, SP, MS, MG	MR	R	R	R	MR	AS	R	S	S	S
BR-28 (Seridó)	MA, PI	AS	R	R	R	S	R	R	S	S	S
BR-30	PR	MS	R	R	R	S	AS	R	S	MT	MT
BR-36	SC, PR	MS	R	R	R	S	R	R	S	S	-
BR-37	SC, PR, SP, MS	MR	R	R	R	S	MR	R	S	S	-
BR-38	PR	MR	R	R	R	AS	R	R	S	S	-
BRS-132	PR, SC, SP	R	R	R	R	-	MR	-	-	-	-
BRS-133	PR, SC, SP	R	R	R	R	-	MR	R	-	-	-
BRS-134	PR, SP	R	R	R	R	-	MS	R	-	-	-
BRS-135	PR	R	R	R	R	-	-	S	-	-	-
BRS-136	PR	R	R	R	R	-	-	S	-	-	-
BR/AS-60 (Celeste)	GO/DF	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-
BR/AS-62 (Carlta)	GO/DF	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca)	MT	R	R	R	R	AS	R	S	S	S	S
BR/IAC-21 (IAC-8 RCH)	MG, MT, TO	R	R	R	R	R(?)	R/S	S	-	S	-
CAC-1	MS, MT, GO/DF, MG, BA	R	R	-	R	MR	MR	S	R	-	-
Campos Gerais	PR	MR	R	R	R	MR	S	R	R	S	-
CD 201 (=COODETEC 201)	PR	-	-	-	-	-	AS	S	-	T	T

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação										
		C. H. ¹	M. "o. r." ²			M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	Nematóide ⁷		
			Cs-15	Cs-23	Mist					M. j.	M. i.	
...Continuação												
CD 202 (=COODETEC 202) PR		R	-	-	R	-	-	R	-	-	S	T
CD 203 (=COODETEC 203) PR		R	-	-	R	-	AS	S	-	-	T	T
CS-301	BA, MG	R	-	-	R	-	-	R	-	-	-	-
DM-Nobre	GO-DF	R	-	AS	R	R	R	R	S	-	-	-
DM-Rainha	GO-DF	R	-	R	R	S	MR	S	S	-	-	-
DM-Soberana	GO-DF	R	-	R	R	-	-	S	S	-	-	-
DM-Vitória	GO-DF	R	-	AS	R	-	-	S	S	-	-	-
DM-247	MT, GO-DF	R	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
DM-339	MT, GO-DF	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
Dourados	SP, MS	R	R	S	R	R	R	S	S	S	S	S
EMBRAPA 1 (IAS 5-RC)	PR, SP	MS	R	R	R	AS	R	S	S	S	S	-
EMBRAPA 4 (BR 4-RC)	SC, PR, SP, MS	MS	R	R	R	S	S	R	S	S	S	-
EMBRAPA 9 (Bays)	MA, PI	-	R	AS	R	S	R	R	S	S	S	-
EMBRAPA 20 (Doko RC)	MS, MT, GO-DF, MG, TO, RO, BA, MA	R	R	R	R	MR	R	S	S	S	-	-
EMBRAPA 30 (Vale do Rio Doce)	MA, PI	S	-	R	-	R	AS	S	S	S	MT	-
EMBRAPA 46	SP	MR	R	R	R	S	MR	R	-	-	S	-
EMBRAPA 47	SP	MR	R	R	R	S	S	R	-	-	S	-
EMBRAPA 48	SC, PR, SP	MR	R	R	R	S	S	S	-	-	MT	-
EMBRAPA 58	PR	R	R	-	R	-	MR	R	-	-	S	-
EMBRAPA 59	PR	R	R	-	R	-	MR	R	-	-	S	-
EMBRAPA 60	PR	R	R	-	R	-	MR	R	-	-	S	-
EMBRAPA 61	PR	MR	R	-	R	-	MR	R	-	-	S	-
EMBRAPA 62	PR	R	R	-	R	-	MS	R	-	-	S	-

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação									
		C. H. ¹	M. "O. r." ²		M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	Nematóide ⁷		
			Cs-15	Cs-23	Mist					M. j.	M. i.
EMBRAPA 63 (Mirador)	MA, PI	S	R	-	R	-	-	-	S	-	-
EMBRAPA 64 (Ponta Preta)	MS	R	R	-	R	-	-	-	R	-	S
EMBRAPA 65 (Itapoty)	MS	R	R	-	R	-	-	-	S	-	T
EMGOPA 302	GO-DF	R	R	R	R	AS	MR	S	S	S	S
EMGOPA 304 (Campeira)	GO-DF	MR	R	R	R	S	-	S	S	S	-
EMGOPA 305 (Caraíba)	TO	AS	R	R	R	R	R	S	S	S	S
EMGOPA 308 (Serra Dourada)	TO, BA	AS	R	R	R	R	AS	S	S	-	-
EMGOPA 309 (Goiana)	GO-DF	MR	R	R	R	S	MR	S	S	-	-
EMGOPA 313 (Anhanguera)	MS, MT, GO-DF	MR	R	R	R	MR	MR	S	S	S	S
EMGOPA 315 (Rio Vermelho)	GO-DF	R	R	-	R	-	R	R	R	S	S
EMGOPA 316 (Rio Verde)	GO-DF	-	-	-	-	-	-	-	S	S	S
FT-5 (Formosa)	SC, PR, SP, MS	MS	R/S	R	R	MR	R	R	R	S	S
FT-7 (Tarobá)	PR	MS	R	R	R	R	S	S	R	S	S
FT-9 (Inaé)	PR, SP	MR	R	R	R	MR	S	S	S	S	S
FT-10 (Princesa)	SC, PR, SP, MS	MS	R	R	R	MR	R	R/S	S	S	S
FT-14 (Piracema)	SP	MS	R	R	R	MR	R	R	R	S	S
FT-18 (Xavante)	MS	S	I	I	R	R	R	R	S	S	S
FT-20 (Jau)	MS, SP	MR	R/S	R	R	MR	AS	R	S	S	S
FT-100	SP	AS	-	R	R	AS	R	S	S	-	-
FT-101	MT, GO-DF	MS	-	R	R	AS	R	S	S	-	-
FT-103	BA	R*	-	R	R	MR	MR	S	R	-	S
FT-104	GO-DF, MG, BA	R	-	R	R*	AS	R	S	S	-	S

...Continuação

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação					Nematóide ⁷			
		C. H. ¹	M. "o. r." ² Cs-15 Cs-23	Mist	M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	M. j.	M. i.
...Continuação										
IAC-8-2	SP	R	S	S	S	-	-	S	-	-
IAC-11	SP	AS	S	R	-	MR	S	-	-	-
IAC-12	SP, MS	R	-	R	R	S	R	S	T	-
IAC-13	SP	-	S	R	-	AS	R	S	-	-
IAC-15	SP	AS	R	R	R	S	R	R	-	-
IAC-16	SP	R	I	AS	S	AS	MR	S	-	-
IAC-17	SP	R	R	S	S	S	R	S	-	-
IAC-18	SP	R	-	S	-	S	R	S	-	-
IAC-19	SP	MS	-	I	-	S	R	R	-	-
IAC-100	SP	MR	I	R	R	AS	R	S	S	S
IAC-Foscarim 31	SP	R	I	R	R	AS	AS	R	S	-
IAC-PL 1	SP	-	-	R	-	MR	AS	S	-	-
IAS 5	RS, SC, PR, SP, MS	S	S	AS	S	-	-	S	R	-
Invicta	PR	MR	I	S	R	MR	-	S	S	MT
KI-S 601	SP	-	-	I	-	-	-	S	-	-
KI-S 602 RCH	SP	R	-	-	-	-	-	S	-	-
KI-S 702	PR, SP	MR	-	-	-	-	-	R	S	-
KI-S 801	SP	-	-	-	-	-	R	-	-	-
MA/BR-64 (Parnaíba)	MA	R	R	R	R	-	-	-	-	-
MA/BR-65 (Sambaíba)	MA	R	R	R	R	-	-	-	-	-
MG/BR-46 (Conquista)	MT, MG, GO/DF	R	I	R	MR	R	R	S	T	T
MG/BR-48 (Garimpo RCH)	GO/DF, MG	R	R	R	R	-	-	S	T	S
MG/BR-54 (Renascença)	MG	R	R	R	R	-	R	-	S	S
MG/BR-56 (Confiança)	MG	R	R	R	R	-	R	-	S	S

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação										
		C. H. ¹	M. "o. r." ²		M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	Nematóide ⁷			
			Cs-15	Cs-23					Mist	M. j.	M. i.	
MG/BR-58 (Segurança)	MG	R	R	R	R	R	-	R	-	-	MT	S
MS/BR-19 (Pequi)	MS	AS	R	-	MR	R	R	R	S	S	T	T
MS/BR-34 (EMPAER-10)	MS	MS	R	R	R	R	S	AS	S	S	MT	T
MS/BR-57 (Lambari)	MS	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-
MS/BR-59 (Mandi)	MS	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-
MS/BR-61 (Surubi)	MS	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-
MT/BR-45 (Paiaguás)	MS, MT, MG	R	R	R	S	MR	S	MR	S	S	S	-
MT/BR-47 (Canário)	MT	R	R	R	MR	AS	R	AS	R	S	S	-
MT/BR-49 (Pioneira)	MT	R	R	-	MR	R	S	R	S	-	T	T
MT/BR-50 (Parecis)	MT, BA	R	R	-	AS	MR	S	MR	S	-	S	-
MT/BR-51 (Xingu)	MT	R	R	-	AS	AS	S	AS	S	-	S	-
MT/BR-52 (Curio)	MT	R	R	-	MR	AS	R	AS	R	-	S	-
MT/BR-53 (Tucano)	MT	R	R	-	AS	AS	S	AS	S	-	S	-
MT/BR-55 (Uirapuru)	MT	R	R	-	AS	AS	S	AS	S	-	S	-
OCEPAR 3-Primavera	PR, SP, MG	R	R	AS	R	R	S	R	R	-	S	S
OCEPAR 4-Iguaçu	PR, SP, MS	S	R	R	AS	R	S	AS	S	S	T	T
OCEPAR 7-Brilhante	MS	MR	R	R	AS	R	S	R	S	S	S	-
OCEPAR 10	PR	R**	R	R	S	AS	S	AS	S	S	S	S
OCEPAR 13	SC, PR	MR	R	S	AS	S	R	AS	S	R	S	S
OCEPAR 14	RS, PR	R	R	R	S	AS	R	AS	S	R	MT	S
OCEPAR 16	PR	R	R	I	?	MR	S	MR	S	S	MT	S
OCEPAR 17	PR	R**	R	R	-	AS	S	AS	S	S	MT	S
OCEPAR 18	PR	R**	R	R	-	AS	S	AS	S	S	-	-

...Continuação

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação							Nematóide ⁷	
		C. H. ¹	M. "o. r." ²		M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	M. j.	M. l.
			Cs-15	Cs-23						
..Continuação										
OCEPAR 19 (Cotia)	MG	R**	R	-	R	-	S	-	-	-
Paraná	SC, SP	AS	R	R	R	AS	S	R	S	S
RB 604 (=KI-S 604)	PR	-	-	-	-	AS	-	-	-	-
Santa Rosa	SC, SP, MS	MIR	S	R	R	MIR	S	S	S	S
São Carlos	SP	MIR	-	R	R	MIR	S	R	-	-
UFV-16 (Capinópolis)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-	-
UFV-17 (Minas Gerais)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-	-
UFV-18 (Patos de Minas)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-	-
UFV/ITM-1	MS	MS	R	R	R	-	S	S	MT	T

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

² M. "o. r." - Mancha "olho-de-rã" (*Cercospora soijina*): Cs-15: reação à raça Cs-15, patogênica ao gene de resistência da cultivar Santa Rosa; Cs-23: reação à raça Cs-23; e Mist.: reação de seis raças de *C. soijina* mais prevalentes no Brasil. (Yorinori, J.T. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 a 1995. Embrapa Soja, Londrina).

³ M. a. - Mancha alva (*Corynespora cassicola*).

⁴ O. - Oídio (*Microspheera diffusa*).

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

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

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

⁸ (-) = dado não disponível.

* Informação da FT-Pesquisa e Sementes. 1995.

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

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

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

A predominância de uma ou de outra doença pode ser notada, a campo, pela coloração das folhas na fase de maturação. Quando o amarelecimento natural das folhas é rapidamente substituído por pequenas manchas de coloração parda com halo amarelo ou crestamento castanho-claro, a predominância é da septoriose; e quando a coloração das folhas muda rapidamente para o castanho-escuro ou castanho-avermelhado, a predominância é de crestamento de *Cercospora*. Em ambos os casos, a mudança de coloração das folhas é seguida por rápida desfolha, enquanto as vagens ainda estão verdes. A desfolha, que pode diminuir o ciclo da cultivar em até 25 dias, força a maturação antes de completar o enchimento dos grãos. Essa deficiência de granação pode chegar a mais de 30%, em relação a uma planta sadia.

A incidência dessas doenças pode ser reduzida através da integração do tratamento químico das sementes com a incorporação dos restos culturais e a rotação da soja com espécies não suscetíveis, como o milho e a sucessão com o milheto. Desequilíbrios nutricionais e baixa fertilidade do solo tornam as plantas mais susceptíveis, podendo ocorrer severa desfolha antes mesmo da soja atingir a meia granação (estádio R5.4) (Tabela 11.2). Para a safra 1998/99, foram recomendados os fungicidas constantes na Tabela 11.3. A aplicação dos fungicidas deve ser feita entre os estádios de desenvolvimento R5.1 e R5.5 e se até esses estádios as condições climáticas estiverem favoráveis à ocorrência das doenças. O volume de aplicação deve ser conforme a indicação do rótulo de cada produto. O desenvolvimento das doenças de final de ciclo depende da ocorrência de chuvas frequentes durante o ciclo da cultura e temperaturas

TABELA 11.2. Estádios de desenvolvimento da soja¹.

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

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

TABELA 11.3. Fungicidas recomendados para doenças de final de ciclo. XX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina, PR. 1998.

Nome comum	Nome comercial	Dose/ha	
		i.a.¹	p.c.²
1. Benomyl	Benalate 500	0,250 kg	0,50 kg
2. Carbendazin	Derosal 500 SC	0,250 kg	0,50 L
3. Difenconazole	Score 250 CE	0,075 kg	0,30 L
4. Tebuconazole	Folicur 200 CE	0,150 kg	0,75 L

¹ Ingrediente ativo.

² Produto comercial.

variando de 22° a 30°C. A ocorrência de veranico durante o ciclo reduz a incidência, tornando desnecessária a aplicação.

Oídio (Microsphaera diffusa)

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

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

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

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

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

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

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

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

O método mais eficiente de controle do oídio é através do uso de cultivares resistentes. Devem ser utilizadas as cultivares que sejam resistentes (R) a moderadamente resistentes (MR) ao fungo (Tabela 11.1). Outra forma de evitar perdas por oídio é não semear cultivares suscetíveis nas épocas mais favoráveis à ocorrência da doença, tais como semeaduras tardias ou safrinha e cultivo sob irrigação no inverno. O controle químico, através da aplicação de fungicidas foliares (Tabela 11.4) poderá ser utilizado.

TABELA 11.4. Fungicidas recomendados para o controle de oídio (*Microsphaera diffusa*). XX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina, PR. 1998.

Nome comum	Nome comercial	Dose/ha	
		i.a. ¹	p.c. ²
1. Benomyl	Benalate 500	0,250 kg	0,50 kg
2. Carbendazin	Derosal 500 SC	0,250 kg	0,50 L
3. Difenconazole	Score 250 CE	0,0375 kg	0,15 L
4. Tebuconazole	Folicur 200 CE	0,100 kg	0,50 L

¹ Ingrediente ativo.

² Produto comercial.

O momento da aplicação depende do nível de infecção e do estágio de desenvolvimento da soja. A aplicação deve ser feita quando o nível de infecção atingir de 40% a 50% da área foliar, ou seja, cerca da metade da área foliar da planta deve estar sem sintoma de oídio. A avaliação deve ser feita observando ambas as faces da folha. A aplicação de fungicida deve ser evitada se, até o estágio R6 (Tabela 11.2), o oídio não atingir o nível de infecção de 50% da área foliar da planta. A aplicação deve ser repetida se, após 10 a 15 dias da primeira aplicação, for observada evolução da doença e desde que a soja não tenha atingido o estágio R6. O volume de aplicação deve ser conforme a indicação do rótulo de cada produto.

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

Identificado pela primeira vez na safra 1988/89, no Sul do Estado do Paraná e em área restrita no Mato Grosso, na safra seguinte foi encontrado em todas as regiões produtoras de soja do País, tendo, até a safra 96/97, causado, ao nível nacional, perda estimada em US\$ 0,5 bilhão. Para a safra 97/98, algumas lavouras do Maranhão, do Piauí, do Rio Grande do Sul e áreas novas de Rondônia poderão ser afetadas, devido ao cultivo de cultivares suscetíveis.

Uma vez introduzido na lavoura através de sementes e de resíduos contaminados em máquinas e implementos agrícolas, o fungo multiplica-se nas primeiras plantas infectadas e, posteriormente, durante a entressafra, nos

restos de cultura. Iniciando com poucas plantas infectadas no primeiro ano, o cancro da haste pode causar perda total, na safra seguinte.

O fungo é altamente dependente das chuvas para disseminar os esporos dos restos de cultura para as plântulas em desenvolvimento. Quanto mais frequentes forem as chuvas nos primeiros 40-50 dias após a semeadura, maior a quantidade de esporos do fungo que serão liberados dos restos de cultura e atingirão as hastes das plantas. Após esse período, a soja estará suficientemente desenvolvida e a folhagem estará protegendo o solo e os restos de cultura do impacto das chuvas, portanto, liberando menos inóculo.

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

O controle da doença exige a integração de todas as medidas capazes de reduzir o potencial de inóculo do patógeno na lavoura: uso de cultivares resistentes, tratamento de semente, rotação/sucessão de culturas, manejo do solo com a incorporação dos restos culturais, escalonamento de épocas de semeadura, e adubação equilibrada. Só utilizar guandu ou tremoço como adubo verde antes da cultura da soja na certeza de utilizar cultivar de soja resistente. O uso de cultivar resistente é a forma mais econômica e eficiente de controle do cancro da haste. Na Tabela 11.1, estão apresentadas as cultivares comerciais, para os estados abrangidos por esta publicação e as reações ao cancro da haste, baseadas em avaliações a campo, sob condições naturais. Cultivares moderadamente resistentes a campo como a BR-4, BR-9 (Savana), EMGOPA-313 e Campos Gerais, devem ser cultivadas após rotações com milho, sorgo, algodão, arroz, sucessão com o milheto ou após o preparo convencional. Em áreas de semeadura direta, mesmo com histórico de cancro da haste na safra anterior, o uso de cultivares resistentes garantirá a colheita normal.

Antracnose (Colletotrichum dematium var. truncata)

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

Além das vagens, o *C.d. var. truncata* infecta a haste e outras partes da planta, causando manchas castanho-escuras. É também possível que seja uma das principais causadoras da necrose da base do pecíolo que, nos últimos anos, tem sido responsável por severas perdas de soja no Cerrado. A etiologia dessa doença ainda não está esclarecida.

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

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

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

Seca da haste e da vagem (Phomopsis spp.)

É uma das doenças mais tradicionais da soja e, anualmente, junto com a antracnose, é responsável pelo descarte de grande número de lotes de sementes. Seu maior dano é observado em anos quentes e chuvosos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o retardamento de colheita por excesso de umidade. Em solos com deficiência de potássio, o fungo causa sério abortamento de vagens, geralmente associado com a antracnose, resultando em haste verde e retenção foliar. Cultivares precoces com maturação no período chuvoso são severamente danificadas.

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

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

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

Mancha alvo e podridão da raiz (Corynespora cassicola)

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

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

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

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

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

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

Podridão Branca da Haste (Sclerotinia sclerotiorum)

Uma das mais antigas doenças da soja, a podridão branca da haste, merece preocupação com a expansão da cultura nas regiões altas do Cerrado. Atualmente, a doença representa alto risco para as poucas áreas do Cerrado, aptas à produção de sementes de boa qualidade, localizadas nas chapadas, onde

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

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

Podridão branca da haste (Phialophora gregata)

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

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

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

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

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

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

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

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

Essa doença foi observada pela primeira vez na safra 1981/82, em São Gotardo (MG). Desde então, a doença tem aumentado continuamente a área de ocorrência. Na safra 96/97, foi constatada desde o Maranhão ao Rio Grande do Sul (Tabela 11.5). Ao contrário da morte em reboleira causada por *Rhizoctonia solani*, a podridão vermelha da raiz (PVR) ocorre em reboleiras ou de forma generalizada na lavoura.

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

O sintoma de infecção na raiz inicia com uma mancha avermelhada, mais visível na raiz principal, geralmente localizada um a dois centímetros abaixo do nível do solo. Essa mancha se expande, circunda a raiz e passa da

TABELA 11.5. Estados e municípios com presença da podridão vermelha da raiz da soja (PVR) (*Fusarium solani*), no Brasil, safra 1996/97.

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

^{1/} Diversos outros municípios podem estar apresentando a PVR, porém, não foram vistoriados.

coloração vermelho-arroxeadada para castanho-avermelhada a quase negra. Essa necrose acentuada localiza-se mais no tecido cortical, enquanto que o lenho da raiz adquire coloração, no máximo, castanho-clara, estendendo-se pelo tecido lenhoso da haste a vários centímetros acima do nível do solo. Nessa fase, observa-se, na parte aérea, o amarelecimento prematuro das folhas e, com maior frequência, uma acentuada necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha “carijó”.

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

Inoculações artificiais e/ou observações a campo têm apresentado as seguintes cultivares como mais tolerantes à PVR: BR-4, BR-6 (Nova Bragg), BR-9 (Savana), CAC-1, EMBRAPA-1 (IAS 5-RC), EMBRAPA-9 (Bays), FT-

5 (Formosa), FT-7 (Tarobá), FT-9 (Inaê), FT-10 (Princesa), FT-14 (Piracema), FT-20 (Jaú), FT-Cometa, FT-Guaíra, FT-Jatobá, IAC-13, IAC-15, KI-S 601, KI-S 602 RCH, MG/BR-46 (Conquista), MT/BR-49 (Pioneira) e OCEPAR 4-Iguaçu. As reações dessas cultivares necessitam ser reavaliadas sob condições ótimas para ocorrência da doença.

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

Essa doença foi constatada pela primeira vez na safra 1987/88, em Ponta Porã (MS), em Rondonópolis (MT) e em São Gotardo (MG). Na safra 1989/90, foi constatada em Campo Novo dos Parecis, Mato Grosso, em ocorrência esporádica. Na safra 1990/91, foi constatada em Lucas do Rio Verde, Campo Verde e em Alto Garça, Mato Grosso e em Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul.

A incidência da doença variou de algumas plantas mortas a extensas reboleiras, onde se misturavam plantas mortas e plantas sem sintomas. A morte das plantas começa a ocorrer a partir da fase inicial de desenvolvimento das vagens. A ocorrência da doença, até o momento, está restrita à Região do Cerrado e associada com anos de intensa precipitação.

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

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

Necrose da base do pecíolo (pulvino)

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

A anormalidade tem sido observada a partir da fase inicial de granação (R5.2/R5.3), em plantas aparentemente sadias ou associadas com sintomas típicos de antracnose na haste e na vagem. O sintoma inicia-se por um ponto castanho-escuro a castanho-avermelhado, na parte mais volumosa da base do pecíolo (pulvino), aparentemente, de dentro para fora. Sob alta umidade, apresenta aspecto de podridão mole e, ao secar, perde a turgescência, o tecido retrai-se e, ao final, a base do pecíolo fica fina e de cor avermelhada a negra; a folha adquire coloração amarelada a castanha, seca e cai ou fica pendente ao longo da haste. É comum a necrose expandir-se para a haste, resultando em sintoma semelhante ao da antracnose ou da fase inicial do cancro da haste. Com maior 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, ocorre a seca prematura de toda a parte aérea, antes da granação.

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

No momento, não há nenhuma recomendação de controle. Observações de campo em Rondonópolis, Mato Grosso, destacaram as cultivares FT-Estrela

e EMBRAPA 20 (Doko-RC) como resistentes, enquanto que a “FT-Cristalina” foi altamente suscetível. Observações preliminares parecem indicar que as cultivares com alta resistência ao cancro da haste são mais resistentes à podridão da base do pecíolo.

Crescimento bacteriano da soja (Pseudomonas syringae pv. glycinea)

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

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

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

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

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

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

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

O vírus provoca redução do tamanho das vagens e no número e no tamanho dos nódulos. O ciclo vegetativo fica prolongado, com sintoma característico da haste verde.

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

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

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

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

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

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

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

O atraso na semeadura da soja tem mostrado ser a medida mais eficiente na redução da doença, segundo resultados de pesquisa e de campo de produtores. Isto porque o efeito acumulativo das chuvas reduz drasticamente a população de tripses. Assim sendo, para as áreas onde tem ocorrido a doença (principalmente na Região Centro-Sul do Paraná), recomenda-se a semeadura da soja em fins de novembro e em dezembro, após um período chuvoso. Até o momento não se dispõe de cultivares resistentes.

Nematóides de galhas (Meloidogyne spp.)

No Brasil, entre os nematóides formadores de galhas em soja destacam-se, pelos danos que causam, as espécies *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. Estas espécies têm sido constatadas com maior frequência no Norte do Rio Grande do Sul, Sudoeste e Norte do Paraná, Sul e Norte de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro. Na região Central do Brasil, o problema é crescente, com severos danos em lavouras do Mato Grosso do Sul e Goiás.

Nas áreas onde ocorrem, observam-se manchas em reboleiras nas lavouras, onde as plantas de soja ficam pequenas e amareladas. As folhas das plantas afetadas normalmente apresentam manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras, caracterizando a folha "carijó". Às vezes, pode não ocorrer redução no tamanho das plantas, mas, por ocasião do florescimento, nota-se intenso abortamento de vagens e amadurecimento prematuro das plantas atacadas. Em anos em que acontecem "veranicos", na fase de enchimento de grãos, os danos tendem a ser maiores. Nas raízes das plantas atacadas observam-se galhas em números e tamanhos variados, dependendo da suscetibilidade da cultivar de soja e da densidade populacional do nematóide.

Para culturas de ciclo curto como a soja, todas as medidas de controle devem ser executadas antes do plantio. Ao constatar que uma lavoura de soja está atacada, o produtor nada poderá fazer naquela safra. Todas as observações e cuidados deverão estar voltados para os próximos cultivos na área. O primeiro

passo é a identificação correta da espécie de *Meloidogyne* predominante na área. Amostras de solo e raízes de soja com galhas devem ser coletadas em pontos diferentes da reboleira, até formar uma amostra composta de cerca de 500 g de solo e pelo menos uns 5 sistemas radiculares de soja, de preferência com galhas. O solo e as raízes devem ser acondicionados em saco plástico resistente, amarrado com barbante e identificado com nome, endereço e local de coleta. A amostra, acompanhada do histórico da área, deve ser encaminhada, o mais rapidamente possível, a um laboratório de Nematologia. A partir do conhecimento da espécie de *Meloidogyne* é que se poderá montar um bom programa de manejo.

O controle mais eficiente e duradouro do nematóide de galha é obtido com a rotação/sucessão de culturas e adubação verde, com espécies não hospedeiras. O cultivo prévio de espécies hospedeiras aumenta os danos na soja que as sucedem. Em áreas infestadas por *M. javanica*, recomenda-se a rotação com amendoim, algodão, arroz, sorgo, mamona ou milho resistente. Segundo Asmus & Andrade (1995), as cultivares de milho C 850, G 600, HATÃ 1001, BR HT2X, PIONEER 3210, C 606, HATÃ 3001 e HATÃ 2000 se comportaram como resistentes a *M. javanica*, (Fatores de Reprodução < 1). Quando *M. incognita* for a espécie predominante na área, poderão ser semeados o amendoim, o arroz, o sorgo ou a mamona. A adubação verde com *Crotalaria spectabilis*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. paulinea*, mucuna preta, mucuna cinza ou nabo forrageiro também contribui para a redução populacional de *M. javanica* e de *M. incognita*. Os nematóides de galha se reproduzem bem na maioria das plantas invasoras. Assim, recomenda-se também o controle sistemático dessas plantas nos focos do nematóide.

Embora a utilização de cultivares de soja resistentes aos nematóides de galha seja o meio de controle mais eficiente e mais adequado para o agricultor, essa estratégia apresenta possibilidades limitadas, pois poucas são as cultivares que apresentam tal atributo. Entretanto, algumas das cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná são mais tolerantes à *M. incognita* e/ou *M. javanica* (Tabela 11.1).

Nematóide de cisto da soja (Heterodera glycines)

O nematóide de cisto da soja (NCS) é uma das principais pragas da cultura da soja, pelos prejuízos que pode causar e pela facilidade de disseminação. É um verme muito pequeno, que penetra nas raízes da soja e dificulta a absorção de água e nutrientes. Em consequência disso, aparecem na lavoura reboleiras onde as plantas mostram-se cloróticas, com redução do porte e do número de vagens, não conseguem produzir satisfatoriamente, e, em muitos casos, acabam morrendo. O sistema radicular das plantas afetadas fica reduzido e apresenta minúsculas fêmeas do nematóide, com formato de limão ligeiramente alongado. Inicialmente de coloração branca, a fêmea, posteriormente, adquire a coloração amarela. Após ser fertilizada pelo macho, cada fêmea produz de 200 a 600 ovos, armazenando a maior parte deles em seu corpo. Quando morre, o corpo da fêmea se transforma em uma estrutura dura, de coloração marrom escuro, cheia de ovos, altamente resistente à deterioração e à dessecação e muito leve, denominada **cisto**, que se desprende da raiz e vai para o solo. O cisto pode sobreviver no solo, na ausência de planta hospedeira, por mais de oito anos. Assim, é praticamente impossível eliminar o nematóide nas áreas onde ele ocorre. Em solo úmido, com temperaturas de 20 a 30°C, as larvas eclodem e, se encontrarem a raiz de uma planta hospedeira, penetram e o ciclo se completa em três a quatro semanas. A gama de espécies hospedeiras do NCS é limitada, destacando-se o feijão (*Phaseolus vulgaris*), a ervilha (*Pisum sativum*) e o tremoço (*Lupinus albus*). A maioria das plantas cultivadas, tais como milho, arroz, cana-de-açúcar, algodão, girassol, trigo e sorgo, são resistentes. A disseminação do NCS se dá, principalmente, pelo transporte de solo. Assim, pode ocorrer através dos equipamentos agrícolas, das sementes mal beneficiadas que contenham partículas de solo e materiais inertes contaminados, pelo vento, pela água e até por pássaros, que ao coletarem alimentos do solo podem ingerir junto os cistos. Algumas estratégias, incluindo a rotação de culturas, o manejo do solo e a utilização de cultivares de soja resistentes, permitem reduzir as perdas causadas pelo NCS, sendo que o controle, frequentemente, envolve os três métodos. O uso de cultivares resistentes é o método de controle mais econômico e mais eficiente, porém, sem uso exclusivo pode provocar pressão de seleção de raças, devido à grande variabilidade genética do parasita.

O NCS foi detectado no Brasil, pela primeira vez, na safra 1991/92, e, atualmente, já se encontra presente em 69 municípios, em sete estados brasileiros (Tabela 11.6). Sua dispersão no Brasil está ocorrendo com muita rapidez. Em 1991/92, estimava-se a área infestada em 10.000 ha. Atualmente, essa área oscila em torno de 1 milhão e setecentos mil hectares. Entretanto, existem muitas propriedades isentas do patógeno localizadas em municípios considerados infestados. Assim, a prevenção, ainda, deve ser a principal estratégia. É importante a conscientização dos produtores sobre a importância de se fazer uma boa limpeza nos equipamentos agrícolas, após terem sido utilizados em outras áreas, para evitar a contaminação da propriedade. O trânsito de máquinas, equipamentos e veículos tem sido o principal agente de dispersão do NCS no País. O cultivo de gramíneas perenes (pastagens ou outras) numa pequena faixa de cada lado da estrada pode retardar a introdução do NCS nas lavouras próximas à estrada. A aquisição de sementes beneficiadas, isentas de partículas de solo, também é fundamental para evitar a entrada do nematóide. Atualmente, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento permite a comercialização de sementes de soja produzidas em áreas infestadas, desde que sejam submetidas a determinada sequência de beneficiamento e que sejam acompanhadas por laudo atestando a isenção da presença de cistos. A distribuição desuniforme de cistos no lote de sementes e o tamanho do lote dificultam a obtenção de amostras representativas, o que torna o resultado da análise de valor questionável. Dentro da propriedade, a disseminação do NCS pode ser reduzida pela adoção da semeadura direta. A rotação de culturas no verão com espécies não hospedeiras é o método que vem possibilitando a produção de soja nas áreas infestadas. O milho tem sido a espécie mais utilizada na rotação com a soja. Todavia, os baixos preços do milho inviabiliza a cultura nas regiões mais distantes dos centros consumidores. O algodão, o arroz, a mamona, o girassol e a cana, desde que economicamente viáveis, também são boas opções. A Embrapa Soja, juntamente com parceiros da pesquisa estadual e produtores de sementes, desenvolve um dinâmico programa de melhoramento para resistência ao NCS. Os primeiros resultados deste trabalho foi o lançamento das cultivares MG/BRS-54 (Renascença) resistente à raça 3 e MT/BRS-63 (Pintado) resistente às raças 1 e 3, para os estados de MG e MT, respectivamente. Para a safra 1998/99, foram lançadas as novas cultivares MG/BRS-66

TABELA 11.6. Evolução das áreas infestadas pelo Nematóide de Cisto no Brasil. Período 1992 à 1997 *. Embrapa Soja, 1998.

Estado	Ano / Municípios infestados										Total	
	GO	MG	MS	MT	RS	SP	PR					
1992	Chap. do Céu	Iraí de Minas Monte Carmelo Nova Ponte	Chap. do Sul	Campo Verde								06
1993		Romaria	Costa Rica	C.N. do Parecis Diamantino Jaciará Primav. Leste								06
1994	Jataí Mineiros Serranópolis	Indianópolis Patos de Minas Pedrinópolis Sta. Juliana	Cassiândia	Ch. dos Guimarães Deciândia Dom Aquino N.S. Joaquim S.J.Rio Claro	Palmital Tatumã							15
1995		Uberlândia Uberaba Perdizes Patrocínio Sacramento	Água Clara S. G. D'Oeste Camapuã	Sapezal Poxoréo Arenópolis Itiquira Tangará da Serra Alto Taquari	Cruzeiro do Sul	Florínea Cruzália Assis						17
1996		Estrela do Sul Conquista Tupaciguara Água Comprida Araguari Cascalho Rico João Pinheiro Buritis Paracatu Pres.Olegário Coromandel					Cândido Mota Pedrinhas Paulista Maracai	Sertaneja Sertanópolis Leópolis				17
1997	Perolândia Portelândia		Alcinópolis	Sorriso Campos de Júlio						C. Novos Paulista Pitangueiras		07
Total	06	24	07	18	01	10	03				69	

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

(Liderança) e M-SOY-8001, resistentes à raça 3 e M-SOY 8400, resistente às raças 1 e 3. No Brasil, apesar do patógeno ainda não ter sofrido pressão de seleção pelo uso de cultivares de soja resistentes, já foram detectadas as raças 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14, e a raça 4+ (raça 4 capaz de quebrar a resistência da cultivar Hartwig, até então resistente a todas as raças), demonstrando elevada variabilidade genética do nematóide no País. Portanto, mesmo com a utilização de cultivares resistentes, os sojicultores terão que continuar fazendo rotação de culturas nas áreas infestadas. Isso evitará que o nematóide mude de raça e, então, a resistência dessas novas variedades estará preservada. Um sistema de rotação, que envolva culturas não hospedeiras, variedade suscetível e variedade resistente deverá ser adotado, exemplo. milho-soja suscetível-soja resistente. O manejo adequado do solo (níveis mais altos de matéria orgânica, saturação de bases dentro do recomendado para a região, parcelamento do potássio em solos arenosos, adubação equilibrada, suplementação de micronutrientes e ausência de camadas compactadas) ajuda a aumentar a tolerância da soja ao nematóide. O NCS não se reproduz nas ervas daninhas mais comuns nas lavouras de soja do Brasil, mas, multiplica-se na soja germinada a partir de grãos perdidos na colheita ("soja tiguera"), aumentando o inóculo para a próxima safra. Portanto, não deve ser permitida a presença de "tiguera" em áreas infestadas.

Retenção Foliar 12 *(Haste Verde)*

A retenção foliar e/ou haste verde da soja se caracteriza, na maioria dos casos, pelo fato das plantas apresentarem vagens e grãos maduros e as folhas e/ou hastes verdes, havendo casos em que toda a planta permanece verde, dificultando a colheita. O fenômeno é consequência de distúrbio fisiológico produzido por qualquer fator que interfira na formação ou no enchimento dos grãos. Dentre estes fatores podem estar os danos por percevejos, a deficiência hídrica na floração e no período de desenvolvimento de vagens, o excesso de umidade no período de maturação e o desequilíbrio nutricional da soja.

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

A situação pode se agravar ainda mais com a ocorrência de excesso de chuvas no período de maturação. O excesso de umidade, durante esse período, propicia a manutenção do verde das hastes e vagens, além de facilitar o aparecimento de retenção foliar, mesmo em plantas com carga satisfatória e livres de danos de percevejos. Esses fatos costumam ser mais comuns em cultivares mais sensíveis ao fenômeno. A umidade excessiva durante a maturação, também pode causar a germinação das sementes nas próprias vagens e/ou o apodrecimento das sementes e vagens ainda verdes.

As causas mais comuns observadas de retenção foliar e/ou haste verde em soja têm sido os danos causados por percevejo e o desequilíbrio nutricional relacionado ao potássio. No caso dos percevejos, o não acompanhamento da evolução da população dos insetos na lavoura com o rigor preconizado pelos

princípios do Manejo de Pragas tem levado, muitas vezes, a um controle não eficiente. Isto é mais comum em lavouras semeadas após a época recomendada ou quando se usam cultivares tardias. Nessas condições, normalmente há migração de altas populações de percevejos de lavouras em estágio final de maturação, ou recém colhidas para as lavouras com vagens ainda verdes. Quanto às causas de ordem nutricional, foi observado, em lavouras e em experimentos, que a ocorrência de retenção foliar e/ou sevescência anormal da planta de soja está associada com baixos níveis de potássio no solo e/ou altos valores (acima de 50) da relação $(Ca + Mg)/K$. Nessas condições, é comum ocorrer baixo “pegamento” de vagens, vagens vazias e formação de frutos partenocárpicos (Mascarenhas et al., 1988).

Não existem soluções para o problema já estabelecido. No entanto, há uma série de práticas recomendadas que podem evitá-lo. São práticas simples que, todos os produtores podem adotar para minimizar o problema.

A primeira prática é manejar o preparo e a fertilidade do solo, de acordo com as recomendações técnicas, para permitir que as raízes tenham um desenvolvimento normal, alcançando maiores profundidades. Assim a extração de umidade do solo, e de água durante os períodos de seca é favorecida evitando distúrbios fisiológicos e desequilíbrios nutricionais.

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

Colheita 13

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

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

13.1. Fatores que Afetam a Eficiência da Colheita

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

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

Inadequação da época de semeadura, do espaçamento e da densidade - A semeadura em época pouco indicada pode acarretar baixa estatura das plantas e baixa inserção das primeiras vagens. O espaçamento e/ou densidade de

semeadura inadequada podem reduzir o porte ou aumentar o acamamento o que, conseqüentemente, fará com que haja mais perdas na colheita.

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

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

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

Umidade inadequada na colheita - A soja, quando colhida com teor de umidade entre 13% e 15%, tem minimizados os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita. Sementes colhidas com teor de umidade superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes e, quando colhidas com teor abaixo de 12%, estão suscetíveis ao dano mecânico imediato.

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

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

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

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

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

No cilindro de trilha as perdas não são muito grandes, porém, quando a lavoura é para semente, a rotação é fator importante para reduzir perdas por dano mecânico. Neste caso, é necessário que se regule a rotação do cilindro duas vezes ao longo do dia de colheita, uma vez que a umidade da semente é reduzida nas horas mais quentes e as sementes podem sofrer maiores danos. A faixa de umidade das sementes, em que a ocorrência de danos mecânicos é menor, vai de 13 a 15%. Além disso, para que o índice de danos mecânicos não seja muito elevado, a rotação do cilindro de trilha de barra não deve ultrapassar à recomendada pelos fabricantes de colhedoras. 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 rotação do cilindro está a abertura do côncavo que pode reduzir a quebra de grãos.

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

13.2. Avaliação de Perdas

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

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

Embora as origens das perdas sejam diversas e ocorram tanto antes quanto durante a colheita, em torno de 80 a 85% 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 scs/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo (Fig. 13.1).

O método consiste em uma área (2 m^2) de lavoura recém colhida, coletar os grãos de soja que permaneceram no solo. Essa área é delimitada por uma armação com dois pedaços de madeira e barbante. A montagem desse retângulo com dois metros quadrados é feita utilizando, como lado maior do retângulo, a largura da plataforma de corte da colhedora. O lado menor desse retângulo é obtido pela divisão de 2 pela medida do lado maior (largura da plataforma). Por exemplo, com uma plataforma com largura de 3,60 m (lado maior do retângulo), fazer o seguinte cálculo:

$$2 \text{ m}^2 : 3,60 \text{ m} = 0,56 \text{ m}.$$

Assim, o outro lado do retângulo mede 0,56 m, medida que devem ter os dois pedaços de madeira, ligados por dois pedaços de barbante com 3,60 m cada uma.

O copo medidor está disponível na Embrapa Soja, Londrina, PR.

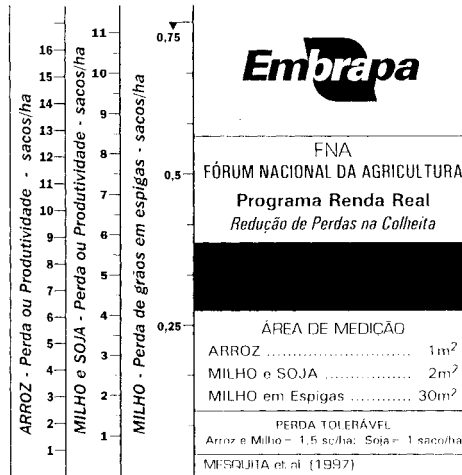


FIG. 13.1. Tabela impressa no medidor com os valores de perdas e de produtividade. Embrapa Soja, Londrina, PR.

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.

Ex.: O nível dos grãos de soja ficando sobre a linha entre 3 e 4, a perda é de 3,5 sacos de soja por hectare.

13.3. *Como Evitar Perdas*

Como foi descrito anteriormente, a maioria das perdas ocorre nos mecanismos de corte e alimentação. Entretanto, estas perdas serão mínimas se forem tomados os seguintes cuidados:

- a) troque as navalhas quebradas, alinhe os dedos das contra-navalhas substituindo os que estão quebrados e ajuste as folgas da barra de corte. A folga entre uma navalha e a guia da barra de corte é de, aproximadamente, 0,5 mm. A folga entre as placas de desgaste e a régua da barra de corte é de 0,6 mm;
- b) opere mantendo a barra de corte o mais próximo possível do solo. Este cuidado é dispensável na utilização de combinadas com plataformas flexíveis que, automaticamente, controlam a altura de corte;
- c) use velocidade de trabalho entre 4 a 5 km/h para colhedoras com barra de corte que operam com 1000 golpes por minuto e, velocidade de trabalho de no máximo 6 km/h para colhedoras com barra de corte que operam com 1100 ou 1200 golpes por minuto. Entretanto, só utilize velocidade de trabalho considerada alta depois de avaliar se as perdas não estão ultrapassando os níveis toleráveis. Para estimar a velocidade da combinada, de forma prática, conte o número de passos largos (cerca de 90 cm) tomados em 20 segundos, caminhando na mesma velocidade e ao lado da combinada. Multiplique o número encontrado por 0,16, para obter a velocidade em km/h;
- d) use a rotação do molinete um pouco superior à velocidade da colhedora. Para ajustar a rotação ideal faça uma marca em um dos pontos de acoplamento dos travessões na lateral do molinete e regule a rotação do mesmo para cerca de 9,5 voltas em 20 segundos (molinetes com 1 m a 1,2 m de diâmetro) e para cerca de 10,5 voltas em 20 segundos (molinetes com 90 cm de diâmetro) se a velocidade da colhedora for de até 5,0 km/h. Outra forma prática de ajustar a rotação ideal do molinete é pela observação da ação do mesmo. Caminhando-se ao lado da combinada, a rotação ideal é obtida quando o molinete toca suavemente e inclina a planta ligeiramente sobre a plataforma antes da mesma ser cortada pela barra de corte; e

e) a projeção do eixo do molinete deve ficar de 15 a 30 cm à frente da barra de corte e a altura do molinete deve permitir que os travessões com os pentes toquem na metade superior da planta, preferencialmente no terço superior, quando a uniformidade da lavoura assim o permitir. Desta forma, o impacto dos travessões contra as plantas será mais suave e evitará o tombamento das plantas para a frente da combinada no momento do corte.

Geralmente, as perdas na trilha, na separação e na limpeza representam de 12% a 15% das perdas totais. Porém, em certos casos, podem superar até mesmo as perdas da plataforma de corte. Entretanto, estas perdas são praticamente eliminadas tomando-se os seguintes cuidados:

- a) Confira e/ou ajuste as folgas entre o cilindro trilhador e o côncavo. Regule as aberturas anterior e posterior entre o cilindro e o côncavo, que devem ser as maiores possíveis, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha satisfatória do material colhido;
- b) Ajuste a rotação do cilindro trilhador, que deve ser a menor possível, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha normal do material colhido;
- c) Mantenha limpa e desimpedida a grelha do côncavo;
- d) Mantenha limpo o bandejão, evitando o nivelamento da sua superfície pela criação de crosta formada pela umidade e por fragmentos da poeira, de palha e de sementes;
- e) Ajuste a abertura das peneiras. A peneira superior deve permitir a passagem dos grãos ou pedaços de vagens. A abertura da peneira inferior deve ser um pouco menor do que a da peneira superior permitindo apenas a passagem dos grãos. A abertura da extensão da peneira superior deve ser um pouco maior do que a abertura da peneira superior, permitindo a passagem de vagens inteiras; e
- f) Ajuste a rotação do ventilador. A velocidade deve ser suficiente para soprar das peneiras e para fora da combinada, a palha miúda e todo o material estranho mais leve do que as sementes e que estão misturados às mesmas.

Tecnologia de Sementes 14

14.1. Seleção do Local

Estimular a implantação de lavouras para a produção de sementes em regiões com altitudes acima de 800 m, onde as condições de temperatura ambiental, na época de maturação, são mais adequadas. O ideal para a produção de sementes de alta qualidade é que a temperatura média durante as fases de maturação e colheita seja igual ou inferior a 22°C.

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

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

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

14.2. Avaliação da Qualidade

14.2.1. DIACOM – Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja

Utilizar os testes de tetrazólio e patologia de sementes como método de avaliação da qualidade da semente, sempre que ocorrer baixa germinação, detectada pelas análises de rotina efetuadas nos laboratórios credenciados. Informações adicionais sobre tais testes podem ser obtidas nos manuais da Embrapa Soja sobre o assunto.

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

Vigor	Faixa
Muito Alto	Superior a 85%
Alto	Entre 75% a 84%
Médio	Entre 60% a 74%
Baixo	Entre 50% a 59%
Muito Baixo	Inferior a 49%

Preferencialmente, devem ser utilizadas sementes com vigor superior a 75%. Deve ser evitada a utilização de lotes de semente, com vigor abaixo de 60%.

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

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

*14.2.1.1. Uso do DIACOM - Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja, para a avaliação da germinação de sementes com elevados índices de infecção por *Phomopsis* spp. ou *Fusarium semitectum**

Tal recomendação deverá ser adotada pelos laboratórios de análise de sementes localizados em regiões onde estão ocorrendo elevados índices de sementes de soja infectadas por *Phomopsis* spp. ou por *Fusarium semitectum*.

Na safra 1997/98, devido à ocorrência de chuvas frequentes durante as fases de maturação e colheita da semente de soja, situação esta que ocorreu em diversas regiões produtoras brasileiras, tem sido comum o relato de problemas

de baixa germinação em laboratório, pelo método do rolo-de-papel. Verificou-se que tais problemas são ocasionados pelos altos índices de sementes infectadas por *Phomopsis* spp. ou por *Fusarium semitectum*. A presença de tais fungos, infectando as sementes, resulta em altos índices de plântulas infectadas e de sementes mortas no teste de germinação. Tal fato pode inviabilizar o sistema de avaliação de germinação adotado pelos laboratórios, uma vez que, em tal situação, lotes de boa qualidade podem apresentar baixa germinação, porém a emergência a campo e a viabilidade determinada pelo teste de tetrazólio podem ser elevadas. O uso dos testes de tetrazólio, de análise sanitária e de emergência em areia, conforme preconiza o DIACOM, evita o descarte de lotes de boa qualidade, que normalmente seriam descartados, caso apenas o teste de germinação em substrato rolo-de-papel fosse utilizado.

14.2.2. *Metodologia alternativa para o teste padrão de germinação de sementes de soja*

Tal metodologia deverá ser aplicada para as cultivares **BR-16**, **EMBRAPA 48** e **EMBRAPA 63 (Mirador)**, sensíveis ao dano de embebição, quando lotes de sementes dessas cultivares apresentem um elevado índice de plântulas anormais, maior que 6,0%, devido a anormalidades na radícula, durante a avaliação da germinação padrão, com substrato de rolo-de-papel. A adoção de tal procedimento alternativo visa evitar o descarte de lotes de boa qualidade à indústria moageira de grãos.

Duas metodologias alternativas poderão ser utilizadas, para a correta avaliação da germinação de sementes dessas cultivares, para os lotes de sementes que apresentem problemas de germinação, em virtude da ocorrência de altos índices de plântulas anormais (maior que 6,0% de anormalidade de radícula, após a aplicação da metodologia tradicional em substrato rolo-de-papel): a) realização do teste de germinação em substrato de areia, sem a necessidade do pré-condicionamento das sementes; b) realização do pré-condicionamento da amostra de semente em ambiente úmido, antes de semeá-la em substrato rolo-de-papel. Para efeito de comercialização, deverão ser considerados os lotes cujos incrementos em germinação sejam de no mínimo

6,0%. O pré-condicionamento consiste na colocação das sementes em "gerbox" com tela (do tipo utilizado no teste de envelhecimento acelerado), contendo 40 ml de água, pelo período de 16 horas a 25°C. Após o pré-condicionamento, as sementes são semeadas normalmente em rolo-de-papel, conforme prescrevem as Regras de Análise de Sementes.

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

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

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

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

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

Literatura Consultada 15

- ALMEIDA, A.M.R. **Mancha-café em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 11p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 42).
- ALMEIDA, A.M.R.; CORSO, I.C. **A queima do broto da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 41).
- ALMEIDA, A.M.R.; YUKI, V.A.; VAL, W.M. da C.; HARADA, A.; POLA, J.N.; TURKIEWSKY, L. **O vírus do mosaico comum da soja: importância econômica, características, epidemiologia e controle**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. 42p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 63).
- ANTONIO, H.; DALL'AGNOL, A. **Nematóides das galhas: reação das cultivares brasileiras de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 35).
- ASMUS, G.L.; ANDRADE, P.J. de MELO. **Reação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) ao nematóide de galhas (*Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood)**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1995. 5p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 1).
- BORKET, C.M.; SFREDO, G.J.; MÍSSIO, S.L. de S. **Soja: adubação foliar**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1987, 34p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 22).
- BRASIL. Decreto nº 2.366, de 5 de novembro de 1997. Regulamenta a Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui a Proteção de Cultivares - SNPC, e dá outras providências. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, n.216, p.25333-25354, 7 nov. 1997. Seção I.

- BRASIL. Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, v. 135, n.79, p.8241-8246, 28 abr. 1997. Seção I.
- BROWN, D.M. Soybean ecology; development - temperature relationship from controlled environment studies. **Agronomy Journal**, v.52, n.9, p. 493-496, 1960.
- CASTRO, O.M. de. Manejo e preparo do solo e erosão. In: ENCONTRO DO USO DA TERRA NA REGIÃO DO VALE DO PARANAPANEMA, 1., 1984. Assis. **Aspectos do manejo do solo**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.45-70.
- CORDEIRO, D.S. **Efeito da adubação NPK na absorção, translocação e extração de nutrientes pela soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Piracicaba: ESALQ, 1977. 143p. Tese Doutorado.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S. **Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basalís* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA- CNPSo, 1993, 40 p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 11).
- CORSO, I.C. **Uso de sal de cozinha na redução da dose de inseticida para controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 45).
- COSTA, N.P. da; PEREIRA, L.A.G.; FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Zoneamento ecológico do Estado do Paraná para a produção de sementes de cultivares precoces de soja**. Londrina: EMBRAPA- CNPSo, 1992, 28p. (EMBRAPA-CNPSo. Boletim de Pesquisa, 2).
- COSTA, N.P.; OLIVEIRA, M.C.N.; HENNING, A.A.; KRZYŻANOWSKI, F.C.; MESQUITA, C.M.; TAVARES, L.C.V. Efeito da colheita mecânica sobre a qualidade da semente de soja. **Revista Brasileira de Sementes**. v.18, n.2, p.232-237. 1996.
- COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; MAURINA, A.; ANDRADE, J.G. ANDRADE. Redução de Perdas na Colheita da Soja: Tecnologia ao

- Alcance de Técnicos e Produtores. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.14, n.3, p.465-472, 1997.
- COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; OLIVEIRA, M.C.N. Efeito da temperatura e do período de embebição de sementes de soja para o teste de tetrazólio. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. v.40, n.1, p.169-177. 1997.
- COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; PEREIRA, J.E. Avaliação de metodologia alternativa de tetrazólio para sementes de soja. **Sci. Agric.**, v.55, n.2, p.305-312. maio/agosto. 1998.
- COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; OLIVEIRA, M.C.N. Procedimento Alternativo no Teste de Tetrazólio em Sementes de Soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.33, n.6, p.869-877, junho de 1998.
- DENARDIN, J.E.; Manejo adequado do solo para áreas motomecanizadas. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1., SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO NO PLANALTO,3., 1984. Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UFP- Faculdade de Agronomia, 1984. 226p.
- DIAS, W.P.; SILVA, J.F.V.; KIIHL, R.A.S.; HIROMOTO, D.M.; ABDELNOOR, R.V. Quebra da resistência da cv. Hartwig por população de campo do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.6, p.971-974, 1998.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina,PR). **Manejo de pragas da soja**. Londrina, 1981. 44p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 5).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1985/86**. Londrina, 1987. 497p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 20).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1986/87**. Londrina, 1988. 393p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 28).

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1987/88**. Londrina, 1988. 405p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 36).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1988/89**. Londrina, 1989. 405p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 43).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1989/90**. Londrina, 1993. 481p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 58).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de Pesquisa de Soja 1990/91**. Londrina, 1996. Vol. 1 e 2. 637p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 99).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 1993/95**. Londrina, 1997. 193p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 100).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 1996**. Londrina, 1997. 217p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 104).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 1997**. Londrina, 1998. 268p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 118).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Cultivares de soja 1998**. Londrina, 1998. 32p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 111).
- FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **DIACOM: Diagnóstico completo da qualidade da semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 22p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 10).
- FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 9).
- FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. da; HENNING, A.A. **O teste de tetrázólio em sementes de soja**. Londrina:

- EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 116).
- GAZZIERO, D.L.P.; ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N. **Recomendações para o controle plantas daninhas na cultura da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1985. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 32).
- GAZZIERO, D.L.P.; GUIMARÃES, S.C.; PEREIRA, F.A.R. **Plantas daninhas:** cuidado com a disseminação. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1989. (Folder).
- GOMEZ, S.A.; RUMIATTO, M. **Controle da lagarta da soja pelo *Baculovirus anticarsia* aplicado via aérea com melão e óleo de soja.** Dourados: EMBRAPA-UEPAE de Dourados, 1987. 8p. (EMBRAPA-UEPAE de Dourados. Comunicado Técnico, 30).
- HADLICH, E.; SCHIMIDT, S.H.; COSTA, N.P. da; MESQUITA, C. de M. **Campanha de redução de perdas na colheita de soja: manual da colheita mecânica da soja.** Curitiba, SEAB, 1997. 28p. (EMATER-PR. Informações Técnicas, 36).
- HENNING, A.A. **Patologia de Sementes.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1996. 43p. (EMBRAPA-CNPSO, Documentos, 90).
- HENNING, A.A.; CAMPO, R.J.; SFREDO, G.J. **Tratamento com Fungicidas, Aplicação de Micronutrientes e Inoculação de Sementes de Soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 58).
- HOMECHIN, M. **Rotação de culturas e a incidência de patógenos da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 6).
- HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T.; CAMPO, R.J. **A inoculação da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 28p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 17).
- HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T.; CAMPO, R.J.; GALERANI, P.R. **Adubação nitrogenada na soja?** Londrina : EMBRAPA-CNPSO, 1997. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 57).

- HUNTER, J.R.; ERICKSON, A.E. Relation of seed germination of soil moisture tension. **Agronomy Journal**, v.44, n.3, p.77-79, 1952.
- KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Sementes de soja**; cuidados na aquisição e na utilização. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 52).
- KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; MENDES, M.L. **Remoção de torrões de lotes de sementes de soja para prevenir a disseminação do nematóide de cisto**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 50).
- MASCARENHAS, H.A.A.; BULISANI, E.A.; MIRANDA, M.A.C. de; PEREIRA, J.C.V.N.A.; BRAGA, N.R. Deficiência de potássio em soja no Estado de São Paulo: melhor entendimento do problema e possíveis soluções. **O Agrônomo**, Campinas, v.40, n.1, p.34-43, 1988.
- MENDES, M. de L.; MACHADO, C.C. **Levantamento preliminar da ocorrência do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), no Brasil**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 5p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 53).
- MESQUITA, C.M.; GAUDÊNCIO, C.A. **Medidor de perdas na colheita de soja e trigo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 8p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 15).
- MESQUITA, C. de M.; COSTA, N.P.; MANTOVANI, E.C.; ANDRADE, J.G.M. de A.; FRANÇA NETO, J.B.; SILVA, J.G.; FONSECA, J.R.; PORTUGAL, F.A.F.; GUIMARÃES SOBRINHO, J.B. **Manual do Produtor**: como evitar desperdício nas colheitas de soja, do milho e do arroz. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 32p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos 112; EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 11; EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 87).
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Portaria n. 527, de 31 de dezembro de 1997. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, n.4, p.37-38, 7 jan. 1998. Seção I.

- MOSCARDI, F. **Controle da lagarta da soja por baculovirus**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 8p. Folder.
- MOSCARDI, F. **Utilização de *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis***. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. 21p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 23).
- MYASAKA, S.; MEDINA, J.C. **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981. 1062p.
- OCEPAR (Cascavel, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1992/93**. Cascavel: OCEPAR/EMBRAPA-CNPSO, 1992. 124p. (OCEPAR. Boletim Técnico, 31). (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 53).
- OCEPAR (Cascavel, PR). **Resultados de pesquisa com soja nos anos de 1979/80 e 1980/81**. Cascavel, 1982. 109p.
- OLIVEIRA, E.F. de. **Efeito do preparo do solo com e sem queima de resíduos do trigo (*Triticum aestivum*) e soja (*Glycine max*) sobre condições físicas de um latossolo**. Porto Alegre: UFRGS-Faculdade de Agronomia, 1985. 142p. Tese Mestrado.
- OLIVEIRA, L.J.; GARCIA, M.A.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; FARIAS, J.R.B.; SOSA-GOMEZ, D.R.; CORSO, I.C. **Coró-da-soja *Phyllophaga cuyabana***. Londrina: 1997. 30p. (EMBRAPA-CNPSO. Circulat Técnica, 20).
- PALHANO, J.B.; SFREDO, G.J.; CAMPO, R.J.; LANTMANN, A.F.; BORKERT, C.M. **Calagem para soja: recomendações para o Estado do Paraná**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 13p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 28).
- QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PALHANO, J.B.; TERASAWA, F.; PEREIRA, L.A.G.; BIANCHETTI, A.; YAMASHITA, J. **Recomendações técnicas para a colheita da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1978. 32p.
- RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. ed. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

- ROESSING, A.C. **Tamanho ótimo de propriedade para aquisição de colhedeira de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 14).
- SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M. **Soja: adubação e calagem no Brasil.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 30p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 48).
- SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M.; NEPOMUCENO, A.L.; OLIVEIRA, M.C.N. de. Eficácia de produtos contendo micronutrientes, aplicados via semente, sobre a produtividade e teores de proteína da soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo.** Campinas, v.2, n.1, p.41-45. Jan/abr., 1997.
- SILVA, J.F.V. **Nematóide de galhas na soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1996. 1fl.
- SILVA, J.F.V.; GARCIA, A.; DIAS, W.P.; SILVA, E.A. de. **Nematóide de cisto da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 9p.
- SIMPÓSIO SOBRE CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS, 1992, Uberaba. **Cultura da soja nos cerrados: anais.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. 535p.
- TORRES, E.; GARCIA, A. **Uniformidade de distribuição de plantas em lavouras de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 48).
- TORRES, E.; SARAIVA, O.F.; GALERANI, P.R. **Manejo do solo para a cultura da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 12).
- VIEIRA, S.A.; BEN, J.R.; VELLOSO, J.A.R.O.; BERTAGNOLLI, P.F. **Estabilidade e racionalização da produção de soja, através da semeadura escalonada de cultivares de diferentes ciclos em diferentes épocas.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1980. 8p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- VILAS BÔAS, G.L.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, M.C.N. de; COSTA, N.P. da; ROESSING, A.C.; FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus**

- componentes, características agronômicas e qualidade da semente de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 43p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim de Pesquisa, 01).
- VOLL, E.; DAVIS, G.G.; CERDEIRA, A.L. **Semeadura direta da soja: fatores de eficiência no controle de plantas daninhas e recomendações.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1980. 24p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 3).
- WHIGHAM, D.K.; MINOR, H.C. Agronomic characteristics and environmental stress. In: NORMAN, A.G. ed. **Soybean physiology, agronomy, and utilization.** New York: Academic Press, 1978. p.78-116.
- YORINORI, J.T.; GALERANI, P.R.; GARCIA, A. **Manejo da cultura para controle do nematóide de cisto da soja.** Londrina: 1995. 26p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 106).
- YORINORI, J.T. **Cancro da haste da soja: epidemiologia e controle.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1996. 75p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 14).
- YORINORI, J.T.; HOMECHIN, M. Doenças de soja identificadas no Estado do Paraná no período de 1971 a 1976. **Fitopatologia Brasileira**, v.2, n.1, p.108, 1977. (Resumo apresentado no CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 10., 1977, Recife).