

Recomendações técnicas para o cultivo do milho nos cerrados de Roraima

05

**Circular
Técnica**

Boa Vista, RR
Dezembro de 2002

Autores

Daniel Gianluppi

Eng.-Agr., Pesquisador
Embrapa Roraima. CP.133
69301-970 e-mail:
daniel@cpafrr.embrapa.br

Vicente Gianluppi

Eng.-Agr., Pesquisador
Embrapa Roraima. CP.133
69301-970 e-mail:
vicente@cpafrr.embrapa.br

Oscar José Smiderle

Eng.-Agr., Dr. Pesquisador
Embrapa Roraima. CP.133
69301-970 e-mail:
ojsmider@cpafrr.embrapa.br

1. Introdução

O milho como cereal situa-se entre os mais importantes, seja como fonte de alimento, matéria-prima para indústria ou como cultura de subsistência e fixação do homem ao meio rural. Mesmo com essa importância o cultivo do milho nos cerrados do Estado está recém começando, com uma área plantada de, aproximadamente, 1.000 hectares por ano, a partir de 2000, com produtividade variando entre 70 e 80 sacos por hectare (4.200 a 4.800 kg/ha). Sua expansão, entretanto está atrelada a expansão da cultura da soja, como primeira opção para a rotação com aquela cultura que vem dobrando a área plantada ano após ano.

Como potencial para produção, Roraima possui cerca de 1.500 mil 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 ao latossolo amarelo, vermelho-amarelo e vermelho escuro. A temperatura média anual é de 27°C, e a precipitação de 1608 mm anuais, concentrada nos meses de maio a setembro.

Entre as alternativas para o aproveitamento agrícola dessas áreas de cerrado, o milho inclui-se como opção, por apresentar boa adaptação e produtividade, ter bom valor econômico, possibilitar a rotação de culturas e dispor de tecnologias de produção compatíveis com as condições edafoclimáticas do Estado.

Neste contexto, as recomendações contidas nesta publicação, decorrem de resultados de pesquisa da Embrapa a nível local, regional e nacional, bem como, de conhecimentos disponibilizados por outras empresas e instituições e visam contribuir para a efetivação e incremento da cultura em Roraima, subsidiando os técnicos e produtores no planejamento e execução de suas atividades.

2. Seleção e preparo da área

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

2.1. Limpeza da área

Caso haja necessidade de retirar arbustos e/ou pequenas árvores da área, deve ser feita com trator de lâmina, e/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 colheitadoras. Os arbustos, depois de arrancados, devem ser amontoados e queimados.

2.2. 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 a 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 (>35% de argila)	
	E. H. ²	E. V. ³	E. H.	E. V.	E. H.	E. V.
----- (m) -----						
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).

onde: D= declividade; valores de X: terra argilosa =1,5, terra franco-arenosa =2,0, terra arenosa = 2,5.

Fonte: Resck (1981).

2.3. Preparo do solo

Praticamente toda 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, cria-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, construção de terraços e o preparo final com grade niveladora. Dessa maneira, o produtor não perderá tempo com 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 de umidade adequada e profundidades de 15 a 20cm.

Quando os solos já estiverem corrigidos com o 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, deve ser usado herbicidas para o controle das invasoras. A Tabela 2, apresenta relação de herbicidas usados em sistemas de plantio direto para dessecação das invasoras. Como esses herbicidas não são seletivos podem ser usados para qualquer cultura de acordo com a recomendação do fabricante.

3. 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 análise das mesmas em laboratório capacitado. A partir desta análise se determinará a quantidade de corretivos e fertilizantes a serem aplicados ao solo.

3.1. 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:

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

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

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

onde: 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 porcentagem, antes da correção ($V_1 = 100 \cdot S/T$), sendo:

V_2 = saturação de bases desejada;

$S = \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+$ (cmol_c.dm⁻³);

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:

4 Recomendações técnicas para o cultivo do milho nos cerrados de Roraima

f = 100/PRNT.

transformá-lo para $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ de K= (0,0026)

Quando o potássio está expresso em $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$

$\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ de K.

³, na análise do solo, há necessidade de

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

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/L	Dose	
			i. a kg/ha	Comercial kg ou L/ha
1. Paraquat ² Para infestantes pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.	Gramoxone 200	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
2.2.4-D amina ³ Para infestação pouco desenvolvida de folhas largas.	Diversos	-	0,8 a 1,1	-
3. Paraquat ² e 2.4-D amina ³ Para infestação mista de gramíneas e folhas largas pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.	Gramoxone Diversos	200 -	0,3 0,8 a 1,1	1,5 -
4. Paraquat ² + Diuron com ou sem 2.4-D amina ³ Para infestação de gramíneas e folhas largas com desenvolvimento superior a do item 1.	Gramocil - Diversos	200 + 100 -	0,4 a 0,6 + 0,2 a 0,3 + 0,8 a 1,1	2,0 a 3,0 - -
5. Glyphosate Ou Sulfosate Para infestação mista de gramíneas anuais e folhas largas com desenvolvimento igual ou superior ao item 4. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 L/ha. 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.	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
6. Glyphosate ou Sulfosate E 2.4-D amina ³ 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.	Roundup Glifosato Nortox Gliz/Glion/Trop Zapp Diversos	480 480 -	0,48 a 0,96 0,48 a 0,96 0,8 a 1,1	1,0 a 2,0 1,0 a 2,0 -
7. Glyphosate + 2.4-D amina ³ Para infestação mista idêntica ao item 6, opção como produto formulado. Observar carência de 10 dias entre aplicação e plantio da cultura.	Command	162 + 203	0,65 a 0,97 + 0,81 a 1,2	- 4,0 a 6,0 -

¹Para 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).

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

³Não aplicar em condições de vento. Observar período de carência de 10 dias ou mais para a semeadura do milho, principalmente quando for plantado cultivares susceptíveis a esse produto.

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 quantificada para atingir valores entre 50 e 60% de saturação de bases e pH em água de 5,7 a 6,0. Esses valores, de um modo geral, são alcançados com a aplicação de 1.300 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 do milho, 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 contenha 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 20cm 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 março) 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 3.2. a seguir.

3.2. 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 pela adubação, o cálcio e o magnésio pela calagem, enquanto os micronutrientes são adicionados ao solo através da correção e/ou do uso de adubos que contenham 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.

3.2.1. Adubação nitrogenada

O nitrogênio (N) absorvido e utilizado pelo milho provém, basicamente, de três fontes: do solo, de leguminosas fixadoras utilizadas em adubação verde ou em rotação de culturas e da adubação. Nos solos de cerrado do estado, em áreas de primeiro e segundo ano de plantio, a presença de N no solo e fixado pelas leguminosas é praticamente nulo. Por isso o suprimento de N para a cultura do milho deve ser feita pela adubação. Para se obter uma produtividade igual ou superior a 6t.ha⁻¹ há necessidade de fazer uma adubação de base com, no mínimo, 20kg.ha⁻¹ de N, mais uma adubação de cobertura de 100 kg.ha⁻¹ de N dividindo de

duas aplicações: a primeira quando a planta tiver quatro a cinco folhas (± 15 dias após emergência), na quantidade de $40\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N; e, a segunda, na diferenciação floral, 30 a 35 dias após a emergência, dependendo do ciclo da cultivar, com $60\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N.

É extremamente importante que as épocas de aplicação de N em cobertura sejam observadas, pois o milho é uma cultura de crescimento extremamente rápido, nas condições locais, sendo que a maioria das cultivares recomendadas iniciam a floração entre 45 e 50 dias após a emergência.

É também recomendável que a primeira aplicação em cobertura seja feita com um produto que contenha enxofre,

principalmente se os produtos usados na correção do solo e na adubação de base não adicionaram ao processo esse nutriente essencial ao milho.

3.2.2. Adubação fosfatada

O método utilizado para extração de fósforo do solo, na maioria dos estados brasileiros, inclusive 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 corresponde a $14\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ para os solos com 21 a 40% de argila e $18\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ 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 (%)	Teor de P ($\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$)			
	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

Fonte: Adaptado da Embrapa Cerrados.

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

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

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, para a obtenção de produtividades iguais ou superiores a $6\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ de grãos, é de 90kg de $\text{P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$.

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 P₂O₅ no plantio anualmente até elevar os

teores de P no solo para os níveis médio e bom da Tabela 3.

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			
	Corretiva total		Corretiva gradual	
	P muito baixo ²	P baixo ²	P muito baixo ²	P baixo ²
21 a 40	120	60	120	100
< 20	100	50	100	90

Fonte: adaptado da Embrapa Cerrados e Embrapa Roraima.

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.

3.2.3. 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 com potássio, devido às acentuadas perdas por lixiviação.

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 K₂O), distribuídas em pequeno volume de solo, favorece as perdas por lixiviação. Nas dosagens de K₂O acima de 50

kg.ha⁻¹, utilizar a metade da dose em cobertura, principalmente em solos arenosos, 20 a 25 dias após a germinação, respectivamente para cultivares de ciclo mais precoce e mais tardio.

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 K₂O), distribuídas em pequeno volume de solo, favorece as perdas por lixiviação. Nas dosagens de K₂O acima de 50

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
(mg.dm ⁻³)	(cmol _c .dm ⁻³)	(kg.ha ⁻¹ de K ₂ O)
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.dm⁻³), utilizar somente a adubação de manutenção.

Se o produtor não optar pela adubação corretiva deverá aplicar pelo menos 100 kg.ha⁻¹ de K₂O, utilizando metade no sulco de plantio e metade em cobertura aos 20 a 25 dias após a emergência. Se usar a adubação corretiva deve usar mais uma adubação de manutenção de 80 kg.ha⁻¹.

3.2.4. Adubação com enxofre

Os solos de cerrado preparados pouco antes do plantio dispõem de pouco enxofre para as plantas devido a falta de mineralização da

palha incorporada. Por outro lado a absorção deste nutriente, pela planta de milho, é de 45 kg para cada 6t de grãos produzidos, quantidade essa que deve ser adicionada anualmente como manutenção.

Além disso, para determinar a necessidade correta de S, deve-se fazer a análise do solo. 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.

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

Teor	S	B	Cu	Mn	Zn
	Ca(H ₂ PO ₄) ₂	(água quente)	Mehlich I		
mg.dm ⁻³				
 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	< 0,2	< 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).

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

Existem três fontes conhecidas de enxofre que são o gesso agrícola (15% de S), o superfosfato simples (12% de S) e o sulfato de amônio (24% de S).

extratores Ca(H₂PO₄)₂, Mehlich I e DTPA, respectivamente, são apresentados os teores limites para as faixas, baixo, médio e alto (Tabelas 6 e 7).

3.2.5. Adubação com micronutrientes

Como sugestão para interpretação de micronutrientes em análises de solo, com os

A recomendação da aplicação de doses de enxofre (S) e de micronutrientes no solo estão contidas na Tabela 8 e são as mesmas recomendadas para a cultura da soja.

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
kg.ha ⁻¹				
“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).

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 quatro 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.

O Zn pode, em casos de deficiência, ser aplicado via foliar usando-se soluções de $ZnSO_4$ a 0,5% neutralizada com $Ca(OH)_2$ (Cal extinta) a 0,25%. Usar 1 kg de $ZnSO_4$ em 200 L de calda acrescentando 0,5 kg de cal extinta em um hectare. Fazer duas aplicações com intervalo de 10 dias.

A aplicação de molibdênio pode melhorar a absorção de N. Caso não conste da adubação de base, pode-se aplicar via foliar, em pulverizações de $1kg.ha^{-1}$ de molibdato de amônio.

4. Semeadura

4.1. 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. Na escolha da cultivar, além da produtividade, deve-se considerar, a resistência à doenças e tolerância aos herbicidas a serem aplicados (2, 4 D e Nicosulfuron).

Tabela 9. Cultivares de milho comerciais e seu desempenho nas condições de cerrado de Roraima (Embrapa Roraima, 1996, 1999 e 2000).

Cultivar	Tipo	Firma	Produtividade ($kg.ha^{-1}$)
BR 3123	Híbrido Triplo	EMBRAPA	9.000,00
D-675	Híbrido Simples	DINA MILHO	8.800,00
BR 205	Híbrido Duplo	EMBRAPA	8.700,00
D-766	Híbrido Simples	DINA MILHO	8.600,00
D-170	Híbrido Duplo	DINA MILHO	8.400,00
AG-6018	Híbrido Triplo	AGROCERES	8.100,00
C-333B	Híbrido Simples	CARGILL	8.300,00
AG-1051	Híbrido Duplo	AGROCERES	8.000,00
XL-214	Híbrido Simples	BRASKALB	7.800,00
TORK	Híbrido Simples	NOVARTZ	7.800,00
XL-660	Híbrido Duplo	BRASKALB	7.800,00
AG-5011	Híbrido Triplo	AGROCERES	7.700,00
AG 2662	Híbrido Simples	AVENTIS	7.600,00
P30F80	Híbrido Simples	PIONEER	7.500,00
MASTER	Híbrido Triplo	NOVARTZ	7.500,00
BR 206	Híbrido Duplo	EMBRAPA	7.500,00
XL-251	Híbrido Simples	BRASKALB	7.300,00
BRS 3010	Híbrido Triplo	EMBRAPA	7.000,00
BR 201	Híbrido Duplo	EMBRAPA	6.900,00

Obs.: A floração feminina entre 45 e 52 dias após a germinação.

4.2. População de plantas e espaçamento

Nas áreas recentemente abertas (um ou dois anos), os solos ainda carecem de algumas melhorias na fertilidade e na capacidade de armazenar água que vão ser melhoradas com adição de matéria orgânica e com o surgimento de atividade microbiana mais intensa. Por essa razão se recomenda populações entre 40 a 45 mil plantas por hectare ou quatro plantas por metro linear.

O espaçamento entre linhas deve atender as características das máquinas de plantio e colheita. Entretanto, o espaçamento não deve ser muito reduzido, pois pode dificultar o acesso das raízes do milho a adubação de plantio. Usar espaçamento de 0,9m a 1,0 m entre fileiras. Com espaçamento de 0,9m e 4 plantas por metro teremos uma população de 44.500 plantas/ha e, com espaçamento de 1,0m e 4 plantas/m teremos 40.000 plantas/ha.

4.3. Velocidade de semeadura

Além da qualidade da plantadora, da boa regulação da mesma, a velocidade moderado de plantio é essencial para altas produtividades. Os efeitos danosos de velocidade alta aparecem na forma de pior distribuição das sementes, com maior variação na distância média de uma semente para outra, maior número de 'falhas' e maior número de 'duplas' ou as vezes até 'triplas'. Altas velocidades tendem também a jogar menos semente por área, com redução na população final refletindo na produtividade. Recomenda-se velocidades de 4,5 a 5km.h⁻¹ para plantadoras de discos e até 6km.h⁻¹ para plantadoras de 'dedos' ou pneumáticas.

4.4. 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, 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 completa antes do término das chuvas. A semeadura pode iniciar na segunda quinzena de abril, caso haja umidade suficiente, podendo se estender até a primeira semana de junho.

4.5. Tratamento das sementes

Estudos mostram diferenças de mais de 50% na produtividade do milho quando as sementes são tratadas. Considerando a facilidade e o baixo custo, a recomendação atual para o controle das pragas subterrâneas e/ou lagarta elasmó é através do tratamento de sementes. Os produtos usados registrados para milho estão relacionados nas Tabelas 10 e 11 e são utilizados na base de 2,0 kg ou litros do produto comercial para 100 kg de sementes.

Alguns produtos tem classificação toxicológica III (rótulo azul), portanto não são prejudiciais ao meio ambiente. Todos produtos são formulados prontos para o uso, não havendo necessidade de adicionar água.

Tabela 10. Inseticidas registrados e recomendados para o tratamento de sementes na cultura de milho, especificando o nome comercial, o nome técnico, a concentração (C, g/l), a formulação (F) (PS: pó seco; SC: suspensão concentrada; PM: pó molhável), classe toxicológica (CT) e a dose (kg ou l/100 kg semente).

Nome técnico	Nome comercial	C	F	Dose	CT	Pragas controladas
Carbofuran	Carboran	350	SC	2,0	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>),
Carbofuran	Furadan	350	SC	2,0 - 3,0	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), Lagarta elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Cupins (<i>Syntermes</i> spp.; <i>Cornitermes</i> spp.; <i>Proconitermes</i> spp.), Lagarta angorá (<i>Astyllus variegatus</i>).
Carbofuran	Ralzer	350	SC	2,0 - 3,0	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), Lagarta elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>).
Carbofuran + Óxido de Zn	Furazin	310 + 210	SC	2,25	I	Lagarta elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Cupins (<i>Syntermes</i> spp.; <i>Cornitermes</i> spp.; <i>Proconitermes</i> spp.).
Carbosulfan	Marshal	250	PS	2,4 - 2,8	I	Lagarta elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Cupins (<i>Syntermes molestus</i> ; <i>Cornitermes snyderi</i> ; <i>Proconitermes triacifer</i>), Cigarrinha (<i>Deois flavopicta</i>).
Carbosulfan + Zinco	Marzinc	250 + 200	PS	2,0	II	Lagarta elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Cupins (<i>Syntermes</i> spp.; <i>Cornitermes</i> spp.; <i>Proconitermes</i> spp.), Cigarrinha (<i>Deois flavopicta</i>).
Imidacloprid	Gaucho	700	PM	0,7 - 1,0	IV	Cupim (<i>Syntermes molestus</i>), Larva alfinete (<i>Diabrotica speciosa</i>).
Thiodicarb + Zn + B + Mo	Futur	300 + 250	SC	2,0	III	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Cupim (<i>Syntermes molestus</i>), Pão de galinha (<i>Dilobderus abderus</i>).
Thiodicarb	Semevin	350	SC	2,0	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Cupim (<i>Syntermes molestus</i>), Cigarrinha (<i>Deois flavopicta</i>), Pão de galinha (<i>Dilobderus abderus</i>).

Fonte: Fancelli & Dourado (2000).

Tabela 11. Inseticidas recomendados para tratamento de sementes de milho.

	Lagarta rosca	Lagarta angorá	Cupins	Cigarrinha	Vaquinha	Lagarta elasma	Lagarta da espiga	Curuquerê	Pão de galinha	Cupins	Lagarta do cartucho
Carboran						●					●
Furadan	●	●	●			●				●	●
Furazin			●			●				●	
Futur						●		●			●
Gaucho					●						
Marshal			●	●		●				●	
Marzinc			●	●		●				●	
Ralzer	●					●					●
Semevin				●		●		●			●

Controle não recomendado
 Produtos recomendados para o controle das espécies assinaladas (> 80%)

Fonte: Fancelli & Dourado (2000).

5. Práticas culturais

5.1. Controle de plantas daninhas

Em solos de primeiro e segundo anos de plantio, não há necessidade do 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 pelo milho deixando-o sempre em condições superiores na competição com o mato. Entre as práticas de controle estão aquelas que usam herbicidas. Na tabela 12, mostra-se a eficiência de alguns herbicidas no controle de invasoras e, na tabela 13 são sugeridas alternativas para o controle químico das mesmas.

Tabela 12. Eficiência de alguns herbicidas pré e pós emergência para o controle de plantas daninhas da cultura do milho.

PLANTAS DANINHAS	Atrazine	Alachlor	2,4-D ¹	Metolachlor	Pendi-methalin	Simazine	Atrazine +	Atrazine +	Atrazine +	Nicosulfuron ¹ +	
							Alachlor	Metolachlor	Simazine	2,4-D ¹	
Alternanthera tenella Apaga fogo	A	S	A	S	M	M	S	S	S	M	-
Amaranthus hybridus Caruru	A	A	A	S	A	S	A	A	A	M	A
Brachiaria plantaginea papuã	S ²	M	NC	S	S	NC	M	S	S ²	S	S
Cardiospermum halicacabum Balãozinho, Saco de padre	M ²	NC	M	NC	NC	NC	M ²	NC	M ²	M	S
Cenchrus echinatus Capim carrapicho	NC	S	NC	S	S	NC	S	S	NC	S	S
Commelina benghalensis Trapoeiraba	S	S	A	S	NC	M	M	M	S	NC	S
Cyperus rotundus Tiririca	NC	NC	-	NC	NC	NC	NC	NC	NC	-	-
Desmodium tortuosum Pega pega	S	NC	A	NC	NC	NC	S	S	S	NC	-
Digitaria spp. Milhã	M	A	NC	A	A	M	A	A	M	S	S
Echinochloa spp. Capim arroz	NC	A	NC	A	S	NC	A	A	M	-	-
Eleusine indica Capim pé de galinha	M	A	NC	A	S	M	A	A	M	S	S
Euphorbia heterophylla Leiteiro	S ²	NC	S	NC	NC	NC	M	M	S	S	S
Ipomoea spp. Corriola	S	NC	M	NC	NC	M	S	M	M	S	M
Richardia brasiliensis Poaia branca	M	NC	M	NC	M	M	M	M	M	S	M
Rottboelia exaltata Rabo de Lagarto	NC	NC	NC	NC	-	NC	NC	NC	NC	S	-
Senna obtusifolia Fedegoso	M	NC	S	NC	NC	NC	M	NC	M	M	S
Sida spp. Guanxuma	S	M	S	M	NC	M	S	S	S	-	S

1- Verificar susceptibilidade das cultivares a esses produtos. Existem muitos híbridos que não toleram esses herbicidas.

Consultar as firmas detentoras das cultivares.

2- Refere-se ao nível alcançado pela aplicação pós-precoce.

3- NC= não controla; M= controle médio (60 - 80%); S= susceptível (80-95%); A= altamente susceptível (acima de 95%).

Fonte: Adaptado de FUNDACEP FECOTRIGO (1993); EMBRAPA - SPI (1996); Lorenzi (1994).

Tabela 13. Alternativas para o controle químico* de plantas daninhas na cultura do milho.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Doses do produto Comercial ² (kg ou L.ha ⁻¹)	Aplicação ³	Classe Toxicológica	Observação
Alachlor	Laço CE Alachlor Nortox	CE 480	5,0 a 7,0	PRÉ	I	
Atrazine	Atrazinax 500 Gesaprim 500CG Herbitrim 500 BR Siptran 500 SC	SC 500	4,0 a 6,0	PRÉ/PÓSp	III	Juntar adjuvante recomendado pelo fabricante quando aplicado em Pósp, na base de 1.5l.ha ⁻¹ .
Metolachlor	Dual 960 CE	CE 960	1,8 a 3,0	PRÉ	II	
Nicosulfuron	Sanson 40 SC	SC 40	1,25-1,50	PÓS	III	Não aplicar em cultivares de milho susceptíveis ao produto. Usar adjuvante.
Pedimentalin	Herbadox 500 CE	CE 500	2,0 a 3,5	PRÉ	II	
Simazine	Gesatop 500 CE Herbazin 500 BR Simazinax SC Sipazina 500 SL	SC 500	4,0 a 6,5	PRÉ	III	
2,4-D amina	Aminol DMA 806 br	SAC 670	2,5 a 3,6	PRÉ	I	
	2,4-D isamina U-46 D-fluid 2,4-D	SAC 720	2,4 a 3,3	PRÉ/PÓSp	I	Usar a dosagem reduzida de 0,7 a 1,4l.ha ⁻¹ para Pósp. Não usar cultivares susceptíveis.
Atrazine+Alachlor	Agimix Boxer	SC 260+260 SC 180+ 300	7,0 a 8,0 7,0 a 9,0	PRÉ/PÓSp	-	Na aplicação Pósp as gramíneas não podem estar perfilhadas e as latifoliadas ter mais de 6 folhas. A adição de surfactante melhora a eficiência.
Atrazine+Metolachlor	Primestra SC Primaiz	SC 200+300 SC 250+ 250	5,0 a 8,0 5,0 a 7,0	PRÉ	-	
Atrazine+Simazine	Extrazin SC Herbimix FW Primatox SC Triamex 500 SC	SC 250+250	3,5 a 7,0	PRÉ/PÓSp	-	Na aplicação Pósp as gramíneas não podem estar perfilhadas e as latifoliadas ter mais de 6 folhas. A adição de surfactante melhora a eficiência.
2,4-D amina + Nicosulfuron	Mistura de tanque	-	1,00 a 1,20 1,20 a 1,40	PÓS	-	Não aplicar em cultivares de milho susceptíveis ao produto. Usar adjuvante.

¹A escolha deve ser feita de acordo com cada situação.

²A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das invasoras para os herbicidas de pós-emergência e da textura do solo para os de pré-emergência. Para solos arenosos e de menor teor de matéria orgânica, utilizar doses menores.

³PRÉ= pré-emergência; PÓS= pós-emergência; Pósp= Pós emergência precoce.

⁴Classe toxicológica: I= extremamente tóxico; II= altamente tóxico ; III= mediamente tóxico; IV= pouco tóxico.

*Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de produtos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do Estado.

Observação: Não aplicar herbicidas PÓS durante o período em que as plantas estiverem passando por déficit hídrico.

Fonte: Adaptado de FUNDACEP FECOTRIGO (1993); EMBRAPA-SPI (1996); e, Lorenzi (1994)..

5.2. Controle de pragas

A cultura do milho pode ser atacada por pragas, tanto na fase vegetativa quanto na reprodutiva, sendo que, as pragas iniciais, devido ao dano causado e à dificuldade de serem controladas, tem sido o de maior preocupação em termos de manejo (ver Tabelas 10 e 11). Além das pragas do solo, como cupins, percevejo castanho, larva arame, larva de *Diabrotica*, entre outras, a lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), contribuem para reduzir substancialmente o número de plantas de milho.

Outras pragas que eventualmente podem danificar ou mesmo matar a planta jovem de milho são a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*). A parte aérea do milho é atacada por pragas como curuquerê dos capinzais (*Mocis latipes*), cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*)

cigarrinhas (*Peregrinus maidis* e *Dolbulus maidis*) e o pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*). Mas a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) é a maior preocupação dos agricultores podendo causar reduções de até 20% na produtividade.

Apesar dos danos pelo ataque de pragas serem preocupantes, não se recomenda o controle preventivo com produtos químicos, pelo fato destes 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 afim de verificar o nível de ataque. Na escolha de produto químico para o controle das pragas, considerar sua toxicidade o efeito sobre inimigos naturais, além de custos por hectare. Estes inseticidas estão relacionados nas tabelas 14, 15 e 16.

Tabela 14. Inseticidas registrados e recomendados para o controle químico de pragas na cultura de milho, especificando o nome comercial, o nome técnico, a concentração (C, g/l), a formulação (F) (SE: Suspensão encapsulada; PS: pó seco; CE: concentrado emulsionável; SC: suspensão concentrada; PM: pó molhável; G: granulado; E: Emulsão), classe toxicológica (CT) e a dose (kg ou l/ha).

Nome técnico	Nome comercial	C	F	Dose	CT	Pragas controladas
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Thurcide	32	PM	0,4 - 0,6	IV	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>)
Betacyflutrín	Bulldock Turbo	125	SC	0,04	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
		50	CE	0,1	II	
Carbaril	Agrivin	850	PM	1,2 - 1,5	II	Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), Lagarta Elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>).
Carbaril	Carbaril	480	SC	2,1	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta da espiga (<i>Helicoverpa zea</i>), Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>), Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), Lagarta Elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>).
	Carbaril ¹	75	PS	15 - 20	III	
Carbaril	Sevin SC	480	SC	1,9 - 2,2	II	Lagarta Elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>), Lagarta da espiga (<i>Helicoverpa zea</i>).
	Sevin PM	850	PM	1,2 - 1,5	II	
Carbofuran	Carboran	350	SC	2,0	I	Lagarta Elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Carbofuran	Ralzer ¹	50	G	20 - 30	I	Lagarta Elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Cigarrinha das pastagens (<i>Deois flavopicta</i>), Cupins (<i>S. molestus</i>).
Carbofuran	Diafuran ¹	50	G	20 - 30	I	Lagarta Elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Cigarrinha das pastagens (<i>Deois flavopicta</i>), Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>).
Carbofuran	Furadan ¹	350	SC	3,0 - 4,0	I	Lagarta Elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Larva alfinete (<i>Diabrotica speciosa</i>), Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta Angorá (<i>Astylus variegatus</i>).
Cartap	Cartap	500	PS	1,0 - 1,5	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>).
Cipermetrina	Arrivo	200	CE	0,05	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Clorpirifos	Astro	450	EC	0,3 - 0,5	III	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Vaquinha (<i>Diabrotica speciosa</i>).
Clorpirifos	Lorsban	480	CE	0,4 - 0,6	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>), Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), Lagarta elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Cigarrinha das pastagens (<i>Deois flavopicta</i>).
	Vexter	480	CE	0,4 - 0,6	II	
Clorfluazuron	Atabron	50	CE	0,5 - 1,0	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Deltamethrine	Decis 25	25	CE	0,2	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>).
	Decis 50	50	SC	0,05	III	
Diazinon	Diazinon	600	CE	0,8	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Diflubenzuron	Dimilin	250	PM	0,1	IV	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).

¹ Produtos recomendados para aplicação no sulco de semeadura

Tabela 15. Inseticidas registrados e recomendados para o controle químico de pragas na cultura de milho, especificando o nome comercial, o nome técnico, a concentração (C, g/l), a formulação (F) (SE: Suspensão encapsulada; PS: pó seco; CE: concentrado emulsionável; SC: suspensão concentrada; PM: pó molhável; G: granulado; E: Emulsão), classe toxicológica (CT) e a dose (kg ou l/ha).

Nome técnico	Nome comercial	C	F	Dose	CT	Pragas controladas
Esfenvalerate	Sumidan	25	CE	0,6 - 0,8	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Fenitrothion	Sumithion	500	CE	1,0 - 1,5	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>), Cigarrinha das pastagens (<i>Deois flavopicta</i>).
Fenpropathrin	Danimen ¹	300	CE	0,1 - 0,15	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
Fenvalerate	Belmark	75	CE	1,2 - 1,6	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
	Sumicidin	200	CE	0,3	II	
Furathiocarb	Promet	400	SE	1,6	III	Lagarta Elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>), Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Lambdacyhalothrin	Karate	50	CE	0,15	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
Lufenuron	Match	50	CE	0,3	IV	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
Malathion	Malathion	500	CE	2,5	III	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>).
Methomyl	Lannate	215	CE	0,6	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
Monocrotophos	Azodrin	400	SC	0,6 - 0,9	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
Parathion methyl	Bravick	600	CE	0,4 - 0,6	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta da espiga (<i>Helicoverpa zea</i>), Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>).
	Folidol	600	CE	0,4 - 0,6	I	
Permethrin	Ambush	500	CE	0,05	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta rosca (<i>Asgrotis ipsilon</i>).
	Piredan	384	CE	0,065	II	
	Talcord	250	CE	0,1	II	
	Valon	384	CE	0065	II	
Permethrin	Pounce	384	CE	0,06 - 0,1	II	Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Terbufos	Counter ²	50	G	40	I	Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>)
Triazophos	Hostation	400	CE	0,3 - 0,5	I	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
Trichlorfon	Dipterex	500	SC	0,8 - 2,0	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), Lagarta da espiga (<i>Helicoverpa zea</i>), Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>).
	Triclorfon	500	SC	1,0 - 2,0	II	
Triflumuron	Alsystin	250	PM	0,1	IV	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).
Zetacypermethrin	Fury	180	E	0,04	II	Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).

1 Produto em fase final de registro

2 Produtos recomendados para aplicação no sulco de semeadura

Tabela 16. Inseticidas recomendados para a cultura de milho.

	Lagarta rosca	Cigarrinha	Vaquinha	Lagarta elasma	Lagarta da espiga	Curuquerê	Lagarta do cartucho
Agrivin	●			●		●	●
Alsystin							●
Ambush	●						●
Arrivo							●
Astro			●				●
Atabron							●
Azodrin							●
Belmark							●
Bulldock							●
Bravick					●	●	●
Carbaril	●			●	●	●	●
Carboran				●			●
Cartap						●	●
Counter	●						●
Decis	●						●
Diafuran	●	●		●			●
Diazinon							●
Dimilin							●
Dipterex					●	●	●
Folidol					●	●	●
Furadan	●		●	●			●
Fury							●
Hostation							●
Karate							●
Lannate							●
Lorsban	●	●		●		●	●
Malathion						●	●
Match							●
Piredan							●
Pounce	●						●
Promet				●			●
Ralzer		●		●			●
Sevin	●			●	●	●	●
Sumicidin							●
Sumidan							●
Sumithion		●				●	●
Talcord							●
Thuricide						●	●
Triclorfon					●	●	●
Turbo							●
Valon							●
Vexter						●	●
		Controle não recomendado					
	●	Produtos recomendados para o controle das espécies assinaladas (> 80%)					

Fonte: Fancelli & Dourado (2000).

5.3. controle de doenças

Já foram identificados mais de vinte doenças na cultura do milho no Brasil, contudo, pela frequência e intensidade com que ocorrem, somente alguma apresentam importância econômica. Esta varia de região para região e, muitas vezes, de ano para ano, conforme variações climáticas.

As principais doenças foliares são; Helmintosporiose (*Helminthosporium turcicum*; *H. maydis*; *h. carbonum*); as ferrugens (*Puccinia sorghi*; *p. polysora*) e, ultimamente a cercosporiose. Também ocorrem a podridão do colmo e das raízes causadas por: Fusariose (*Fusarium spp*); Antracnose (*Colletotrichum graminicola*); Podridão de Diplodia (*Diplodia maydis*) a Podridão de Physoderma (*Physoderma maydis*) e Podridão seca (*Macrophomina phaseolina*).

Em Roraima essas doenças ainda não são problema, entretanto algumas práticas são importantes para evitar a ocorrência das mesmas: tratamento das sementes com fungicidas, rotação de culturas, controle de plantas daninhas, utilização de cultivares resistentes, uso de sementes de boa qualidade, seguir o espaçamento e densidade de plantio recomendados e, fazer adubações balanceadas.

6. Colheita

A colheita mecânica do milho requer um planejamento bem feito de todas as fases da cultura. Deve-se executar um bom preparo do solo, a fim de que a máquina possa

desenvolver velocidade racional e econômica; a escolha da cultivar a ser plantada, pois existe uma relação estreita entre o porte da planta e a perda de espigas. Cultivares de porte alto apresentam inconvenientes para a colheita mecânica.

A colheitadeira deve ser regulada no campo antes de iniciar a colheita. O cilindro adequado para a debulha do milho é o de barras, a distancia entre este e o côncavo é regulada de acordo com o diâmetro médio das espigas. A distancia deve ser tal que a espiga seja debulhada sem ser quebrada e o sabugo saia inteiro ou, no máximo, quebrado em grandes pedaços.

A rotação do cilindro debulhador é regulada conforme o teor de umidade dos grãos, ou seja, quanto mais úmidos, maior será a dificuldade de debulhá-los, exigindo maior rotação do cilindro batedor. À medida que os grãos vão perdendo umidade, eles se tornam mais quebradiços e mais fáceis de serem debulhados, sendo necessário reduzir a rotação do cilindro. Pesquisas feitas na Embrapa Milho e Sorgo confirmam que a umidade alta (22-24%), há maior dificuldade de debulha, sendo recomendado colher com rotações entre 600 e 700 rpm. Os resultados mostram que os índices de danos nos grãos são menores quando colhidos em rotações mais baixas e teores de umidade inferiores a 16%.

A faixa de rotação recomendada para o milho é entre 400 e 700 rpm; e a velocidade de deslocamento da colheitadeira deve ser na faixa de 4,5 a 5,8km.h⁻¹.

7. 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 nutrientes pela lixiviação e erosão.

Criar essas condições implica na 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 do milho 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 devido as condições adversas do clima, reduzir o tamanho da frota de máquinas, abrir espaço

para integração lavoura/pecuária e 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 milho nos cerrados implica em reconhecer a necessidade de plantar soja, arroz, sorgo, pastagens e leguminosas para adubação verde ou cobertura do solo, bem como a exploração da pecuária.

Um sistema que demonstrou alta viabilidade nos trabalhos de pesquisa, em Roraima, é o plantio de Estilosantes e Guandu consorciados com o milho. Planta-se o milho e entre as fileiras planta-se as leguminosas. No ano seguinte roça-se as leguminosas e faz-se o plantio direto do milho. Esse sistema é para áreas que ainda não necessitem de aplicação de herbicidas. No caso do estilosantes após a última gradagem niveladora semear a lanço 10 kg/ha de sementes não escarificadas. Em seguida semeia-se o milho conforme recomendado nesta publicação. No caso do guandu pode-se semear 5 kg/ha de semente, a lanço antes da última gradagem niveladora. Semeia-se em seguida o milho. Outra forma é misturar as sementes de guandu com a uréia e semear juntamente com a primeira cobertura. Nesse caso deve-se enterrar a semente.

8. Bibliografia consultada

EMBRAPA MILHO E SORGO.

Recomendações técnicas para o cultivo do milho. 2. ed. Brasília : EMBRAPA-SPI, 1996. 204p.

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).

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. (Coord.) **Tecnologia de Produção de Milho.** Piracicaba: Publique, 2000 144p.

FUNDAÇÃO CENTRO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISA, FECOTRIGO. **Indicações técnicas para a cultura do milho no Rio Grande do Sul.** Cruz Alta, RS, 1993. 101p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional.** 4 ed. Nova Odessa: Plantarum, 1994.

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

Circular
Técnica, 05

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima
Rodovia Br-174, km 8 - Distrito Industrial
Telefax: (95) 626 71 25
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970
Boa Vista - Roraima- Brasil
sac@cpafr.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2002): 100

Comitê de Publicações

Presidente: Antônio Carlos Centeno Cordeiro
Secretária-Executiva: Maria Aldete J. da Fonseca Ferreira
Membros: Antônia Marlene Magalhães Barbosa
Haron Abraham Magalhães Xaud
José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior
Oscar José Smiderle
Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

Expediente

Editoração Eletrônica: Maria Lucilene Dantas de Matos