

Fl. 001
00.00221

Recomendações técnicas para ...
2000 FL-2002.00221

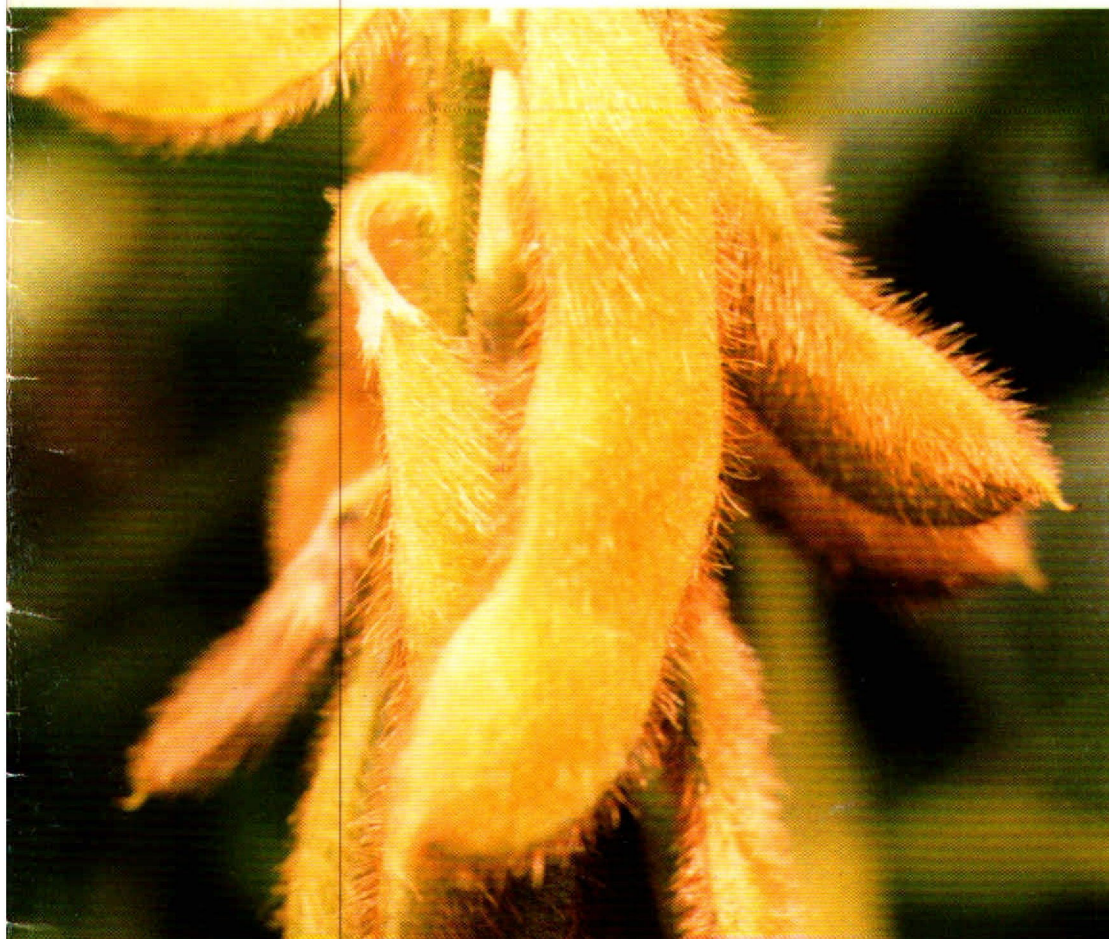
ISSN 01019813

Dezembro, 2000



CPAF-RR-4942-1

Recomendações Técnicas para o Cultivo da Soja nos Cerrados de Roraima – 1999/2001



Embrapa

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente
Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente
Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente
Elza Angela Battaggia Brito da Cunha
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Daniel Gianluppi
Chefe-Geral
Francisco Joaci de Freitas Luz
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Rosivalda Duarte de Castro
Chefe-Adjunto de Administração



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 01019813

Circular Técnica, 1



Recomendações Técnicas para o Cultivo da Soja nos Cerrados de Roraima 1999/2001

Daniel Gianluppi
Vicente Gianluppi
Oscar José Smiderle

Boa Vista, RR
2000

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

BR 174, Km 8 Distrito Industrial
Caixa Postal 133
CEP 69301-970 Boa Vista, RR
Fone: (95) 626-7125
Fax: (95) 626-7104
www.cpafr.embrapa.br
sac@cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Roraima

Presidente: Marcelo França Arco-Verde
Membros: Haron Abrahim Magalhães Xaud
José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior
Maria Lucilene Dantas de Matos
Roberto Dantas de Medeiros

Normalização bibliográfica: Maria José Borges Padilha

Editoração eletrônica: CW Produções, Ltda.
Brasília, DF

Revisão de texto: Milena A. Telles — CW Produções, Ltda.

1ª edição

1ª impressão (2000): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Gianluppi, D.; Gianluppi, V. Recomendações técnicas para o cultivo da soja nos cerrados de Roraima. 1999/2001. Boa Vista, Embrapa Roraima, 2000.

28p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 1)

Termos para indexação: Soja - recomendações técnicas; Cerrados; Roraima

CDD 633.34098114

© Embrapa 2000

Apresentação

Esta publicação foi elaborada a partir dos dados de pesquisa já obtidos em Roraima e das recomendações técnicas contidas em Embrapa 1998, 1999 e 2000. Para obtenção de informações mais detalhadas e/ou não específicas para as condições de Roraima consultar essas publicações.

Ela visa, principalmente, apoiar o trabalho dos profissionais da assistência técnica agrônômica e aos próprios produtores, por condensar as principais etapas referentes à cultura da soja e informar as tecnologias disponíveis para a obtenção de altas produtividades.

Com as informações contidas nesta publicação o produtor poderá obter bons resultados de produção na região dos cerrados do Estado, com custos de produção compatíveis e a preservação ambiental desejada.

Daniel Gianluppi

Chefe-Geral da Embrapa Roraima

Sumário

Recomendações Técnicas para o Cultivo da Soja nos Cerrados de Roraima 1999/2001	7
Introdução	7
Seleção e preparo da área	8
Limpeza da área	8
Terraceamento	8
Preparo do solo	9
Correção e manutenção da fertilidade do solo	10
Calagem	10
Adubação	13
Adubação nitrogenada	13
Adubação fosfatada	14
Adubação potássica	15
Adubação com enxofre	16
Adubação com micronutrientes	16
Semeadura	18
Cultivares recomendadas	18
Época de semeadura	18
Tratamento das sementes	19
Aplicação de fungicidas	19
Aplicação de Co e Mo	20
Inoculação das sementes	20
População de plantas e espaçamento	22

Práticas culturais	22
Controle de plantas daninhas	22
Controle de pragas	23
Controle de doenças	27
Colheita	32
Sistemas agrícolas	33
Bibliografia consultada	35

Recomendações Técnicas para o Cultivo da Soja nos Cerrados de Roraima 1999/2001

Introdução

A soja é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo. Da produção mundial das principais oleaginosas nos anos 1992/93, a participação da soja correspondeu a cerca de 51%. Embora o óleo seja um importante produto, os principais responsáveis pelo crescimento da produção de soja têm sido os farelos protéicos, graças a sua relação direta com consumo de carnes, haja vista, sua participação na dieta alimentar animal, principalmente, de suínos e aves.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja com, aproximadamente, 31 milhões de toneladas em 1997, sendo exportados em torno de 8,2 milhões de toneladas, correspondendo a cerca de 21,8% no total da comercialização mundial. Na produção brasileira, aproximadamente 40% advêm dos cultivos nas áreas de cerrado, o que demonstra ser esta leguminosa plenamente adaptada às condições edafoclimáticas destes ecossistemas, sendo o Paraná, o Mato Grosso e o Rio Grande do Sul os maiores produtores.

Roraima, por sua vez, possui cerca de 1.500.000 hectares de cerrados, com características de vegetação e topografia que favorecem a mecanização completa do processo produtivo. De modo geral, essas áreas são planas ou com pequena declividade, os solos são de baixa fertilidade natural, com textura variando de arenosa a argilosa, sendo predominantes os latossolos amarelo, vermelho-amarelo e vermelho-escuro. A temperatura média anual é de 27°C e a precipitação é de 1502 mm anuais, concentrada no período de maio a setembro.

Entre as alternativas para o aproveitamento agrícola dessas áreas de cerrado, a soja inclui-se como opção, face ao seu valor econômico, e também por dispor de tecnologias para seu cultivo nas condições locais.

Neste contexto, as recomendações contidas nesta publicação, decorrem de resultados de pesquisa da Embrapa local, Embrapa Roraima, em parceria com a Embrapa Soja e com a Embrapa Cerrados, e visam contribuir para efetivação e incremento da cultura em Roraima, subsidiando os técnicos e produtores no planejamento e execução de suas atividades.

Seleção e preparo da área

Na escolha da área para o cultivo da soja devem ser observadas as características de textura e drenagem. Solos excessivamente arenosos, com menos de 15% de argila, exigem práticas de manejo mais onerosas para assegurar o suprimento de água e nutrição às plantas, além de exigirem suprimento e manejo preciosos da matéria orgânica para evitar a degradação. Solos arenosos têm baixa capacidade de armazenamento de água e de nutrientes e têm alta susceptibilidade à erosão. Em solos com má drenagem, não se recomenda o cultivo de soja. As recomendações desta publicação estão direcionadas para solos com mais de 15% de argila e boa drenagem.

Limpeza da área

Caso haja necessidade de retirar arbustos e/ou pequenas árvores, deve-se fazer com trator de lâmina, ou com cabo de aço em condições de boa umidade do solo, evitando-se, com isso, a quebra dos arbustos próxima ao chão.

A derrubada desses arbustos de forma adequada evitará a quebra de implementos como grade, arado, semeadoras e navalhas das colheitadeiras.

Os arbustos, após arrancados, devem ser amontoados e queimados.

Terraceamento

Trata-se de uma medida de conservação do solo necessária para a contenção das águas das chuvas. Essa prática é importante sempre que a declividade do terreno for maior que 2% e não se optar pelo plantio direto. Em terreno com 2% a 6% de declividade pode-se construir terraços com base larga, em nível, pois estes permitem o plantio em toda área. Quando a declividade for superior a 6%,

deve-se fazer terraços em camalhão, construídos com arado de disco e com desnível de sulco não superior a 1/1000. Recomenda-se que os terraços não ultrapassem 600 m de comprimento. A Tabela 1, fornece o espaçamento entre terraços em nível.

Tabela 1. Espaçamento para terraços nivelados para culturas permanentes e anuais¹.

Declividade (%)	Terra arenosa (< 15% de argila)		Terra franco-arenosa (15-35% de argila)		Terra argilosa (> 15% de argila)	
	E. H. ²	E. V. ³	E. H.	E. V.	E. H.	E. V.
1	73	0,73	76	0,76	81	0,81
2	43	0,85	46	0,92	51	1,02
3	33	0,98	36	1,07	41	1,22
4	25	1,10	31	1,22	36	1,42
5	24	1,22	27	1,37	33	1,63
6	22	1,34	25	1,53	31	1,83
7	21	1,46	24	1,68	29	2,03
8	20	1,59	23	1,83	28	2,24
9	19	1,71	22	1,98	27	2,44
10	18	1,83	21	2,14	26	2,64

¹Observação: esta tabela deverá ser usada sem gradiente, com terraços nivelados.

²E.H. = Espaçamento Horizontal = E.V. x 100/D.

³E.V. = Espaçamento Vertical = (2 + D%) / X. 0,305 (fórmula de Betley), em que: D = declividade; valores de X: terra argilosa = 1,5, terra franco-arenosa = 2,0, terra arenosa = 2,5.

Fonte: RESCK (1981).

Preparo do solo

Praticamente todas as áreas de cerrado (lavrado) de Roraima ainda estão cobertas pela vegetação nativa de gramíneas. O preparo dessas áreas deve ser feito, preferencialmente, com arado de disco, aiveca ou grade aradora. O primeiro preparo da área deve ser realizado no final do período chuvoso anterior ao do plantio, visto que preparando nesta época, criam-se condições para a decomposição do capim nativo incorporado e, também, condições de trabalho do solo durante o período seco, quando poderão ser feitas a correção do solo, a construção de terraços e o preparo final com grade niveladora. Dessa maneira, o produtor não perderá tempo com o preparo do solo no início do período chuvoso, dedicando-se exclusivamente ao plantio da lavoura. Todas as operações de preparo deverão ser realizadas em curvas de nível entre os terraços, evitando uso excessivo de gradagens. Devem ser feitas em condições adequadas de umidade e profundidades de 15 a 20 cm.

Quando os solos já estiverem corrigidos com calcário, fósforo e micronutrientes, ou seja, a partir do segundo ano, deve-se optar pelo plantio direto, que dispensa o preparo do solo, sendo que, neste caso, devem ser usados herbicidas para o controle das invasoras. A Tabela 2, apresenta relação de herbicidas usados em sistemas de plantio direto para dessecação das invasoras.

Correção e manutenção da fertilidade do solo

O trabalho de correção e manutenção da fertilidade do solo inicia com a coleta de amostras de solo na área a ser plantada e com a análise das mesmas em laboratório capacitado. A partir desta análise será determinada a quantidade de corretivos e de fertilizantes a serem aplicados no solo.

Calagem

A partir da análise, a necessidade de calcário para os solos de cerrado do Estado de Roraima é dada por uma das fórmulas abaixo relacionadas:

$$a) \text{ NC (t.ha}^{-1}\text{)} = 196,29 - 58,78 \text{ SMP} + 4,42 (\text{SMP})^2 \times f$$

$$b) \text{ NC (t.ha}^{-1}\text{)} = \frac{(V_2 - V_1) \times T \times f}{100}$$

$$c) \text{ NC (t.ha}^{-1}\text{)} = 2,32 - 1,63(\text{Ca} + \text{Mg}) + 0,271(\text{Ca} + \text{Mg})^2$$

em que:

NC = necessidade de calcário para correção de um hectare de solo.

SMP = índice de pH determinado em laboratório com o uso de solução tamponada (SMP).

V_1 = saturação de bases trocáveis do solo, em percentagem, antes da correção

($V_1 = 100 \cdot S/T$), sendo: $S = \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+$ (cmol_c dm⁻³).

V_2 = saturação de bases desejada.

T = capacidade de troca de cátions: $T = S + (\text{H}^+ + \text{Al}^{3+})$ (cmol_c dm⁻³)

f = fator de correção do PRNT do calcário: $f = 100/\text{PRNT}$.

Quando o potássio está expresso em mg.dm⁻³, na análise do solo, há necessidade de transformá-lo para cmol_c.dm⁻³ de K = (0,0026) mg.dm⁻³ de K.

Tabela 2. Alternativas para o manejo das plantas daninhas, com uso de produtos químicos no Sistema de Semeadura Direta¹ de soja.

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	Diversos	-	0,8 a 1,1	-
Para infestação pouco desenvolvida de folhas largas.				
3. Paraquat ² e 2.4-D amina ³	Gramoxone	200	0,3	1,5
	Diversos	-	0,8 a 1,1	-
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	Gramocil	200 +	0,4 a 0,6 +	2,0 a 3,0
	-	100	0,2 a 0,3	-
	Diversos	-	0,8 a 1,1	-
Para infestação 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, tritador) visando remover a folhagem velha, forçando rebrota intensa que deverá ter pelo menos 30 cm de altura no momento da dessecação.				

Continua

Tabela 2. continuação

Nome comum	Nome comercial	Concentração g/L	Dose	
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou L/ha
6. Glyphosate ou Sulfosate E	Roundup	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Glifosato Nortox			
	Gliz/Glion/Trop			
2.4-D amina ³	Zapp	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Diversos	-	0,80 a 1,10	-
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, tritador) 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	0,65 a 0,97	-
		+	+	4,0 a 6,0
		203	0,81 a 1,20	-

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, 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. Observar período de carência de 10 dias ou mais para a semeadura da soja. Quando possível pulverizar antes da aplicação de paraquat. Antes de emitir recomendação e/ou receituário, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

Fonte: Adaptado de: EMBRAPA-CNPSo (1998).

Para os cerrados de Roraima, a recomendação da quantidade de calcário, deve ser qualificada para atingir valores entre 45% e 60% de saturação de bases e pH em água de 5,6 a 5,7. Esses valores, de um modo geral, são alcançados com a aplicação de 1300 kg.ha⁻¹ de calcário com 100% de PRNT.

A calagem de solos arenosos (15% a 20% de argila) deve ser quantificada de forma a atender as necessidades nutricionais da cultura da soja, ou seja, 200 kg.ha⁻¹ de Ca⁺ e 60 kg.ha⁻¹ de Mg⁺.

Na escolha do corretivo deve-se dar preferência para materiais que contenham magnésio (calcário dolomítico ou magnesiano).

A distribuição do calcário deve ser feita com máquinas apropriadas que distribuam uniformemente o produto em toda a área. Em seguida, faz-se a incorporação com uma aração ou gradagem pesada até 15 a 20 cm de profundidade. Essas práticas devem ser feitas, preferencialmente, no final do período chuvoso anterior ao do plantio, entretanto, sua aplicação pouco antes da semeadura (final de fevereiro) não inviabiliza o cultivo; porém, a cultura pode não expressar todo seu potencial produtivo principalmente tratando-se de cultivares exigentes em fertilidade de solo.

Em solos já plantados, com calagem não adequada, deve-se fazer nova calagem considerando a quantidade já aplicada e a recomendação da análise do solo.

Caso haja necessidade de correção do solo com P, K e micronutrientes, esses, devem ser espalhados a lanço sobre o solo e incorporados juntamente com o calcário. A dosagem recomendada desses nutrientes pode ser retirada do item a seguir.

Adubação

Os solos de cerrado do estado são extremamente pobres em nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes. Entretanto, o nitrogênio é suprido às plantas pela decomposição da matéria orgânica do solo e pelas bactérias do inoculante, o cálcio e o magnésio pela calagem, enquanto os micronutrientes são adicionados ao solo através da correção e/ou do uso de adubos que contenha esses nutrientes. O enxofre é liberado pela matéria orgânica ou adicionado pela adubação, enquanto que, o fósforo e o potássio são totalmente adicionados pela correção e/ou adubação. A dose recomendada é feita com base na análise do solo e da necessidade da cultura.

Adubação nitrogenada

As plantas da soja formam simbiose com bactérias da espécie *Bradyrhizobium japonicum*, que fixam o nitrogênio do ar para o aproveitamento da cultura. Normalmente, o nitrogênio fixado é suficiente para atender à exigência da cultura. Entretanto, em condições especiais, pode-se lançar mão de uma pequena quantidade de nitrogênio na adubação (não superior a 30kg.ha⁻¹ de N) para áreas recentemente preparadas com o material vegetal incorporado ainda em processo de decomposição, especialmente tratando-se de variedades precoces.

Adubação fosfatada

O método utilizado para extração de fósforo no solo, na maioria dos estados brasileiros, inclusive em Roraima, é o método Mehlich I. Na Tabela 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 fósforo correspondem a 14 mg.dm⁻³ para os solos com 21% a 40% de argila e 18 mg.dm⁻³ para solos com menos de 20% de argila.

Tabela 3. Interpretação da análise de solo para recomendação de adubação fosfatada (fósforo extraído pelo método Mehlich I).

Teores de argila (%) ¹	Teor de P (mg.dm ⁻³)			
	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom ¹
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

¹ Ao atingir níveis de P extraível acima dos valores estabelecidos nesta classe utilizar somente adubação de manutenção.

Fonte: Adaptado da Embrapa Cerrados.

Quando os teores de fósforo estão nas classes Muito baixo e Baixo, há necessidade de utilizar adubação corretiva para se obter boas produtividades de soja. Essa adubação corretiva pode ser feita de uma só vez (corretiva total) ou em vários anos (corretiva gradual), conforme sugerido na Tabela 4.

Tabela 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 teor de argila.

Teores de argila (%)	Adubação Fosfatada (kg P ₂ O ₅ . ha ⁻¹) ¹			
	Corretivo total		Corretivo gradual	
	P muito baixo ²	P baixo ²	P muito baixo ²	P baixo ²
21 a 40	120	60	90	70
< 20	100	50	80	60

¹ 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.

² Classe de disponibilidade de P, ver Tabela 3.

Fonte: adaptado da Embrapa Cerrados e Embrapa Roraima.

Além da adubação corretiva, deve-se fazer, ainda, a adubação de manutenção, que é indicada quando o nível de fósforo de solo está classificado como Médio ou Bom (Tabela 3). A adubação de manutenção de solo é de 20 kg de P_2O_5 ha⁻¹, para cada 1.000 kg de grãos produzidos.

Para áreas de abertura, seria ideal que o produtor pudesse fazer a correção total com fósforo e de preferência com superfosfato simples que, além de fósforo, adicionaria enxofre, que é fundamental em solos com pouca mineralização da matéria orgânica. Caso não seja possível a correção total, o produtor deve usar pelo menos 120 kg ha⁻¹ de P_2O_5 no plantio anualmente até elevar os teores de P no solo para os níveis Médio e Bom da Tabela 3.

Adubação potássica

A recomendação para adubação corretiva com potássio, de acordo com a análise do solo, é apresentada na Tabela 5. Esta adubação deve ser feita a lanço, em solos com teor de argila maior que 20%. Em solos de textura arenosa (menos de 20% de argila), não se deve fazer adubação corretiva de potássio, por causa das acentuadas perdas por lixiviação.

Como a cultura da soja retira grande quantidade de K nos grãos (aproximadamente 20 kg de K_2O por tonelada de grãos), deve-se fazer uma manutenção de 60 kg ha⁻¹ de K_2O . Isso se a expectativa de produção for de três toneladas de grãos ha⁻¹, independentemente da textura do solo. Se o produtor não optar pela adubação corretiva, deverá aplicar pelo menos 100 kg ha⁻¹ de K_2O .

Tabela 5. Adubação corretiva de potássio para solos de Cerrados com teor de argila maior do que 20%, de acordo com dados de análise de solo.

Teores de K extraível		Adubação recomendada (kg ha ⁻¹ de K_2O)
(mg dm ⁻³)	(cmol _c dm ⁻³)	
0 – 25	< 0,06	100
26 – 50	0,07 – 0,13	50
> 50	> 0,13	0

* Estando o nível de K extraível acima do valor crítico (50 mg dm⁻³), recomenda-se a adubação de manutenção de 20 kg de K_2O para cada tonelada de grãos a ser produzida.

Fonte: Embrapa Cerrados

A aplicação dos adubos potássicos, 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^{-1} de K_2O), distribuídas em pequeno volume de solo, favorece as perdas por lixiviação. Nas dosagens de K_2O acima de 50 kg.ha^{-1} , utilizar a metade da dose em cobertura, principalmente em solos arenosos, 25 a 35 dias após a germinação, respectivamente para cultivares de ciclo mais precoce e mais tardio.

Adubação com enxofre

Os solos de cerrado preparados pouco antes do plantio dispõem de pouco enxofre para as plantas graças à falta de mineralização da palha incorporada. Por outro lado, a absorção deste nutriente pela planta de soja é de 15 kg para cada 1000 kg de grãos produzidos, quantidade essa que deve ser adicionada anualmente como manutenção, ou seja, 45 kg ha^{-1} quando se espera uma produtividade de 3000 kg.ha^{-1} de grãos.

Além disso, para determinar a necessidade correta de S, deve-se fazer a análise de solo e/ou de folhas, cujos níveis críticos são de 10 mg.dm^{-3} no solo e de 3 g.kg^{-1} nas folhas. Com a análise do solo efetuada, utilizar as Tabelas 6 e 7. A análise de folhas deve ser feita, caso haja dúvidas, com a análise do solo.

Existem duas fontes conhecidas de enxofre: o gesso agrícola (15% de S) e o superfosfato simples (12% de S).

Adubação com micronutrientes

Como sugestão para interpretação de micronutrientes em análises de solo, com os extratores $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, Mehlich I e DTPA, respectivamente, são apresentados os teores limites para as faixas, baixo, médio e alto (Tabelas 6 e 7).

Esses elementos, de fontes solúveis ou insolúveis em água, são aplicados a lanço, desde que o produto satisfaça a dose indicada. O efeito residual dessa recomendação atinge, pelo menos, um período de cinco anos (ver linha em negrito da Tabela 8). Para replicação 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 período de três anos sucessivos.

Tabela 6. Limites para interpretação dos teores de enxofre (S) e de micronutrientes no solo, com extrator Mehlich I, para culturas anuais.

Teor	S Ca(H ₂ PO ₄) ₂	B (água quente)	Cu	Mn	Zn
	Mehlich I				
mg.dm ⁻³					
Baixo	< 5	< 0,2	< 0,4	< 1,9	< 1,0
Médio	5 – 10	0,3 – 0,5	0,5 – 0,8	2,0 – 5,0	1,1 – 1,6
Alto	> 10	> 0,5	> 0,8	> 5,0	> 1,6

Fonte: 1. Micronutrientes: Galvão (1988), dados não publicados.

2. Enxofre (S): Sfredo, Lantmann & Borkert (1999).

Tabela 7. Limites para a interpretação dos teores de enxofre (S) e de micronutrientes no solo, com extrator DTPA.

Teor	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	Ca(H ₂ PO ₄) ₂	(água quente)	DTPA			
	mg.dm ⁻³					
Baixo	<5	<0,2	<0,4	<4	<1,2	<0,5
Médio	5 – 10	0,3 – 0,5	0,3 – 0,8	5 – 12	1,3 – 5,0	0,6 – 1,2
Alto	>10	>0,5	>0,8	>12	>5,0	>1,2

Fonte: 1. 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 estado de São Paulo. 2ed.ver.atual. Campinas, Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. p.8-13. (Boletim Técnico, 100). Enxofre (S): Sfredo, Lantmann & Borkert (1999).

A recomendação da aplicação de doses de enxofre (S) e de micronutrientes no solo estão contidas na Tabela 8.

Tabela 8. Recomendação da aplicação de doses de enxofre (S) e de micronutrientes no solo, para a cultura da soja.

Teor	S	B	Cu	Mn	Zn
	mg.dm ⁻³				
Baixo	60	1,5	2,5	6,0	6,0
Médio	45	1,0	1,5	4,0	5,0
Alto	30	0,5	0,5	2,0	4,0

Fonte: 1. Micronutrientes: Galvão (1988). Dados não publicados.

2. Enxofre (S): Sfredo, Lantmann & Borkert (1999).

No caso do Mo e Co, recomenda-se o tratamento das sementes com as doses de 12 a 30 g.ha⁻¹ de Mo e 2 a 3 g.ha⁻¹ de Co, conforme especificação no rótulo dos produtos comerciais. Esses produtos devem apresentar alta solubilidade.

Essa prática pode ser efetuada juntamente com o tratamento das sementes com fungicidas e com inoculantes.

Semeadura

Cultivares Recomendadas

De acordo com os resultados obtidos nos trabalhos de introdução, avaliação e seleção de cultivares, a pesquisa recomenda para cultivo em Roraima, os materiais relacionados na Tabela 9.

As cultivares Mirador, Sambaíba e Conquista são recomendadas para áreas de segundo ano, onde a condição de fertilidade do solo é favorecida pela utilização de corretivos e adubações anteriores ou para áreas de primeiro ano, onde o solo foi corrigido também, para a fertilidade (calcário, P₂O₅, K₂O e micronutrientes). As cultivares Pati e Garça Branca são indicadas apenas para solos de média a alta fertilidade, por apresentarem limitações de altura de planta. As demais variedades indicadas podem ser usadas tanto para áreas de abertura como para áreas já melhoradas. Para isso, entretanto, há necessidade de se fazer ajustes na população de plantas.

Época de semeadura

Esta etapa está relacionada com o início das chuvas e com o ciclo da cultivar escolhida para o plantio. Como o período de chuvas dos cerrados é curto, as cultivares Tracajá, Boa Vista, Nova Fronteira e Parnaíba devem ser plantadas no primeiro mês de chuva, a partir do momento em que o solo já tiver umidade suficiente para promover a germinação. Já as cultivares Pati, Sambaíba, Garça Branca, Conquista e Mirador podem ser plantadas até 35 dias após o início das chuvas (até no máximo dia 5 de junho). A maturação e colheita das cultivares deve ocorrer a partir de setembro, quando acabam as chuvas mais intensas. A observação do período de maturação é importante para evitar perdas e deterioração dos grãos provocadas pelo excesso de chuvas, caso a maturação ocorra em agosto, ou perda de produtividade quando a formação do grão não estiver completo antes do término das chuvas.

Tabela 9. Características agronômicas e produtividade de cultivares de soja recomendadas para Roraima. Embrapa Roraima, 1999.

Cultivares	Altura média de planta (cm)	Inserção 1º vagem (cm)	Floração (dias)	Maturação (dias)	Produti- vidade média (kg/ha)	Produti- vidade relativa (kg/ha)
Embrapa 63 (Mirador) ¹	48	12	38	98	3.245	112
MA/BRS-64 (Parnaíba) ²	80	18	42	108	2.908	100
MA/BRS-164 (Patí) ¹	42	13	40	100	2.810	97
MA/BRS-65 (Sambaíba) ¹	60	15	40	102	3.005	103
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) ¹	47	11	36	102	3.424	118
MG/BR-46 (Conquista) ¹	55	17	37	97	3.187	110
MA BR 94-1705 (Tracajá) ²	62	17	39	108	3.706	127
BR 95-27724-8 (Boa Vista) ²	56	13	39	106	3.876	133
MG BR 90-371 (Nova Fronteira) ²	61	19	41	105	3.253	112

¹ Apresenta limitações de altura de planta, devendo ser semeada em áreas de média a alta fertilidade ou de cerrado corrigido e com um ou mais anos de cultivo.

² Indicadas para abertura de áreas, após correção de fertilidade do solo.

Tratamento das sementes

Aplicação de fungicidas

Com raras exceções, as doenças que afetam a soja são transmitidas pelas sementes e, no caso das doenças causadas por fungos, o tratamento químico é de fundamental importância para que se evite a disseminação dos patógenos ou a sua introdução nas áreas cultivadas. Além disso, o tratamento das sementes auxilia a obtenção da população desejada de plantas.

Este tratamento deve ser realizado com a utilização de fungicida adequado e aplicado sobre a semente na dosagem recomendada pelo fabricante pouco antes da inoculação. Para tanto, usa-se um tambor giratório ou outras máquinas

apropriadas para fazer a mistura. A Tabela 10 relaciona os principais fungicidas utilizados no tratamento de sementes, e suas respectivas dosagens.

Aplicação de Co e Mo

Atualmente, face à constatação de deficiências, tem-se recomendado o uso dos micronutrientes cobalto (Co) e molibdênio (Mo) nas sementes junto com os fungicidas. A dose recomendada é de 12 a 30 g de Mo.ha⁻¹ e de 2 a 3 g de Co.ha⁻¹. A aplicação deve ser efetuada em mistura com os fungicidas sobre as sementes, por ocasião da semeadura, antes da inoculação. Já existem no mercado produtos para aplicação foliar que também podem ser usados conforme recomendação do fabricante.

Inoculação das sementes

Esta prática é feita logo após o tratamento das sementes com fungicidas e micronutrientes e no mesmo dia da semeadura. Tem a função de juntar à semente da soja, bactérias (*Bradyrhizobium japonicum*) que irão fixar o nitrogênio do ar para a cultura, dispensando assim, a adubação nitrogenada. A quantidade usada é aquela recomendada pelo fabricante para solos de segundo plantio e, o dobro da dose para solos de primeiro plantio.

A inoculação é feita utilizando-se 250 a 300 ml de solução açucarada 10% a 15% (100 a 150 g de açúcar cristal por um litro de solução) para cada 50kg de sementes. Deve-se tomar cuidado para que a soma dos líquidos (fungicidas, micronutrientes e água) não ultrapasse 300 ml para cada 50kg de semente, pois o excesso de líquido pode causar danos à semente que está sendo plantada. Após a semente estar uniformemente umedecida pelo líquido, adiciona-se a dosagem de inoculante recomendada que, para solos de primeiro plantio, deve ser dobrada, mistura-se bem o inoculante com a semente até aquele ficar aderido a esta.

O processo de inoculação é feito sempre a sombra, utilizando-se lonas plásticas, caixas de madeira, tambores giratórios, máquinas específicas para tratamento de sementes ou betoneiras adaptadas para este fim. Para maiores detalhes consultar a Embrapa Soja (2000).

Tabela 10. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja.

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

³ Mistura não formulada comercialmente.

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

Fonte: EMBRAPA-CNPSO (1998).

População de plantas e espaçamento

A população de plantas recomendadas para a soja situa-se em torno de 400 mil plantas por hectare ou 40 plantas/m², podendo-se adotar variações de 20% a 25% desse número, dependendo das características das variedades e da fertilidade do solo.

Para as variedades recomendadas para Roraima recomenda-se:

- Primeiro ano de cultivo: Parnaíba, Nova Fronteira, Tracajá e Boa Vista usar 350 mil plantas/ha; para Sambaíba usar 400 mil plantas/ha.
- Segundo ano de cultivo: Parnaíba, Nova Fronteira, Tracajá e Boa Vista usar 300 mil plantas/ha; Sambaíba e Conquista usar 350 mil plantas/ha; Mirador, Pati e Garça Branca usar 400 mil plantas/ha.

Quanto ao espaçamento entre fileiras pode-se usar de 40 a 60 cm entre fileiras.

Práticas culturais

Controle de plantas daninhas

Em solos de primeiro e segundo anos de plantio, não há necessidade de o produtor se preocupar com o controle de invasoras. Entretanto, a partir do terceiro ano, são necessárias práticas rigorosas de controle. Cabe salientar que a melhor medida de controle é a prevenção. Evitar a entrada de sementes daninhas através de máquinas e implementos, preparar adequadamente o solo, fazer sua cobertura, fazer boas adubações, cuidar para que as plantas tenham densidades adequadas e fazer o plantio com a profundidade recomendada, são práticas que favorecem a ocupação dos espaços pela soja deixando-a sempre em condições superiores na competição com o mato. Entre as práticas de controle estão aquelas que usam herbicidas. Na Tabela 11, mostra-se a eficiência de alguns herbicidas no controle de invasoras e, na Tabela 12 são sugeridas alternativas para o controle químico das mesmas.

Controle de pragas

A cultura da soja pode ser atacada por pragas tanto na fase vegetativa quanto na reprodutiva, sendo que, na primeira fase, as principais pragas são: lagarta-da-soja, falsa-medideira e a broca-das-axilas. Com o início da fase reprodutiva, surgem os percevejos, que causam danos desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento das sementes. Também pode surgir a lagarta enroladeira que, dependendo da intensidade de ataque, deve ser controlada.

Apesar dos danos pelo ataque de pragas serem preocupantes, não se recomenda o controle preventivo com produtos químicos, pelo fato de esses produtos, quando aplicados desnecessariamente, elevarem o custo da lavoura.

Recomenda-se, portanto, para o controle, o Manejo de Pragas, que consiste em permanecer vigilante na lavoura através de inspeções regulares a fim de verificar o nível de ataque, com base na desfolha e no número de pragas.

No caso do percevejo, o controle deve ser iniciado quando for observado um número igual ou superior a dois percevejos por metro quadrado (considerar um metro linear em duas linhas de planta) e, quanto às lagartas, o controle deve ser iniciado ao serem observadas vinte lagartas (ou mais) por metro quadrado ou 10% de desfolha.

Na escolha de produto químico para o combate às pragas, considerar sua toxicidade o efeito sobre inimigos naturais, além de custos por hectare.

Para o combate à lagarta-da-soja, deve-se dar preferência ao uso do vírus-da-lagarta-da-soja (*Baculovirus anticarsia*). Os outros inseticidas podem ser utilizados para o controle de pragas da soja, em doses recomendadas pelo fabricante e de acordo com o tipo de praga corrente. Estes inseticidas estão relacionados nas Tabelas 13, 14 e 15.

Uma alternativa econômica para o combate aos percevejos consiste na utilização de sal de cozinha, numa solução de 0,5% de sal, misturado com os inseticidas, utilizando-se para tal, a metade da dose recomendada pelo fabricante.

Como o controle das pragas é um procedimento muito importante para o sucesso da lavoura, o manejo e o controle de pragas devem ser acompanhados rigorosamente por um técnico especializado.

Tabela 11. Eficiência de alguns herbicidas de pré e pós emergência, para o controle de plantas daninhas da cultura de soja.

	<i>Acanthospermum australe</i>	<i>Alternanthera tenella</i>	<i>Brachiaria decumbens</i> ¹	<i>Brachiaria plantaginea</i>	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	<i>Cenchrus echinatus</i>	<i>Commelina benghalensis</i>	<i>Digitaria horizontalis</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>I. grandifolia</i>	<i>Richardia brasiliensis</i>	<i>Rottboellia exalata</i>	<i>Senna obtusifolia</i>
Alachlor ²	M	S	M	M	-	S	S	S	S	T	T	-	T
Chlorimuron-ethyl	S	S	T	T	M	T	S	T	T	S	M	-	S ³
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S ⁴	S ⁴	-	-
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Clethodim	T	T	-	S	-	S	T	S	S	T	T	-	T
Fenoxaprop-p-ethyl	T	T	-	S	-	S	-	S	S	T	T	S	T
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	-	-	-	S	-	S	-	S	S	-	-	S	-
Fluazifop-p-butyl	T	T	S	S	-	S	T	S	S	T	T	-	T
Flumetsulan	S	S	-	-	-	-	-	-	-	M	S	-	S
Fomesafen	M	S	T	T	M	T	M	T	T	S	M	-	T
Fomesafen/Fluazifop ⁵	M	-	S	S	-	S	M	S	S	S	S	-	-
Fomesafen + Fluazifop ⁶	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-
Haloxifop-methyl	-	-	S	-	-	S	-	S	S	-	-	S	-
Haloxifop-R, éter metílico	-	-	S	S	-	S	-	S	S	-	-	S	-
Lactofen	M	S	T	T	S	T	S	T	T	M	-	-	-
Sethoxydim	T	T	S	S	-	S	T	S	S	T	T	-	T

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

¹Informações obtidas em plantas provenientes de sementes.²A eficiência diminui em áreas de alta infestação de capim-marmelada. Aplicar em solo úmido e bem preparado; alachlor deve ser aplicado no máximo em três dias após a última gradagem.³Aplicar com plantas com até duas folhas e a soja com bom desenvolvimento.⁴Utilizar a dose maior de Fomesafen na mistura.⁵Marca comercial Fusiflex (125 + 125 g i.a./L).⁶Marca comercial Robust (200 + 250 g i.a./L, respectivamente de Fomesafen + Fluazifop).^{*}Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do Estado (onde houver legislação pertinente).

Atenção: Conheça as especificações do produto que será aplicado.

Observação: Os herbicidas citados nesta Tabela são referentes aos produtos comerciais listados na Tabela 12.

Fonte: Adaptado de: EMBRAPA-CNPSO (1998).

Tabela 12. Alternativas para o controle químico* de plantas daninhas na cultura da soja.

Nome comum	Nome comercial	Concentração (g/L ou g/kg)	Doses ²		Aplicação ³	Classe toxicológica ⁴	Observação
			i.a. ² kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
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.
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	Classic + Flex	250 250	0,125 + 0,125 a 0,175	0,05 + 0,6 a 0,7	Pós	III I	Mistura no tanque. Aplicar com plantas daninhas no estádio de 2-4 folhas. Usar surfactante Energic, na dose de 0,2% v/v.
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	Classic + Cobra	250 + 240	0,0125 + 0,120	0,05 + 0,5	Pós	III I	Mistura em tanque. Aplicar com plantas daninhas no estádio de 2-4 folhas.
Chlorimuron-ethyl ⁵	Classic	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	Pós	III	Aplicar com a soja no estádio de 3ª folhas trifoliolada 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 estádio de 2 a 4 perfílios ou 21 a 40 dias após a semeadura.
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 perfílios, conforme a espécie.

Continua

Continuação da Tabela 12

Nome comum	Nome comercial	Concentração (g/L ou g/kg)	Doses ²		Aplicação ³	Classe toxicológica ⁴	Observação
			I.a. ¹ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodium ⁵	Podium S	50 + 50	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.
Fluazifop-p-butyl ⁶	Fusilade 125	125	0,188	1,5	Pós	II	Aplicar com as gramíneas no estádio de 2 a 4 perfílios, conforme as espécies. <i>Digitaria</i> spp. e <i>Echinochloa</i> spp. com até 2 perfílios. Controla culturas voluntárias de aveia e milho.
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Fusiflex	125 + 125	0,20 a 0,25	1,6 a 0,25	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	0,875	Pré	IV	Pode ser utilizado também em sistema de plantio direto.

Continua

Continuação da Tabela 12

Nome comum	Nome comercial	Concentração (g/L ou g/kg)	Doses ¹		Aplicação ²	Classe toxicológica ³	Observação
			i.a. ⁴ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
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.
Haloxypop-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.
Haloxypop-R, éter metílico ⁵	Verdict-R	120	0,48 a 0,06	0,4 a 0,5	Pós	II	Aplicar dos 15 aos 40 dias após o plantio da soja. Intervalo de segurança - 98 dias.

Continua

Continuação da Tabela 12

Nome comum	Nome comercial	Concentração (g/L ou g/kg)	Doses ²		Aplicação ³	Classe toxicológica ⁴	Observação
			i.a. ⁵ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
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.
Sethoxydim ⁶	Poast BASF	184	0,23	1,25	Pós	II	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies.

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 PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência; 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.

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

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

Fonte: Adaptado de: EMBRAPA-CNPSo (1998).

Controle de doenças

Entre os fatores que limitam os altos rendimentos da cultura da soja, estão as doenças, que, em geral, são de difícil controle.

Várias doenças têm sido identificadas no Brasil, causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides, sendo que, o número delas continua aumentando à medida que a soja tem expandido para novas áreas.

A importância econômica de cada doença varia de região para região e, muitas vezes, de ano para ano, conforme as variações climáticas.

De maneira geral, as principais doenças são a mancha-olho-de-rã, mancha-parda ou septoriose, cretamento foliar, cancro-de-hastes, antracnose, seca-da-haste e da vagem, podridão-de-raízes, nematóide-de-galhas, nematóide-de-cisto e, mais recentemente, a mela.

O controle de doenças por meio de utilização de cultivares resistentes é a forma mais eficaz e econômica, entretanto, para muitas doenças, não existem cultivares resistentes ou o número de cultivares resistentes é limitado. Portanto, a manutenção das doenças no nível de convivência econômica requer ação multidisciplinar, em que a resistência genética deve ser parte de um sistema integrado de manejo da cultura.

Algumas práticas contribuem no sentido de evitar a ocorrência de doenças: tratamento das sementes com fungicidas, controle de plantas daninhas, utilização de variedades bem adaptadas à região e resistentes a doenças, uso de sementes de boa qualidade, seguir o espaçamento e densidade de plantio recomendados e fazer adubações balanceadas de acordo com as recomendações técnicas.

Para controlar doenças de final de ciclo, se houver vantagem econômica, utilizar fungicidas a base de benomyl, em duas aplicações com $0,25 \text{ kg.ha}^{-1}$ do ingrediente ativo, carbendazin $0,25 \text{ kg.ha}^{-1}$ de i.a.; difenoconazole $0,075 \text{ kg.ha}^{-1}$ de i.a.; e tebuconazole $0,15 \text{ kg.ha}^{-1}$ i.a.. 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. Para maiores detalhes, consultar a Embrapa Soja (2000).

Tabela 13. Inseticidas recomendados* para controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta-da-soja).

Nome técnico	Dose (g.i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (l.a/kg ou L)	Dose produto comercial (kg ou L/ha)	Classe toxicológica ²	Número de registro no MA
Baculovirus anticarsia ¹	50		LE ²	16 x 10 ⁸ U.I.	0,500	IV ³	008589
Bacillus thuringiensis	-	Dipel PM	PM	16 x 10 ⁸ U.I.	0,500	IV	016084-90
Betaciflutrina	2,5	Thuricide	PM	125	0,020	II	001192-00
Carbaryl	192	Bulldock 125 SC	SC	480	0,400	III	009186-00
	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400	III	026183-88
Clorpirifós	120	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	0,250	II	022985
Diflubenzurom	7,5	Lorsban 480 BR	CE	480	0,030	IV	018485-91
Etofenprox	12	Dimilin	PM	250	0,040	III	000695
Endossulfam	87,5	Trebon 300 CE	CE	300	0,250	I	022087-89
	87,5	Dissulfan CE	CE	350	0,250	I	030983-88
	87,5	Endosulfan 350 CE Defesa	CE	350	0,250	II	010487
	87,5	Thiodan CE	CE	350	0,350	I	025487
	87,5	Thiodan UBV	UBV	250	0,150	IV	009195
Lufeniurom	7,5	Match CE	CE	50	0,050	III	009189
Permetrina SC	12,5	Tifon 250 SC	SC	250	0,160	II	008686-88
Profenofós ⁴	80	Curacron 500	CE	500	0,125	IV	007796
Tebufenozide	30	Mimic 240 SC	SC	240	0,200	II	012387-00
Tiodicarbe	70	Larvin 350 RA	SC	350	0,800	II	005286-88
Triclorfom	400	Dipterex 500	CS	500	0,800	II	004985-89
	400	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	0,060	IV	000792-99
Triflumurom	15	Alsystin 250 PM	PM	250			

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

²Lagartas-equivalentes.

³I = 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).

⁴Este 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 agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MA e cadastrados na secretaria de Agricultura do Estado (onde houver legislação pertinente).

Fonte: EMBRAPA-CNPSo (1998).

Tabela 14. Inseticidas recomendados* para controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*)**.

Nome técnico	Dose (g.i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (l.a/kg ou L)	Dose produto comercial (kg ou L/ha)	Classe toxicológica ³	Número de registro no MA
Carbaryl ¹	800	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	1,666	III	026183-88
Endossulfam ²	800	Sevin 480 SC	SC	480	1,666	III	009186-00
	437,5	Dissulfam CE	CE	350	1,250	I	022087-89
Endossulfam SC	437,5	Endossulfam 350 CE Defesa	CE	350	1,250	I	030983-88
	437,5	Thiodan CE	CE	350	1,250	II	010487
	437,5	Thiodan UB	UBV	250	1,750	I	025487
	500	Endozol	SC	500	1,000	II	013488
	350	Dissulfam CE	CE	350	1,000	I	022087-89
	350	Endossulfam 350 CE Defesa	CE	350	1,000	I	030983-88
Fenitrotion ⁴	350	Thiodan CE	CE	350	1,000	II	010487
	350	Thiodan UB	UBV	250	1,400	I	025487
Metamidofós	500	Sumithion 500 CE	CE	500	1,00	II	00183-88
	300	Tamaron BR	CS	600	0,500	II	004983-93
	300	Hamidop 600	CS	600	0,500	I	035082-88
Monocrotofós	300	Metafós	CS	600	0,500	I	000989
	150	Nuvacron 400	CS	400	0,375	I	000284-88
Paration metílico ³	480	Azodrin 400	CS	400	0,375	I	010187-92
	800	Folidol 600	CE	600	0,800	I	003984-89
Triclorfon	800	Dipterex 500	CS	500	1,600	II	005286-88
	800	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	1,600	II	004985-89

*Produto indicado somente para o controle de *Piezodorus guildinii*.¹Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*.²Produto e dose indicados para o controle de *Euschistus heros*.³Produto indicado somente para o controle de *Nezara viridula*.⁴Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Euschistus heros*.⁵I = 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 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 água) em aplicação terrestre. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óleo mineral, para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

Fonte: EMBRAPA-CNPSo (1998).

Tabela 15. Inseticidas recomendados* para o controle de outras pragas da soja.

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

¹Nome comercial: Baytroid CE; formulação e concentração: CE - 50 g i.a./L; n° registro no MA: 011588; classe toxicológica: I (LD₅₀ Oral = 1,410 e LD₅₀ 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).
Fonte: EMBRAPA-CNPSo (1998).

Colheita

A soja é uma cultura que, dependendo da cultivar, produz grãos desde alguns centímetros acima do solo, até a extremidade superior da planta. Seu grão parte-se facilmente durante a colheita, principalmente quando estiver submetido a baixo grau de umidade. Por isso, as colheitadeiras devem estar equipadas com plataformas de corte flexível para acompanhar as ondulações do terreno e de cilindro de trilha com barras corrugadas, além de picador e esparramador de palha.

A colheita deve iniciar quando os teores de umidade dos grãos estiverem em torno de 15% a 16%. Acima disso, implica secagem pós-colheita e, abaixo, quebra exagerada dos mesmos.

A regulagem da colheitadeira deve ser a melhor possível para evitar perdas. Observar a regulagem adequada da altura de corte, abertura e velocidade do cilindro, abertura das peneiras e o controle da aeração.

Sistemas agrícolas

Os monocultivos, explorados por muitos anos consecutivos nos solos férteis do sul e sudeste do País, parecem não ser boas alternativas para os solos do cerrado, principalmente, no caso de Roraima. O clima quente durante todo ano, muita chuva concentrada em curto período, solos pobres química, física e biologicamente, exigem o uso de sistemas agrícolas apropriados.

Esses sistemas devem ter como princípios básicos manter o solo coberto durante todo ano, com quantidades abundantes de vegetação viva ou morta, capaz de atender à intensa transformação que ocorre no solo dessa região, e utilizar sistemas de plantio que mobilizem a mínima quantidade de solo. Dessa forma, o solo estará protegido do sol, da chuva do deslocamento da água em sua superfície e, conseqüentemente, da perda de matéria orgânica e de nutrientes pela lixiviação e erosão.

Criar essas condições implica a adoção de práticas como o plantio direto, a rotação de culturas, a associação de culturas econômicas com espécies produtoras de grandes quantidades de biomassa, o uso de culturas que consigam vegetar após a colheita da soja e fazer a cobertura do solo durante o período seco.

Sistemas bem elaborados e planejados permitem organizar melhor a distribuição das culturas na propriedade agrícola, ampliar o período de plantio e da área plantada, diminuir os riscos de insucesso por causa das condições adversas do clima, reduzir o tamanho da frota de máquinas, abrir espaço para integração lavoura/pecuária aumentar a lucratividade.

Benefícios extraordinários são obtidos na melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando a capacidade de armazenar e fornecer água e nutrientes para as plantas, elevar os teores de matéria orgânica e melhorar a eficiência das adubações. Obtém-se também benefícios no controle de ervas-daninhas, pragas e doenças das culturas principais.

Enfim, para plantio de soja nos cerrados, deve-se reconhecer a necessidade de plantar milho, arroz, sorgo, pastagens e leguminosas para adubação verde ou cobertura do solo, bem como a exploração da pecuária.

Bibliografia consultada

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).

EMBRAPA SOJA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil. 1999/2000.** Londrina: 1999. 226p. (Embrapa Soja. Documentos, 132; Embrapa Agropecuária Oeste, 5).

EMBRAPA SOJA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil. 2000/2001.** Cuiabá: 2000. 245p. (Embrapa Soja/Fundação-MT Documentos, 146).

GIANLUPPI, V. **Recomendações da cultivar de soja EMBRAPA-63 (Mirador) para o cerrado de Roraima.** Boa Vista. CPAF-RR 1997. 2p. (EMBRAPA-CPAF-RR, Embrapa Informa, 5).

LORENZI, H, 1949. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 4 ed. Nova Odessa, Plantarum, 1994.299p.

RESCK, D.V.S. **Parâmetros Conservacionistas dos solos sob vegetação de cerrados.** Planaltina, EMBRAPA-CPAC. 1981. 32p. (EMBRAPA-CPAC, Circular Técnica, 6).

SIMPÓSIO SOBRE CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS, 1992, Uberaba. **Cultura da soja nos cerrados: anais.** Piracicaba: Associação Brasileira para Potassa e do Fosfato, 1993. 535p.