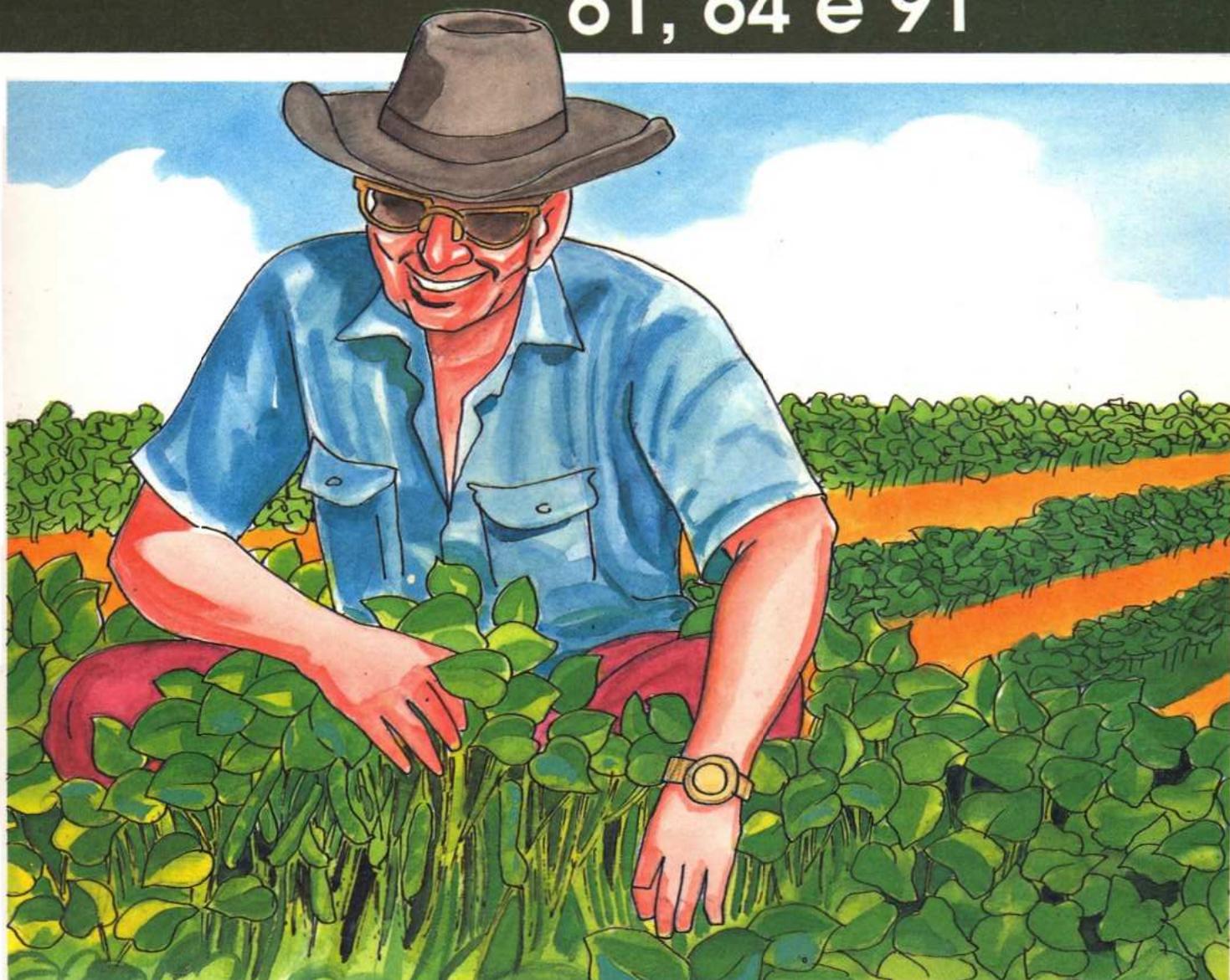


Recomendações Técnicas para o Cultivo da SOJA

Áreas do Cerrado de Mato Grosso, Distrito Federal,
Tocantins e Norte do Mato Grosso do Sul

Zonas 10, 16, 19, 59, 60,
61, 64 e 91



Ministério da Agricultura e Reforma Agrária

Presidente da República:
Fernando Affonso Collor de Mello

Ministro da Agricultura
Antônio Cabrera

Presidente da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA:
Murilo Xavier Flores

Diretores:
Eduardo Paulo de Moraes Sarmiento
Ivan Sergio Freire de Sousa
Manoel Malheiros Tourinho

Coordenação Geral:
Secretaria de Administração Estratégica - SEA

Coordenação Técnica:
Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo

Apoio:
Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento - DPD
Secretaria de Assistência Técnica e Extensão Rural - SER
Cooptec/Banco Mundial/PNUD - Projeto BRA/91/014

Coordenação Editorial:
Serviço de Produção de Informação - SPI/EMBRAPA

Apresentação

O aumento da oferta de alimentos e a elevação da renda líquida do produtor rural estão entre as prioridades do Governo e constituem desafios para o Ministério da Agricultura e Reforma Agrária.

Estas prioridades são atendidas mediante apoio financeiro ao setor agrícola e uso correto das tecnologias mais apropriadas para o aumento da produtividade.

Os esforços do Governo não se limitam à alocação de recursos financeiros e à redução ou eliminação de impostos que oneram os custos de produção. É fundamental, igualmente, que o produtor tenha acesso às tecnologias modernas e às orientações técnicas que assegurem o aumento da produção, através de maior produtividade, ou seja, maior rendimento por área a custo mais baixo.

Com a finalidade de orientar mais objetivamente as políticas agrícolas do País, o Ministério da Agricultura e Reforma Agrária conta hoje com o Zoneamento Macroagroecológico, que levou à definição de 92 zonas homogêneas. Essas zonas foram caracterizadas pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA, com base nas características do clima, da textura e fertilidade dos solos, da vegetação, topografia, drenagem e aptidão agropecuária.

Com as informações do zoneamento e das tecnologias disponíveis, geradas e testadas pelo SCPA (Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária - formado pela EMBRAPA e empresas e instituições de pesquisa dos governos estaduais), os órgãos de política agrícola (pesquisa, extensão e crédito rural, dentre outros) têm condições de melhor dirigir seus esforços para alcançar o desejado e necessário de-



envolvimento agrícola, sustentado em harmonia com os recursos naturais existentes.

Esta publicação traz recomendações técnicas para a cultura da soja nas Zonas 10, 16, 19, 59, 60, 61, 64 e 91, incluindo os cerrados de Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Tocantins e o norte do Mato Grosso do Sul. Ela é parte de uma estratégia maior, contemplando todas as principais zonas onde a produção de SOJA é importante. O produtor poderá ainda encontrar informações complementares junto à assistência técnica local, cooperativas e órgãos de pesquisa.

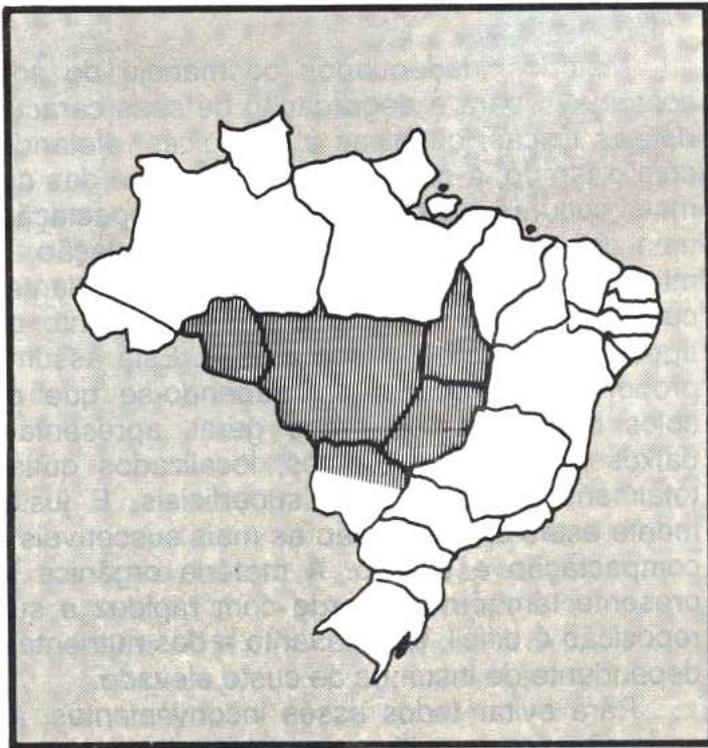
Antônio Cabrera
Ministro de Estado da Agricultura
e Reforma Agrária



A soja e a região

Considerando o zoneamento macro-agroecológico do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, da EMBRAPA, definiram-se quatro regiões como representativas do conjunto da produção brasileira de soja. A Região 4 abrange áreas de cerrados de Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Tocantins e o norte do Mato Grosso do Sul. Apresenta sistemas de produção condicionados pelas características típicas dos cerrados, sem limitação de chuvas. Em 1991, a região contribuiu com mais de 3,5 milhões de toneladas de soja, ou cerca de 25% da produção nacional, ostentando um excepcional rendimento médio de 2.400 kg/ha. Esses resultados se revelam ainda mais expressivos quando se sabe que os solos da região têm acidez subsuperficial e baixa fertilidade natural. A incorporação profunda de calcário para a correção dessa acidez e a neutralização do alumínio tóxico encerra dificuldades e esse problema, aliado à baixa capacidade de os solos reterem água, pode causar decréscimos sensíveis na produtividade, especialmente onde é mais freqüente a ocorrência de veranicos.

Ante essas dificuldades, a continuidade e a regularidade da produção regional de soja, com a manutenção de bom nível tecnológico, estão na dependência de medidas de apoio aos agricultores. É vista como condição essencial para complementar as vantagens comparativas da região na produção dessa oleaginosa e outros grãos a realização de investimentos em infraestrutura física, o fortalecimento do sistema cooperativo, o apoio à pesquisa e assistência técnica, o incentivo à instalação de indústrias, etc. Somam-se a tais providências a necessidade de uma política de preços mínimos capaz de estimular ganhos de produtividade e a expansão da



área de produção no cerrado, a abertura de linhas de crédito de investimento para um programa de conservação de solos e aquisição de maquinaria agrícola e a disponibilidade de recursos para a capacitação gerencial dos produtores rurais. Estima-se que a adoção de tais providências permitirá um acréscimo da ordem de 900 mil toneladas na produção atual de soja, derivado apenas do aumento da produtividade.

Manejo e conservação do solo

Métodos inadequados de manejo do solo contribuem para a degradação de suas características físicas, químicas e biológicas, afetando, com o tempo, a produtividade da soja e das demais culturas aí conduzidas. A compactação, uma das conseqüências dessa inadequação, limita o desenvolvimento das raízes das plantas cultivadas e a infiltração e armazenamento da água no solo, provocando erosão. Esta assume proporções preocupantes, sabendo-se que os solos brasileiros, de modo geral, apresentam baixos níveis de nutrientes, localizados quase totalmente nas camadas superficiais. E justamente estas camadas são as mais suscetíveis à compactação e erosão. A matéria orgânica aí presente também se perde com rapidez e sua reposição é difícil, tanto quanto a dos nutrientes, dependente de insumos de custo elevado.

Para evitar todos esses inconvenientes, as operações para cultivo da soja, principalmente as de preparo do solo, devem ser feitas com objetivos definidos, planejando-se o conjunto das práticas a executar.

A compactação é causada pelo tráfego de máquinas e implementos e outros veículos no preparo do solo, semeadura, tratos culturais e





colheita, especialmente quando o terreno está muito úmido. Todas essas operações comprimem o solo e adensam uma parte de seu perfil, a uma profundidade que varia conforme o tipo de equipamento empregado. O "pé-de-grade" e o "pé-de-arado" se formam logo abaixo da camada movimentada e, no caso da grade aradora pesada, ocorre a 12 cm de profundidade.

Diagnóstico cuidadoso para identificar onde se localiza a camada adensada, através do exame das raízes ou pelo uso de penetrômetro, constitui etapa decisiva para definir o método a utilizar na correção dessa anormalidade ou na prevenção de sua ocorrência. Reconhece-se que o recondicionamento dos solos é difícil, porque as práticas mecânicas devem ser associadas a sistemas de rotação de culturas, visando aumentar o teor de matéria orgânica e o estado de agregação. Mesmo assim sua realização é necessária. Primeiramente, escolhe-se o implemento para o preparo do solo, observando as suas características de trabalho. Pode-se empregar o escarificador, o subsolador, o arado de discos ou o arado de aivecas.

O preparo correto do solo é conseguido pelo uso do implemento adequado às exigências de cada propriedade rural, tomando por base as características de trabalho de cada um (incorporação de nutrientes e corretivos, profundidade, posicionamento dos resíduos culturais, etc.), sempre com o menor número possível de operações.

O implemento utilizado para preparo do solo deverá se aprofundar abaixo da camada compactada. Com isso, os solos com elementos tóxicos como alumínio, ferro e manganês e solos com baixo teor de fósforo são trazidos à superfície. É conveniente, então, fazer análise em amostras de solo de duas profundidades (uma até 10 cm e outra de 10 a 20 cm) para ver se há necessidade de corrigir o solo durante a descompactação.

Nos anos seguintes é importante alternar o uso de arados de discos ou de aivecas, de escarificadores e de grades pesadas.



Os restos de cultura não devem ser queimados, a não ser que haja recomendação de natureza fitossanitária nesse sentido. Na colheita mecânica usa-se o picador de palha bem regulado para que distribua uniformemente esse material sobre o terreno.

O sistema de semeadura direta é prática que reduz as perdas por erosão. Em algumas regiões, sua implantação trouxe benefícios, relacionados com a diminuição da degradação do solo e o aumento da produtividade. Mas na sua implantação devem ser atendidos certos requisitos e o principal deles é a seqüência de culturas que proporcionem boa cobertura do solo ao longo do ano. Além disso, é fundamental que o solo esteja corrigido, descompactado e com bom controle de ervas daninhas.

calagem e adubação



A cultura da soja tende a ter a produtividade prejudicada quando a fertilidade do solo não é favorável. Esse fato, associado à crescente dificuldade econômica na aquisição de calcários e adubos, faz necessário o uso de insumos da forma mais racional possível.

A análise química do solo aponta com boa margem de segurança as quantidades de calcário e de adubos para a cultura.

A determinação da quantidade de calcário pode ser feita segundo duas metodologias básicas, conforme o tipo de solo: a) neutralização do alumínio e suprimento de cálcio e magnésio; b) saturação em bases do solo. Para que a calagem atinja seus objetivos, o calcário deverá passar 100% em peneira com malha de 0,3 mm e apresentar altos teores de cálcio e magnésio ($\text{CaO} + \text{MgO}$ superior a 38%). Dá-se preferência ao calcário dolomítico (12,0% MgO) ou magnésiano (entre 5,1% e 12,9% MgO) No caso de se usar calcário calcítico, aplicar fontes de



Mg para atender o suprimento do nutriente. Recomenda-se a aplicação com antecedência mínima de 60 dias da semeadura.

Os solos do Cerrado apresentam problemas de acidez subsuperficial, uma vez que a incorporação profunda do calcário nem sempre é possível. Assim, camadas do solo abaixo de 35 ou 40 cm podem continuar com excesso de alumínio tóxico, mesmo quanto tenha sido efetuada uma calagem considerada adequada. Uma forma de correção dessa acidez é o de maior quantidade de calcário, num prazo maior, de quatro a oito anos. Com o uso de gesso é possível a saturação de alumínio nessas camadas mais profundas, uma vez que o sulfato existente nesse material pode arrastar o cálcio para camadas abaixo de 40 cm

. Adubação em solos do cerrado.

No Quadro 1 são apresentados os teores de fósforo extraível, obtidos pelo método Mehlich I, e a correspondente interpretação, que varia em função dos teores de argila.



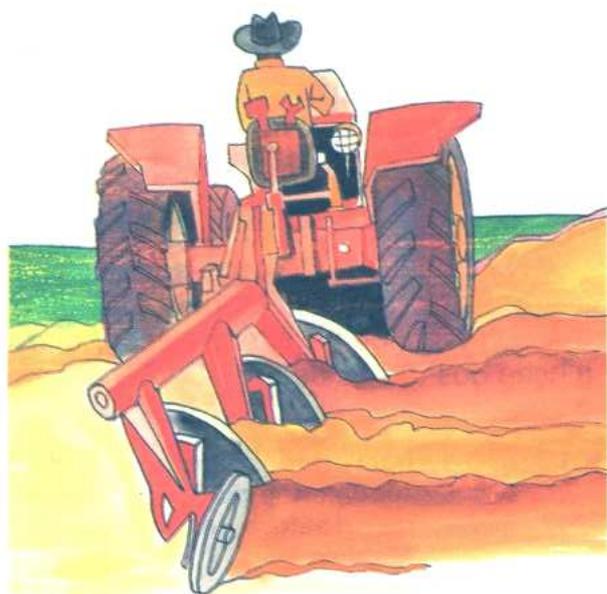
QUADRO 1. Interpretação de análise de solo para recomendação de adubação fosfatada (fósforo extraído pelo método Mehlich I).

Teor de argila (%)	Teor de P (ppm)			
	muito baixo	baixo	médio	bom
61 a 80	0 a 1,0	1,1 a 2,0	2,1 a 3,0	3,0
41 a 60	0 a 3,0	3,1 a 6,0	6,1 a 8,0	8,0
21 a 40	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 14,0	14,0
20	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,0	18,0

Fonte: EMBRAPA/CPAC.

A adubação pode ser corretiva, aplicada de uma só vez, com posterior manutenção do nível de fertilidade atingido, ou gradativamente, através de aplicações anuais no sulco de semeadura (Quadro 2). A adubação corretiva total é a lanço, incorporando-se o adubo à camada ará-





vel, para proporcionar maior volume de solo corrigido. Doses inferiores a 100 kg de P_2O_5 /ha, no entanto, são aplicadas no sulco de semeadura, à semelhança da adubação corretiva gradual. Esta última é efetuada quando não se tem a possibilidade de fazer a correção do solo de uma só vez. Consiste em aplicar, no sulco de semeadura, uma quantidade de P (fósforo) superior à indicada para a adubação de manutenção, acumulando com o passar do tempo o excedente e atingindo após alguns anos a disponibilidade de P desejada. Ao utilizar as doses de adubo fosfatado sugeridas no Quadro 2, espera-se que num período máximo de seis anos o solo apresente teores de P em torno do nível crítico.

A adubação de manutenção é indicada quando o nível de P do solo está classificado como médio ou bom (Quadro 1). Para a cultura da soja é de 60 kg de P_2O_5 /ha, com uma expectativa de produção de 3.000 kg/ha. Para produtividades maiores, a manutenção deve ser proporcionalmente aumentada. As fontes de

QUADRO 2. Recomendação fosfatada corretiva, a lanço, e adubação fosfatada corretiva gradual, no sulco de semeadura, de acordo com a classe de disponibilidade de P e o teor de argila.

Teor de argila (%)	Adubação fosfatada (P_2O_5 kg/ha) ¹			
	Corretiva total		Corretiva gradual	
	P muito baixo ²	P baixo ²	P muito baixo ²	P baixo ²
61 a 80	240 ³	120	100	90
41 a 60	180	90	90	80
21 a 40	120	60	80	70
20	100	50	70	60

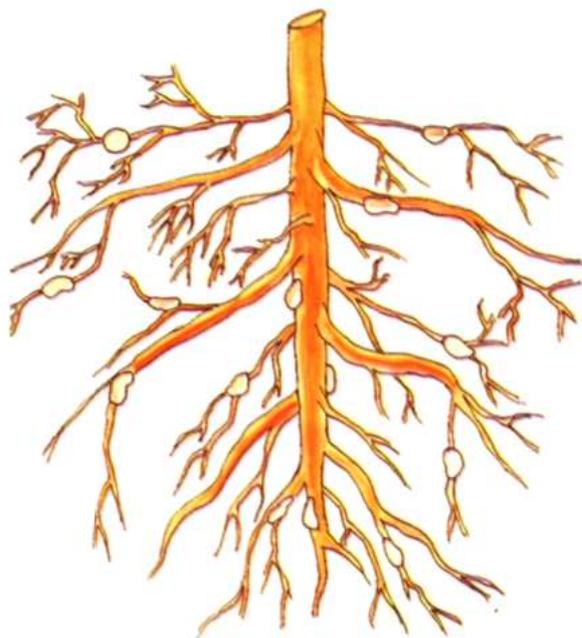
Fonte: EMBRAPA/CPAC.



fósforo mais utilizadas são o superfosfato simples e o superfosfato triplo. De preferência, utiliza-se o primeiro ou fórmulas menores concentradas, que contêm enxofre. Este, além de ser um nutriente essencial para a cultura da soja (para produzir 3 t de grãos de soja são necessários 23 kg de enxofre), promove o carreamento de cálcio, magnésio e potássio para o subsolo, reduzindo a saturação de alumínio. Isso propicia condições para um maior aprofundamento do sistema radicular e, conseqüentemente, um aumento do suprimento de água e nutrientes para as plantas.

A recomendação para adubação corretiva com potássio, de acordo com a análise do solo (Quadro 3), é feita a lanço, em solos com teor de argila maior que 20%. Em solos de textura arenosa (< 20% de argila), não se deve fazer adubação corretiva de potássio, devido às acentuadas perdas por lixiviação. Como a cultura da soja retira grande quantidade de K (potássio) nos grãos (aproximadamente 20 kg de K_2O /t de grãos), deve-se fazer uma manutenção de 60 kg/ha de K_2O . Isso, se a expectativa de produção for de 3 t de grãos/ha, independentemente da textura do solo.

A aplicação de adubos potássicos (KCl), nos solos e Cerrado, se faz preferencialmente a lanço. A alta concentração provocada por grandes quantidades de adubo (em torno de 100



QUADRO 3. Adubação corretiva de potássio para solos do Cerrado com teor de argila de 20%, de acordo com dados de análise de solo.

Teores de K extraível (ppm)	Adubação recomendada (kg K_2O kg/ha)
0 - 25	100
26 - 50	50
50	0 ¹

Fonte: EMBRAPA-CPAC.

¹ Estando o nível de K extraível acima do valor crítico (50 ppm), recomenda-se a adubação de manutenção de 20 kg de K_2O para cada tonelada de grão a ser produzida.





A decisão sobre as variedades a serem semeadas deve ser tomada com certa antecedência, facilitando assim a procura e a aquisição de sementes de boa procedência e qualidade, ne quantidade desejada. Um aspecto muito impor-

Recomendações de cultivares e qualidade das sementes

Chama-se a atenção dos agentes de assistência agrônômica e dos produtores rurais para evitar-se o cultivo da soja em solos com menos de 15% de argila. Aplica-se essa recomendação, principalmente, na região de Barreiras, BA.

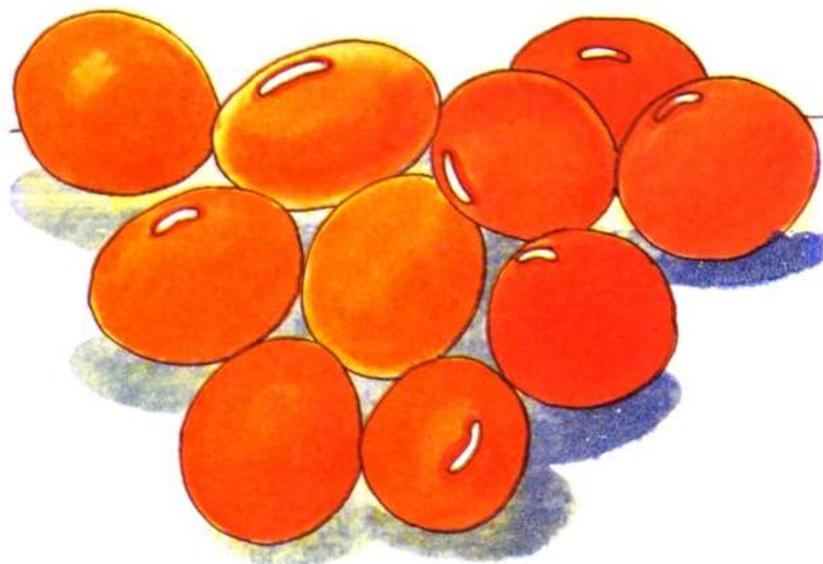
Se houver carência também de molibdênio e boro, recomenda-se o uso de fritas (FTE), na dose de 40 kg/ha a cada quatro anos. A adubação foliar com macro e micronutrientes não é recomendada para a cultura da soja, com base em vários trabalhos de pesquisa nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso, sob várias condições de solo, clima e métodos de aplicação.

kg/ha de K_2O), distribuídas em pequeno volume de solo, favorece as perdas por lixiviação. Para a correção de zinco, aplicar 4 a 5 kg/ha do elemento a lanço a cada quatro anos, através de 20 kg/ha de sulfato de zinco ou 5 kg/ha de óxido de zinco. Quando utilizada no sulco de semeadura, a dose deverá ser de 1 kg de Zn/ha/ano.

tante a se considerar na escolha das cultivares, além da adaptação, é o ciclo vegetativo. É desaconselhável o uso de uma só cultivar ou mesmo de duas cultivares de mesmo ciclo em áreas grandes, uma vez que todo o investimento fica sujeito aos mesmos riscos, quer sejam de natureza climática ou sanitária, além de dificultar operações de tratos culturais e de colheita. É muito importante, também, ao se escolher a cultivar que se deseja semear, que se considere a sua reação às doenças principais.

Contra a mancha "olho-de-rã", que causou grandes prejuízos no Brasil Central da década de 80, o uso de cultivares resistentes é a principal forma de controle. Outra doença, o cancro-da-haste representa perigo potencial para a região. Por ainda não ser de ocorrência generalizada, é importante adotar o tratamento das sementes com fungicida, visando barrar ou retardar sua entrada na propriedade.

No Quadro 4 estão listadas as cultivares recomendadas para a Região 4, com informações sobre o respectivo grupo de manutenção, reação ao cancro-da-haste e à mancha "olho-de-rã" e classe de recomendação em cada estado. O quadro também apresenta chamadas para algumas cultivares que melhor se adaptam a condições específicas, como o cerrado de primeiro ano na entressafra. Essa modalidade de cultivo pode ser importante na produção de sementes.



QUADRO 4. Cultivares de soja recomendadas para a Região 4, por estado e classe de recomendação (P - preferencial; T - tolerada), e respectivos grupos de maturação e reação às doenças, cancro da haste e mancha "olho-de-rã". EMBRAPA/CNPSo, Londrina, PR. 1992.

Cultivar	Grupo de Matur. ¹	Estado e classe de recomendação						Reação às doenças ⁷		
		MS	MT		GO(S)	GO(N)/DF	RO/TO	cancro ⁸		mancha "olho-de-rã"
			M	S				N	CP	
Andrews	M	T	-	-	-	-	-	R	MS	R
Bossier	SP	T	-	-	T ⁵	-	-	S	S	S
BR-4	P	T	-	-	-	-	-	R	MS	S
BR-9 (Savana)	ST	P	-	-	P	-	-	R	S	R
BR-10 (Teresina)	T	-	T ²	p ²	-	T ^{4,5}	P	MR	S	
BR-11 (Carajás)	T	-	T ²	p ²	-	-	P	S	MS	S
BR-15 (Mato Grosso)	ST	-	p ³	-	p ⁵	-	-	S	MS	R ⁹
BR-27 (Cariri)	M	-	-	-	-	P	-	MS	S	R ⁹
BR-40 (Itiquira)	M	-	-	-	p ⁵	-	-	-	S	R
CAC-1	ST	P	-	-	-	-	-	R	R	S
Doko	ST	T	P	P	p ^{4,6}	P	P	R	R	S
Dourados	M	T	-	-	-	-	-	R	R	R
EMGOPA-301	ST	-	T ³	T ³	T ^{4,6}	T ⁶	-	MR	MR	S
EMGOPA-302	P	-	-	-	p ⁵	-	-	R	R	R
EMGOPA-303	T	-	-	-	T ⁴	P	-	S	MS	R
EMGOPA-304 (Campeira)	P	-	-	-	p ⁵	-	-	MR	MR	R
EMGOPA-305 (Caraíba)	ST	-	P	T	p ^{4,5}	T	-	MR	R	R
EMGOPA-306 (Chapada)	ST	-	P	T ³	P	-	-	MR	S	R
EMGOPA-307 (Caiapó)	ST	-	-	-	p ^{4,5}	-	-	-	MS	R
EMGOPA-309 (Goiana)	M	-	-	-	p ⁵	-	-	-	MR	R
FT-3	M	T	-	-	-	-	-	MS	MS	R
FT-10 (Princesa)	SP	T	-	-	-	-	-	MS	S	R
FT-11 (Alvorada)	M	P	p ³	T ³	p ⁵	-	-	S	S	R
FT-14 (Piracema)	S	T	-	-	-	-	-	MS	S	R
FT-16	M	P	-	-	-	-	-	AS	S	R
FT-18 (Xavante)	ST	T	-	-	-	-	-	S	MS	R
FT-19 (Maracha)	ST	T	-	-	-	-	-	MS	MS	R
FT-Canarana	ST	-	p ³	p ³	p ^{4,5}	-	-	S	MS	R
FT-Cristalina	ST	P	p ³	p ³	p ^{4,5}	-	-	MS	S	R
FT-Estrela	M	P	p ³	-	p ⁵	-	-	R	R	R
FT-Eureka	SP	-	-	-	p ⁵	-	-	MS	AS	R
FT-Iracema	M	-	P	T	-	-	-	MS	-	R
FT-Seriema	ST	P	p ³	p ³	p ⁵	-	-	MR	MS	R
FT 25500-Cristal	ST	P	-	-	p ⁵	-	-	-	R	R
GOBR-25 (Aruanã)	T	-	-	-	T ⁴	P	-	-	MS	R
IAC-2	ST	-	-	-	T ⁴	-	-	R	MR	R ⁹
IAC-5	M	-	-	-	T ⁴	-	-	S	MS	S
AIC-6	ST	-	T	T	T ^{4,6}	-	-	S	S	S



QUADRO 4. (Continuação).

Cultivar	Grupo de Matur. ¹	Estado e classe de recomendação						Reação às doenças ⁷			
		MS		MT		GO(S)	GO(N)/DF	RO/TO	cancro ⁸		mancha "olho-de-rã"
		M	S	S	N				CP	PL	
IAC-7	ST	-	P	P ³	P	-	-	S	AS	R+S	
IAC-8	M	T	P	P ³	P ^{4,6}	T	P	S	MS	S	
IAC-9	ST	-	T ³	T ³	-	-	-	MS	MS	S	
IAC-12	SP	T	-	-	-	-	-	R	MR	R ⁹	
MSBR-17 (S. Gabriel)	ST	P	-	-	-	-	-	MR	MR	R	
MSBR-18 (Guavira)	ST	P	-	-	-	-	-	AS	S	R	
MSBR-19 (Pequi)	SP	P	-	-	-	-	-	MR	MS	R	
MSBR-20 (Ipê)	SP	P	-	-	-	-	-	MR	S	R	
MSBR-21 (Buriti)	SP	P	-	-	-	-	-	MS	MS	R	
MSBR-34 (EMPAER-10)	T	P	-	-	-	-	-	-	S	R	
MSBR-39 (Chapadão)	ST	P	-	-	-	-	-	-	S	R ⁹	
Nova IAC-7	ST	-	-	-	P	-	-	R	MS	R	
Mumbaíra	ST	-	-	-	P ^{3,6}	-	-	MR	MR	R	
Paraná	P	-	-	-	T ⁵	-	-	S	MS	R	
Paranagoiana	ST	-	-	-	T ⁴	-	-	MS	MR	R	
Santa Rosa	M	P	-	-	T ⁵	-	-	R	MS	R ⁹	
Tiarajú	ST	P	-	-	-	-	-	R	MS	R	
Timbira	M	-	-	-	-	-	P	MS	MS	S	
Tropical	M	-	P ²	P ²	-	P ^{4,6}	P	MS	S	S	
UFV-1	M	T	-	-	P ⁵	-	-	S	MS	S	
UFV-5	ST	-	-	-	P ⁵	-	-	MS	-	R	
UFV-8 (Monte Rico)	T	T	-	-	-	-	-	AS	-	R+S	
UFV-9 (Sucupira)	T	-	-	-	P ⁴	-	-	R	R	R ⁹	
UFV-10 (Uberaba)	ST	P	P ³	P ³	-	-	-	S	S	R	
UFV/ITM-1	P	P	-	-	-	-	-	R	MS	R	

¹ Grupo de maturação: P - precoce; SP - semiprecoce; M - médio; ST - semitardio; T - tardio.

² Cultivar recomendada para Mato Grosso apenas em cerrados de 1º ano de cultivo da soja.

³ Cultivar recomendada para Mato Grosso apenas em cerrados de 2º ano em diante de cultivo de soja.

⁴ Cultivar recomendada para Goiás/Distrito Federal/Tocantins em cerrado parcialmente corrigido ou em 1º e 2º ano de soja em cerrado corrigido.

⁵ Cultivar recomendada para Goiás/Distrito Federal/Tocantins em solo naturalmente fértil ou 3º ano em diante de soja em cerrado corrigido.

⁶ Cultivar recomendada para a entressafra (inverno) em Goiás/Distrito Federal/Tocantins.

⁷ Reação à doenças: R - resistentes; MR - moderadamente resistente; MS - moderadamente suscetível; S - suscetível; AS - altamente suscetível.

⁸ Cancro da haste: CP - campo (avaliação feita sob infecção natural); PL - palito (avaliação através da inoculação pelo método do palito de dente, e de-vegetação).

⁹ Cultivar suscetível à raça Cs-15 [da BR-27 (Cariri)].

Nota: A cultivar EMGOPA-305 (Caraíba) não é recomendada para o Estado de Tocantins em época normal de semente, mas apenas em entressafra.



sementes, qualidade, armazenamento e tratamento

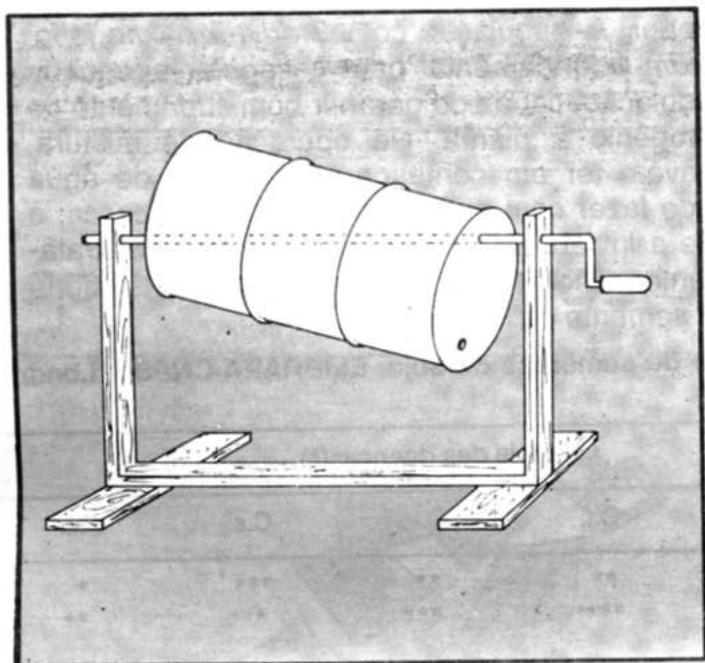


A boa qualidade da semente é fator fundamental para garantir o sucesso da lavoura. No Brasil, dois sistemas de produção de sementes operam integrados nos diversos estados: o de certificação e o de fiscalização, que ofertam sementes certificadas e fiscalizadas, respectivamente. Nessas duas classes de sementes a qualidade é garantida por padrões mínimos de germinação, pureza física e varietal e sanidade, exigidos por normas de produção e comercialização estabelecidas e controladas pelo Governo. Além desse controle oficial para garantia da qualidade da semente no comércio, o agricultor pode contar também com o apoio da Lei de Proteção ao Consumidor. O padrão de semente de soja fiscalizada varia nos diversos estados brasileiros, conforme as especificações das respectivas Secretarias de Agricultura.

Ao adquirir as sementes, o agricultor deve inteirar-se da qualidade delas. Existem laboratórios oficiais e particulares de análise de sementes, que informam a germinação, a pureza física e a varietal e a qualidade sanitária do material. Esse último dado é muito importante para a decisão sobre o tratamento da semente com fungicida.

Alternativamente à análise em laboratório, o agricultor pode avaliar a qualidade fisiológica do lote de sementes a ser adquirido, através do teste de emergência no campo. Consiste em semear 400 sementes, distribuídas em quatro linhas de quatro metros, com 100 sementes cada uma. A sua avaliação, expressa em percentual de plântulas emergidas, pode ser efetuada quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, aproximadamente 10 a 15 dias após a semeadura. Nesse teste é importante manter a umidade do solo





com irrigações periódicas e instalá-lo quando a temperatura do solo estiver entre 20 a 30°C.

Outra maneira de se conhecer a qualidade do produto é consultar o Atestado de Garantia de Semente, fornecido pelo vendedor desse insumo e que deve ser exigido pelo agricultor. O atestado transcreve as informações dos laudos oficiais de análise de semente, que têm validade de cinco meses após a data de análise. Ao consultar um atestado desses, o agricultor deve prestar atenção nas colunas de germinação (percentagem), pureza física (percentagem), pureza varietal (outras cultivares-OC; outras espécies-OE), sementes silvestres (SSC), sementes nocivas toleradas (SNT), mancha-café (MC-%), mancha-púrpura (MP-%) e validade da germinação.

No armazenamento até a época de semeadura, as sementes, como seres vivos, devem receber todos os cuidados necessários para se manterem como tais e apresentarem boa germinação e emergência no campo. As seguintes recomendações são importantes:

- armazenar em galpão bem ventilado, sobre estrados de madeira; não empilhar os sacos de sementes contra as paredes do galpão; e não armazenar sementes juntamente com adubos, calcários e agroquímicos. O local de armazenagem deve estar livre de fungos e roedores. Dentro do armazém a temperatura não deve ir além de 20°C e a umidade relativa em 70%. Caso essas condições não sejam possíveis na propriedade, recomenda-se ao agricultor retirar a semente do armazém do seu fornecedor somente em época próxima da semeadura.

A semente de soja, antes de ser semeada, é submetida a um preparo que compreende os tratamentos com fungicidas e inoculantes. Procura-se com isso assegurar uma boa emergência em campo e a não-disseminação ou introdução de doenças transmitidas pela semente.

O tratamento com fungicida deve ser realizado antes da inoculação, utilizando-se tambor giratório com eixo excêntrico. Nele, são adicionados 200 a 250 ml de água por 50 kg de



sementes e gira-se o tambor algumas vezes para umedecer uniformemente as sementes. Após esta operação, o fungicida é adicionado na dosagem recomendada (veja o Quadro 5) e o tambor é novamente girado até que haja perfeita distribuição do fungicida cobrindo as sementes. A seguir, acrescenta-se o inoculante misturando-o às sementes, dando mais algumas voltas no tambor. A inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* é fundamental para assegurar adequada nodulação, capaz de garantir bom suprimento de nitrogênio à planta. Na operação de mistura, convém ter em conta que o excesso de água pode fazer com que a semente solte a casca, o que a inviabiliza para o plantio. Não fazer tratamento e inoculação diretamente no reservatório de semente da semeadora.

QUADRO 5. Fungicidas recomendadas para o tratamento de sementes de soja. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1991.

Nome técnico	Princípio ativo/100 kg de sementes	Controle das doenças(*)				
		Ph.	C.t.	C.k.	C.s.	F.s.
Captan ¹	750 g	*	**	**	***	*
Carboxin + thiram (Vitavax THIRAM PM)	75 + 75 g	**	****	***	***	**
Thiabendazol (Tecto 100)	20 g	****	*	****	****	****
Thiram ¹	210 g	**	***	***	**	*
Thiabendazol + Thiram ²	17 + 73 g	****	***	****	****	****
Tolcoflós metílico + Captan ²	60 + 120 g	*	**	**	**	***

(*) *Phomopsis* spp. (Ph.); *Colletotrichum truncatum* (C.t.); *C. kikuchii* (C.k.), *C. sojina* (C.S) e *Fusarium semitectum* (F.s.)
Controle: fraco (*), regular (**), bom (***) e muito bom (****).

¹ Existem diversas marcas comerciais que poderão ser utilizadas desde que seja mantida a dose do princípio ativo.

² Recomendação depende de registro junto ao MARA.

No manuseio dos fungicidas tomam-se precauções haja vista serem produtos químicos que podem causar toxicidade ao homem. Por isso deve-se tratar a semente em ambiente aberto e ventilado; usar máscara, luvas e roupas apropriadas e não fumar durante a operação de tra-

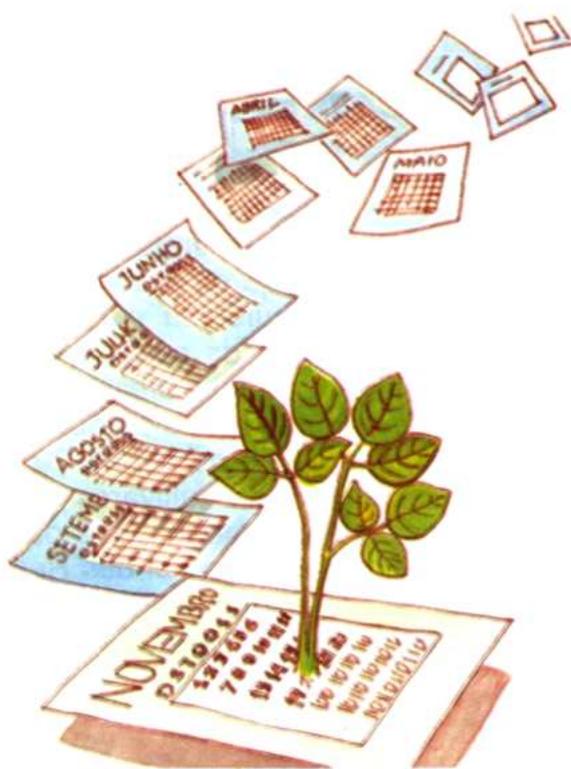


tamento. Evitar a ingestão de bebidas alcoólicas. Contar com a assessoria técnica de um agrônomo para orientar o tratamento.

Fungicidas nas dosagens recomendadas não afetam a germinação da semente e nem a nodulação das plantas.

Práticas culturais

época de semeadura



A soja é bastante sensível à temperatura, à duração do dia e à umidade. Se esses três fatores não ocorrerem de forma favorável, a cultura poderá ser afetada, principalmente na duração do seu ciclo, na altura das plantas e no rendimento de grãos. A semeadura na época recomendada para cada região é a garantia de melhor aproveitamento dos fatores do clima em benefício da cultura, permitindo plantas com altura adequada à colheita mecânica e altos rendimentos.

Por ser a época de semeadura fator tão importante para a produção é recomendável que o agricultor esteja sempre bem informado sobre as recomendações para a sua região. Levam-se em conta as peculiaridades de cultivares, de tipos de solos e de clima. Tais informações são obtidas através de consultas aos escritórios de assistência técnica públicos e privados, às cooperativas ou às instituições de pesquisa da região. O período preferencial para a semeadura da soja é o mês de novembro. De modo geral, para as regiões indicadas obtêm-se maiores produtividades quando a soja é semeada entre 20 de outubro e 10 de dezembro. Fora desse



intervalo, há redução da altura das plantas e do rendimento, o que pode comprometer a economicidade da lavoura. Em áreas bem fertilizadas e com alta tecnologia, pode-se conseguir boa produção em semeaduras até 20 de dezembro. Nas áreas mais ao norte, as melhores produções são obtidas em novembro e dezembro. Para essa situação, recomenda-se não utilizar cultivares de ciclo longo, dando preferência ao uso de precoces e médias, para evitar perdas por percevejos ou por seca. Para a maioria das regiões de cerrados, semeaduras de final de dezembro e de janeiro podem ocasionar reduções de rendimento próximas ou superiores a 30%, em relação a novembro.

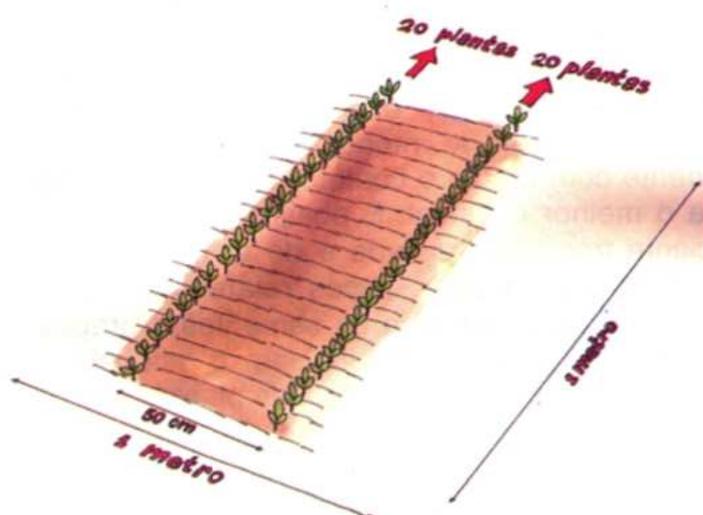
Para os casos em que se pretende viabilizar a sucessão de culturas, utilizar cultivares precoces e dar preferência à semeadura entre 1^o e 20 de novembro.

Semeadura na entressafra

Nestas regiões, nas áreas onde não há ocorrência de baixas temperaturas limitantes ao desenvolvimento da soja e há disponibilidade de umidade no solo, natural ou por irrigação, há possibilidade de cultivo da soja na entressafra. Para esta condição, os melhores rendimentos e colheitas mais seguras têm sido obtidas em lavouras semeadas de 20 de abril a 20 de maio. Deve-se evitar o uso de cultivares de ciclo de maturação tardio em semeaduras a partir de 15 de maio, principalmente no sul das Regiões 3 e 4, para que não coincida a colheita com o início do período chuvoso.



densidade e espaçamento



A população de plantas recomendada para a cultura da soja situa-se em torno de 400 mil por hectare ou 40 por metro quadrado. Variações de 20 a 25% nesse número, para mais ou para menos, não alteram significativamente o rendimento de grãos, desde que as plantas sejam distribuídas de maneira uniforme, sem muitas falhas.

O uso de populações de plantas muito acima da recomendada, além de não proporcionar acréscimos no rendimento de grãos, pode acarretar riscos de perdas por acamamento e aumento do custo de produção. Densidades muito baixas resultam em plantas de baixo porte, menor competição da soja com as plantas daninhas e maiores perdas na colheita. Em condições propícias ao acamamento das plantas, pode-se corrigir o problema sem afetar o rendimento, reduzindo a população em 20 a 25%. Para semeaduras após a época recomendada, indica-se aumentar a população em 20 a 25%.

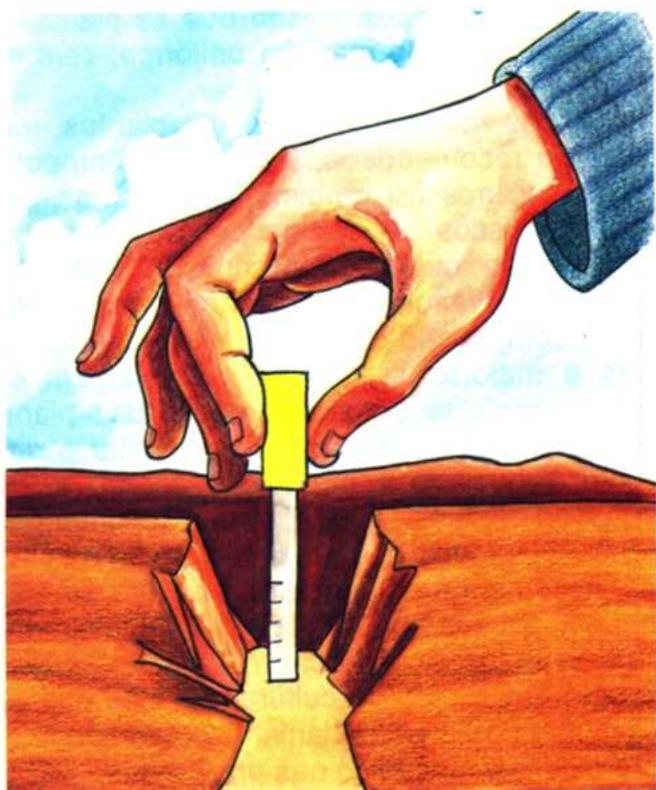
Recomenda-se semear a soja em fileiras ou linhas espaçadas de 40 a 60 cm. Espaçamentos mais estreitos que 40 cm resultam em fechamento mais rápido da cultura, contribuindo para o controle das plantas daninhas, mas não permitindo o cultivo mecânico nas entrelinhas.

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

O volume de sementes a ser utilizado depende do tamanho delas (variável entre as cultivares) e do poder de germinação. Para um lote de sementes com 80% de germinação, utilizam-se de 75 a 100 kg por hectare.



profundidade de sementeira



Deve variar de 3,0 cm (em solos pesados ou bem úmidos) a 5,0 cm (em solos arenosos ou com menos umidade). Aconselha-se realizar a sementeira em solo úmido, mas nunca barrento. Sementeiras muito profundas dificultam a emergência da soja, principalmente quando há compactação superficial do solo.

A semente de soja, para a germinação e emergência da plântula, precisa absorver água (pelo menos 50% do seu peso seco). Para que esse processo ocorra em menor intervalo de tempo é fundamental que o teor de umidade do solo seja adequado, e que este tenha sido bem preparado, de modo que o contato da semente com o solo o contato desta com o solo seja o melhor possível. É possível, assim, uma eficiente troca de umidade e de ar necessárias. Sementeiras em solos secos retardam o início da germinação, expondo as sementes a pragas e fungos de solo que prejudicam o estabelecimento de população adequada de plantas.

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

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

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



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

rotação de culturas

A monocultura da soja praticada continuamente, tende a provocar a degradação física, química e biológica do solo e a queda de produtividade. Também proporciona condições mais favoráveis ao surgimento de doenças, pragas e plantas invasoras.

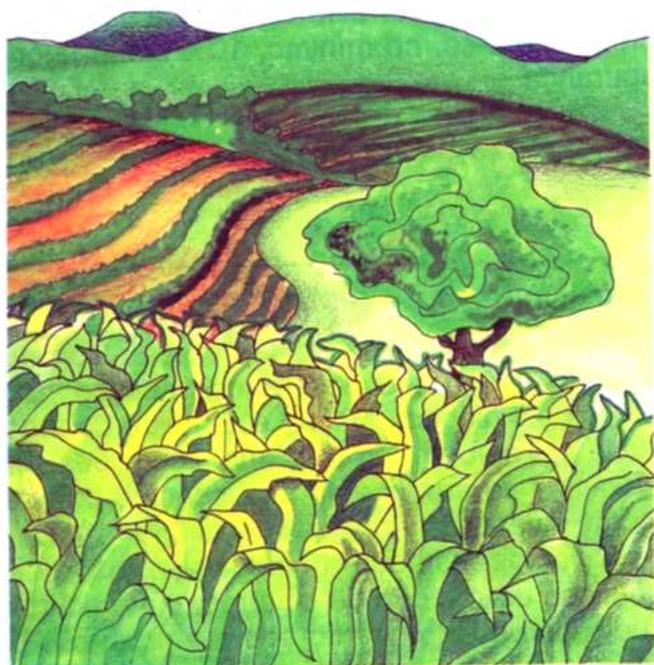
Diversos estudos demonstram os efeitos benéficos da rotação de culturas, tanto sobre as condições do solo quanto sobre a produção das lavouras subsequentes. Entre tais efeitos destacam-se:

- . melhor utilização do solo e dos nutrientes;
- . mobilização e transporte dos nutrientes de camadas mais profundas para a superfície;
- . aumento do teor de matéria orgânica;
- . controle da erosão e insolação;
- . controle de invasoras;
- . controle de pragas e doenças;
- . melhor distribuição da mão-de-obra ao longo do ano;
- . melhor aproveitamento das máquinas; e
- . maior estabilidade econômica para o agricultor.

Torna-se importante, portanto, utilizar diferentes culturas com sistemas radiculares agressivos e abundantes, alternando-as anualmente. Essa prática traz inúmeras vantagens ao agricultor, destacando-se entre elas o aumento da produtividade.

Para integração de lavouras com a pecuária, sugere-se a adoção de sistemas de rotação de culturas que incluam cultivos de forrageiras ou de pastagens. Essa interação é importante,





pois, além de contribuir para a melhoria do solo e seu enriquecimento em matéria orgânica, permite fácil renovação de pastagens.

Para facilitar a adoção da rotação de culturas, é preciso planejar a propriedade agrícola a médio e longo prazos, para que sua implantação não traga problemas econômicos. O planejamento tem início na escolha do sistema de rotação a ser usado, o qual deve atender às particularidades regionais e ser feito com a participação da assistência agrônômica. Em função das culturas envolvidas no sistema escolhido, divide-se a área a ser cultivada em talhões de tamanhos semelhantes, em número igual ao número de anos da rotação. Somente após esse procedimento é que o processo de implantação tem início. Ano após ano, alcança os diferentes talhões previamente planejados, até que se tenha toda a propriedade no sistema de rotação.

Nem todas as combinações de culturas trazem os benefícios esperados dessa prática. Deve-se dar preferência às espécies e cultivares adaptados à região, levando em conta os resultados experimentais e as **recomendações da assistência agrônômica**.

controle de plantas daninhas

A prática do controle de plantas daninhas na soja é onerosa, porém seus resultados são positivos. Nem sempre a eliminação total das invasoras significa o máximo de lucro, pois o gasto requerido para altos percentuais de controle pode ser o de menor retorno econômico. Por isso, analisa-se caso a caso a relação custo de controle x benefício obtido. Os métodos normalmente utilizados são: físico, químico e cultural. A combinação de dois ou mais métodos de controle (controle integrado), conforme as necessidades e as condições existentes, é prática recomendada e tem trazido resultados satisfatórios.



controle cultural

O controle cultural consiste na adoção de práticas que propiciem à cultura maior capacidade de competição com as plantas daninhas. Recomenda-se buscar um rápido fechamento das entrelinhas para possibilitar o sombreamento do solo. Para isso, recomendam-se espaçamentos entre linhas de 40 a 50 cm, respeitando-se a população de 400 mil plantas por hectare, recomendada para a cultura. O resultado tenderá a ser um menor grau de infestação de invasoras, bem como uma maior eficiência dos métodos de controle.

A rotação de culturas deve ser estimulada não só pelas suas múltiplas vantagens, já citadas, mas também por impedir a seleção natural de invasoras. Na entressafra, a cobertura do solo com outras culturas ou com forrageiras tende a diminuir a presença de plantas indesejáveis.

controle físico

O controle físico consiste na utilização de instrumentos ou implementos tracionados por máquinas, animais ou mesmo pelo homem, com o objetivo de reduzir a população de invasoras no solo ou na lavoura já instalada. A capina manual é método simples, porém eficaz. Demanda grande quantidade de mão-de-obra e pode ser utilizada isoladamente ou como complemento de outros métodos de controle. A capina mecânica é mais utilizada, empregando-se implementos como arados e grades, antes do plantio da cultura, e cultivadores quando a soja já tiver no máximo 35 dias de idade.

O número de capinas depende exclusivamente da presença de plantas daninhas na lavoura. Devem ser realizadas superficialmente para evitar danos às raízes, e com solo seco. Não fazer capina durante secas prolongadas



para evitar perda de água do solo. Quanto à época, a primeira capina, se necessária, não deve ultrapassar os 20 dias após a emergência da cultura e a segunda, deve ser realizada entre 25 a 35 dias. No caso específico das capinadoras rotativas de arrasto, é muito importante que a primeira capina ocorra nas primeiras duas semanas e a segunda capina, se necessária, até 28 dias após a emergência da cultura. Quanto às capinadoras de entrelinhas, a mais utilizada é do tipo "asa-de-andorinha", que tem a vantagem de efetuar um trabalho superficial, sem remover grande quantidade de solo e sem formar sulcos profundos nas entrelinhas, evitando, com isso, danos às raízes da soja. Após o florescimento, normalmente, não há mais problemas de reinfestação de invasoras devido ao sombreamento que a soja faz no solo, desde que até esse estágio a lavoura tenha sido mantida limpa.

controle químico

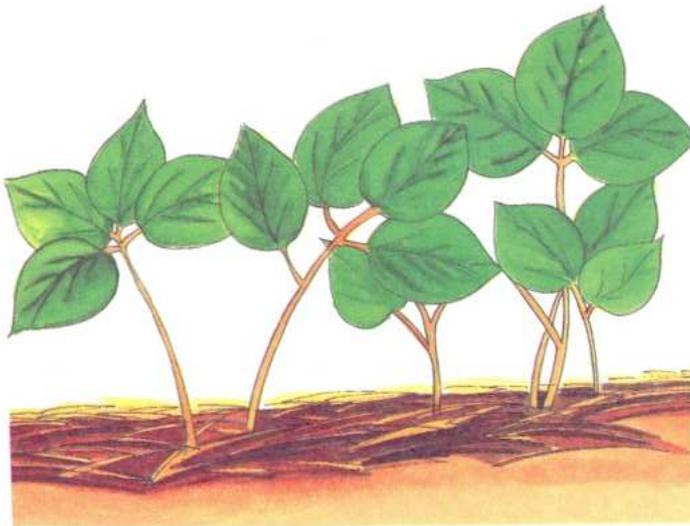
O método químico de controle das plantas daninhas na soja, utilizado em grande escala, consiste na pulverização de herbicidas, que se apresentam no mercado sob vários tipos. As grandes vantagens desse sistema são a economia de mão-de-obra e a rapidez na aplicação. Para que seu uso seja eficiente e econômico, exige-se técnica refinada. Do contrário, corre-se o risco de aumentar o custo de produção sem obter o devido retorno. **Se necessário, procurar assistência agrônoma para orientação, conforme as características da área.** O reconhecimento prévio das plantas predominantes a controlar na área é condição básica para um resultado positivo do método químico. Assim, é fundamental que se conheçam as especificações do produto antes de sua utilização. A regulagem correta do equipamento de pulverização é outro fator importante. Obviamente, o equipamento deve estar em perfeitas condições de uso, sem



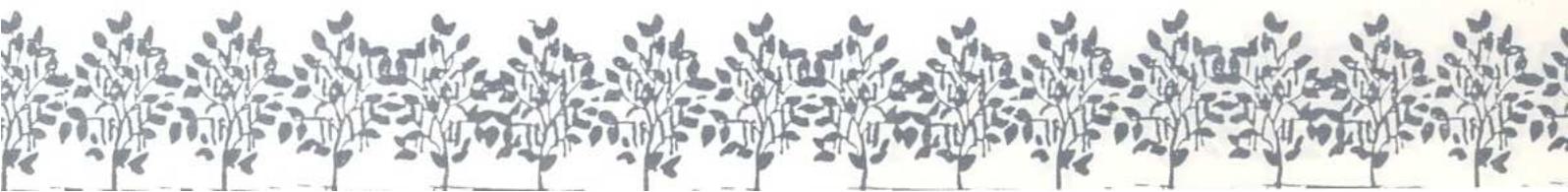
vazamentos, com uniformidade de bicos na barra. Em período de seca, deve-se evitar a aplicação de herbicidas.

Se os herbicidas forem utilizados adequadamente, muitos dos seus inconvenientes podem ser evitados, em especial os riscos de toxicidade ao homem e à cultura. Os herbicidas são classificados, quanto à época de aplicação, em pré-plantio, pré-emergentes e pós-emergentes. O manejo integrado das plantas daninhas pode proporcionar redução ou eliminação do uso dos produtos herbicidas. Como exemplo, a associação de herbicida pré-emergente na linha de plantio com o método mecânico na entrelinha pode reduzir em até 35% o custo no controle das plantas daninhas, em decorrência do emprego de menores quantidades do produto químico.

plantio direto



O plantio direto é prática que vem sendo bastante difundida e aceita entre os agricultores e que tem se mostrado eficiente no controle da erosão e na conservação dos solos. Para o seu sucesso, porém, é necessário que haja um bom funcionamento dos métodos de controle das plantas daninhas. O químico é o mais usual e requer cuidados técnicos especiais. São utilizados produtos de ação não-seletiva (dessecantes) para eliminar as plantas daninhas que se estabelecem antes da instalação da cultura, e produtos de ação residual ou seletiva aplicados em pré e pós-emergência para as que germinam após a semeadura. Quando se utilizar um produto à base de 2,4-D, deve-se observar um intervalo mínimo de dez dias entre a aplicação e a semeadura. O plantio de lavouras de inverno que permitem a formação de cobertura morta, a antecipação da época de semeadura, bem como o uso de rotação de culturas, são recomendações que têm possibilitado a substituição ou redução do uso de herbicidas em plantio direto.



As práticas especiais para evitar a disseminação de plantas daninhas são as seguintes:

- . utilizar sementes de soja de boa qualidade, provenientes de campos controlados e livres de sementes de plantas daninhas;

- . promover a limpeza rigorosa de todas as máquinas e implementos, antes de serem levados de um local infestado para área não-infestada ou para áreas com baixas infestações;

- . controlar o desenvolvimento das invasoras, impedindo ao máximo a produção de sementes ou estruturas de reprodução nas margens de cercas, estradas, terraços, pátios, canais de irrigação ou em qualquer lugar da propriedade;

- . controlar os focos de infestação utilizando diferentes métodos de controle, que vão desde a catação manual até a aplicação localizada de herbicidas, em áreas mais infestadas;

- . utilizar a rotação de culturas como meio de diversificar o controle e reduzir o uso dos produtos químicos. A rotação de culturas permite alterar a composição das plantas daninhas, possibilitando a redução populacional de algumas delas.

controle de doenças

Entre os diversos fatores que limitam o rendimento da soja, as doenças ocupam lugar dos mais importantes. São trinta e cinco doenças causadas por bactérias, fungos, nematóides e vírus já identificadas no Brasil. Estima-se que as perdas anuais causadas por elas atinjam mais de 1 bilhão de dólares.

As doenças afetam a soja de diversas maneiras. Algumas atacam mais as folhas, como a mancha-parda ou septoriose, o crestamento foliar e a mancha "olho-de-rã", que provocam a queda prematura das folhas e, conseqüentemente, reduzem o tamanho dos grãos. Outras, como o cancro-da-haste e a podridão-



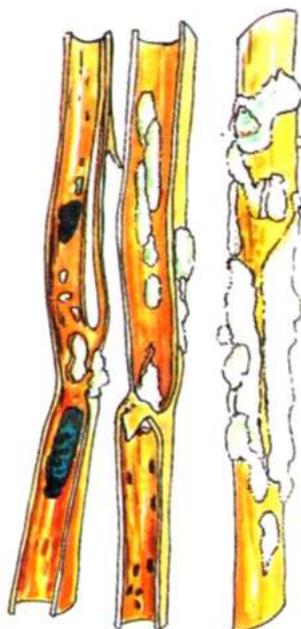


olho-de-rã

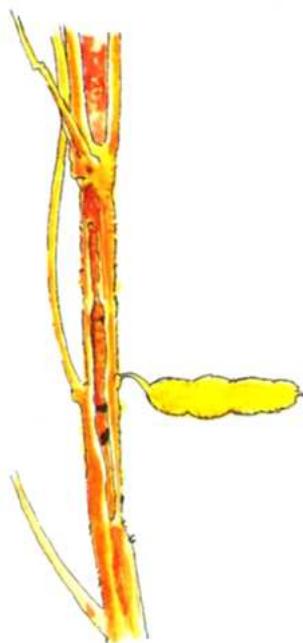
branca-de-Sclerotinia, atacam as hastes e matam a planta, podendo provocar perda total da produção. Há também as doenças que atacam principalmente as vagens e sementes, como a antracnose e a seca da haste e da vagem, e são responsáveis pela baixa qualidade das sementes, causando falhas na lavoura e obrigando, algumas vezes, o agricultor a fazer replantio. Outras podem ainda atacar a raiz, matando ou debilitando as plantas, em qualquer idade. As doenças mais comuns que afetam a raiz são o tombamento e as podridões e deformações radiculares, que podem ser causadas por diversos fungos do solo, pelo nematóide-das-galhas e o nematóide-de-cisto. A cada ano têm surgido novas doenças e registra-se o agravamento das consideradas de menor importância econômica. As causas disso se encontram na contínua expansão da soja para novas áreas, e plantio sucessivo na mesma área, na compactação do solo provocada pelo uso intensivo do mesmo tipo de implemento, no plantio direto sem rotação de culturas, no emprego de cultivares suscetíveis a certas doenças e na adubação e calagem inadequadas.

O uso de cultivares resistentes é a forma mais eficiente e barata de controlar as doenças. Entretanto, até o momento, apenas algumas delas como o cancro-da-haste e a mancha "olho-de-rã" são eficientemente controladas por esse meio. O Quadro 4 relaciona as cultivares recomendadas para as diversas regiões produtoras do País, registrando a resistência ou suscetibilidade a essas duas doenças. A manutenção das doenças a um nível que não cause perdas econômicas irá depender da adoção simultânea ou programada de várias medidas de controle. Algumas destas são de efeito imediato (uso de cultivares resistentes, mudança ou escalonamento da data de semeadura, aumento do espaçamento e redução da densidade de semeadura) enquanto outras são de efeito mais demorado (rotação ou sucessão de culturas e incorporação dos restos de cultura). Além de to-





Podridão-branca da haste



Cancro-da-haste

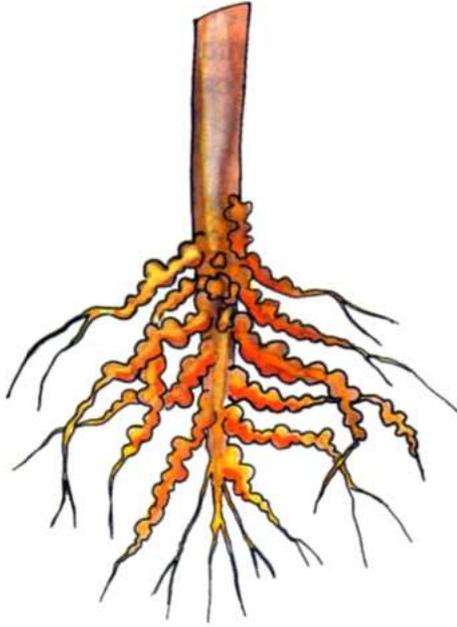
das essas medidas é fundamental o uso de sementes saudáveis, livres de torrões ou outros materiais inertes que podem transmitir o nematóide-de-cisto e fungos do solo. A semente é também a forma mais eficiente de disseminação dos fungos, que são os maiores causadores de perdas em soja. Portanto, o tratamento das sementes com fungicidas adequados é fundamental para evitar a disseminação dos agentes causadores de doenças de uma região para outra.

Devido ao grande número de doenças que afetam a soja e à dificuldade em identificá-las corretamente uma a uma, devido, principalmente, à diversidade de cultivares recomendadas para cada estado ou região, e também devido à variação regional da ocorrência de algumas delas, torna-se obrigatório, **sempre, consultar a assistência técnica** para a escolha correta das cultivares e das medidas de controle adotadas.

O nematóide-de-cisto da soja, *Heterodera glycines*, representa um dos mais sérios problemas para a cultura. Nas áreas onde ocorre, as perdas de produção podem chegar a 100%, dependendo da quantidade de nematóides no solo. A espécie *H. glycines* caracteriza-se pela formação de cisto, que é o corpo da fêmea morta, cheio de ovos. É espécie que possui elevado grau de variabilidade genética para o parasitismo e tem 16 raças identificadas. O nematóide também é importante parasito para outras culturas, tais como feijão (comum e caupi), fava, ervilha, algumas ornamentais e plantas daninhas. O nematóide-de-cisto ocorre, praticamente, em todas as regiões produtoras de soja do mundo. No Brasil, foi detectado pela primeira vez no verão de 1991/92, e já foi identificado em Minas Gerais (Iraí de Minas, Nova Ponte e Romaria), Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.

Os primeiros sintomas da ocorrência do nematóide-de-cisto na lavoura são o aparecimento de áreas circulares a ovais, onde as plantas são atrofiadas e apresentam amarelamento intenso. A produção cai acentuadamente





e o desenvolvimento de nódulos é muito reduzido. Dependendo do nível de infestação, algumas plantas podem morrer antes da maturação. Contudo, o diagnóstico mais seguro, ao nível de campo, é a presença de fêmeas brancas ou amarelas nas raízes, três a seis semanas após a semeadura. Elas podem ser bem observadas com o auxílio de uma lupa de bolso. Posteriormente, as fêmeas mudam de cor, transformando-se em cistos marrons, desprendem-se das raízes e passam para o solo. Nessa fase, o nematóide só pode ser diagnosticado em condições de laboratório, através da análise de amostras de solo. Por ser uma estrutura altamente resistente, o cisto é responsável pela disseminação do nematóide. Pode ser levado de uma área para outra, a curtas ou longas distâncias, por qualquer método que envolva movimento de solo, tais como vento, água de superfície (enxurrada ou irrigação), maquinaria e implementos agrícolas, veículos, homem, aves, animais domésticos e selvagens, bem como recipientes ou sacarias utilizados nos trabalhos de campo, que levam solo aderido. Sementes de soja, ou outras espécies vegetais, provenientes de áreas infestadas, podem conter pequenos torrões com cistos e ser responsáveis pela disseminação.

Medidas gerais de controle que visam reduzir a disseminação e os danos causados pelo nematóide de cisto, incluem: 1) uso de sementes bem beneficiadas para eliminar torrões; 2) lavagem cuidadosa de máquinas, implementos, veículos, sapatos, etc., antes de removê-los de uma área para outra (isto reduz a possibilidade de introdução do parasito em áreas ainda não infestadas); 3) rotação de culturas com plantas não-hospedeiras (milho, sorgo, trigo, algodão e amendoim) por um ou dois anos, em áreas onde ele já ocorre; e 4) uso de variedades resistentes, se estas forem disponíveis.

O aparecimento de novas áreas com suspeita de infestação deve ser comunicado aos órgãos oficiais de pesquisa, extensão e vigilância sanitária vegetal. Amostras de solo e



de raízes devem ser coletadas dessas áreas e enviadas a um laboratório de nematologia, para exame . O diagnóstico precoce ajuda a retardar a disseminação do nematóide para áreas não-infestadas. A amostragem deve ser realizada na zona de crescimento das raízes, até uma profundidade de 30 cm, com auxílio de pá ou enxada. Evitar arrancar as plantas puxando-as com as mãos. As fêmeas podem desprender-se facilmente ou as raízes arrebentarem e permanecerem no solo, podendo prejudicar o diagnóstico. Percorrendo a área em zigue-zague, coletam-se várias amostras (10 a 20/ha), as quais devem ser bem misturadas para formar uma amostra composta de 300-500 g de solo. Se a amostragem se faz em área com sintomas, a coleta deve ser realizada no centro, na margem e entre o centro e a margem da mancha na lavoura. Solo e raízes devem ser acondicionados juntos, identificados e enviados, o mais rápido possível, a um laboratório de nematologia, para análise.

controle de pragas

A cultura da soja está sujeita ao ataque de numerosas espécies de insetos. Após a emergência, a lagarta-rosca e a broca-do-colo podem atacar as plântulas. Posteriormente, a lagarta-da-soja, a falsa-medideira e a broca-das-axilas atacam as plantas durante a fase vegetativa. Com o início da floração (fase reprodutiva), surgem os percevejos, que causam danos desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento das sementes. Quando atingem populações elevadas, capazes de causar perdas no rendimento da cultura, essas espécies necessitam ser controladas.

Apesar dos danos, não se recomenda a aplicação preventiva, pois, além do grave problema de poluição ambiental, o uso desnecessá-





rio de produtos químicos pode elevar o custo de produção da soja. Para o controle das principais pragas da soja, o melhor é valer-se do "Manejo de Pragas". É uma tecnologia que inclui inspeções regulares à lavoura, verificando-se o nível de ataque, com base na desfolha e no número e tamanho das pragas. Nos casos de lagartas desfolhadoras e percevejos, as amostragens são realizadas de preferência até as 10 horas da manhã, para o percevejo, utilizando-se um pano de cor clara, preso em duas varas, com 1 m de comprimento, estendido entre duas fileiras de soja. As plantas da área compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre ele. Repete-se o procedimento em vários pontos da lavoura, visando obter a média de todos os pontos amostrados. O controle químico deve ser utilizado somente quando forem atingidos os níveis críticos, de acordo com as recomendações técnicas (Quadro 6).

Controlam-se as lagartas desfolhadoras quando forem encontradas 40 delas, das grandes, por pano-de-batida ou se a desfolha atingir 30% antes do florescimento e 15% tão logo apareçam as primeiras flores. Quanto aos percevejos, o controle se inicia quando houver quatro adultos ou ninfas (formas jovens) com mais de 0,5 cm, por pano-de-batida. No caso de campos de produção de sementes, esse nível deve ser reduzido para dois percevejos/pano-de-batida. Para a broca-das-axilas, o nível crítico está em torno de 25 a 30% de plantas com ponteiros atacados. No caso das lagartas das vagens, recomenda-se aplicar inseticidas somente quando houver um ataque de 10% das vagens das plantas, identificado em diferentes pontos da propriedade.

Os produtos recomendados para o controle das principais pragas encontram-se nos Quadros 7 e 8. Na escolha do produto, consideram-se a sua toxicidade, os efeitos sobre os inimigos naturais e o custo por hectare. Para o controle de *A. gemmatilis*, deve-se dar preferência à utilização do baculovírus que ataca a lagarta-da-





soja, podendo, inclusive, ser usado em aplicação aérea. No caso dos percevejos, o controle pode ser efetuado apenas nas bordas da lavoura, sem necessidade de aplicação de inseticida na área toda.

QUADRO 6. Níveis de ação de controle das principais pragas da soja. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1991.



* MAIORES DE 1,5 cm
** MAIORES DE 0,5 cm

O Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSO vem desenvolvendo uma série de estudos cujo objetivo é a redução do uso de produtos químicos para o controle de insetos. Cabe destaque ao já citado *Baculovirus anticarsia* no controle da lagarta da soja. Outras técnicas se referem ao controle de percevejos da soja. Uma delas é a adição do sal de cozinha refinado em



doses reduzidas pela metade de inseticida (500 g sal/100 l d'água), de acordo com indicações constantes no Quadro 8. Outra técnica se refere à utilização da vespinha *Trissolcus basal*. Trata-se de uma pequena vespa preta com 1,0 a 1,3 mm de comprimento que se desenvolve, de ovo a adulto, dentro de ovos de percevejos. Embora esta vespinha ocorra naturalmente nas lavouras de soja, existe uma tendência de aumento de sua população apenas quando os per-

cevejos já prejudicaram a cultura. Assim, objetivando aumentar sua eficiência, a vespinha deve ser liberada antecipadamente, em grandes quantidades, nos campos de soja, para que ela ponha seus ovos nos ovos do percevejo, diminuindo a sua população antes que cause dano econômico. Os produtores que se interessarem pelo uso dessa tecnologia devem dirigir-se ao CNPSO para obter informações sobre como produzir o *Baculovirus* e usar a vespa *T. basal*.

QUADRO 7. Inseticidas recomendados para o controle de *Anticarsia gemmatalis* (lagarta da soja), para o ano agrícola de 1991/92.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Classe Toxic. ³
<i>Baculovirus anticarsia</i> ¹	50		LE ²			
<i>Baccillus thuringiensis</i>	-	Dipel PM	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV
	-	Thuyricide	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV
carbaril	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400	III
	192	Carbaril 480				
		Defensa	SC	480	0,400	III
	195	Carvin 75*	P	75	2,600	III
	200	Lepidin*	SC	480	0,420	II
diflubenzurom	15	Dimilin*	PM	250	0,600	IV
endossulfam	87,5	Dissulfan CE	CE	350	0,250	I
	87,5	Endosulfan 3 CE				
		Defensa	CE	350	0,250	I
	87,5	Thiodan CE	CE	350	0,250	I
	87,5	Thiodan UBV	UBV	250	0,350	I
profenofós	100	Curacron 500	CE	500	0,160	II
triodicarbe	80	Larvin 350 RA	SC	350	0,200	II
	70	Dipterex	SNAqC	500	0,800	II
	400	Triclorfon 500				
		Defensa	SNAqC	500	0,800	II

¹ Produto preferencial, originário da pesquisa (EMBRAPA-CNPSO), usado e obtido *in natura* pela maceração de lagartas mortas. Para maiores esclarecimentos sobre seu uso, consultar o Comunicado Técnico n^o 23 do CNPSO.

² Lagartas-equivalentes.

³ extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ oral = 5000 mg/kh).



QUADRO 8. Inseticidas para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*), para o ano agrícola 1991/92.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Classe Toxic. ³
carbaril ¹	800	Carbaril 480-SC				
		Defensa	SC	480	1,666	III
	800	Sevin 480 SC	SC	480	1,666	III
	825	Carvin 750*	P	75	11,000	III
endossulfan ²	800	Lepidin*	SC	480	1,666	II
	437,5	Dissulfan CE	CE	350	1,250	I
	437,5	Endosulfam 350				
		Defensa	CE	350	1,250	I
	437,5	Thiodan CE	CE	350	1,250	I
endossulfan ³	437,5	Thiodan UBV	UBV	250	1,750	I
	350	Dissulfan CE	CE	350	1,000	I
	350	Endosulfan 35 CE				
		Defensa	CE	350	1,000	I
	350	Thiodan	CE	350	1,000	I
fenitrotiom ⁴	350	Thiodan UBV	UBV	250	1,400	I
	500	Sumithion 5 CE	CE	500	1,000	II
fosfamidon ⁴	600	Dimecron 500				
		Ciba-Geigy	SNAqC	500	1,200	I
metamidofós ²	300	Tamaron BR	SNAqC	600	0,500	I
	300	Ortho, Hamidop 600	SNAqC	600	0,500	I
	300	Chevron Hamidop	SNAqC	600	0,500	I
paratiom metílico ⁵	400	Folidol 600	CE	600	0,800	I
	480	Methyl Pn 600	CE	600	0,800	I
triclorfom		Inseticida Agroceres				
	750	Dipterex 500	SNAqC	500	1,500	II
	750	Triclorfon 500				
	Defensa	SNAqC	500	1,500	II	

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

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

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

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

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

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



Colheita



O agricultor deve preparar-se com boa antecedência para a colheita, deixando em ordem máquinas, armazéns e demais equipamentos. Uma vez que os grãos atinjam a maturação, a tendência passa a ser de deterioração e debulha, em intensidade proporcional ao tempo em que o produto permaneça no campo. A rapidez na colheita evita prejuízos à qualidade da soja colhida. É normal que ocorram algumas perdas, mas é preciso que sejam reduzidas a um mínimo. Perdas de 10% do total produzido podem representar 40% ou mais do lucro pretendido. Para diminuí-las é essencial conhecer suas causas, sejam elas físicas ou fisiológicas. Abordam-se, a seguir, algumas dessas causas:

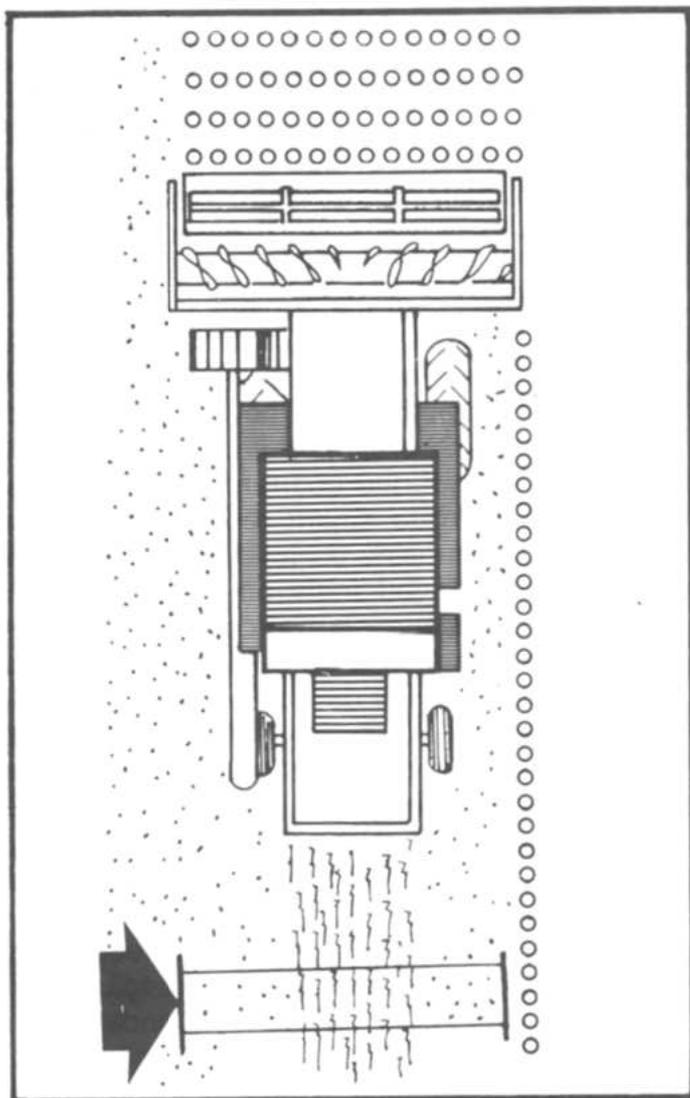
Mal preparo do solo – Um solo mau preparado pode causar prejuízos na colheita, devido a desníveis no terreno que provocam oscilações na barra de corte da automotriz, fazendo com que haja corte desuniforme e muitas vagens deixem de ser colhidas.

Inadequação da época de semeadura, espaçamento, densidade – A aplicação inadequada dessas práticas pode redundar em lavoura pouco adaptada à colheita mecânica. A semeadura em época pouco indicada acarreta baixa estatura das plantas e baixa inserção das primeiras vagens. O espaçamento e densidade de semeadura inadequados podem reduzir o porte ou aumentar o acamamento, fazendo com que haja mais perdas na colheita.

Cultivares não-adaptadas – Muitas vezes, o uso de cultivares não-adaptadas a determinadas regiões afeta o bom desenvolvimento da colheita, interfere em fatores como altura de inserção das vagens e índice de acamamento.

Presença de plantas daninhas – Faz com que a umidade permaneça alta por muito tempo,





prejudica o bom funcionamento da máquina, exigindo desta maior velocidade no cilindro batedor. Isso resulta em maior dano mecânico para sementes, facilitando uma maior incidência de fungos. Além disso, em lavouras infestadas, a velocidade de colheita tem de ser reduzida.

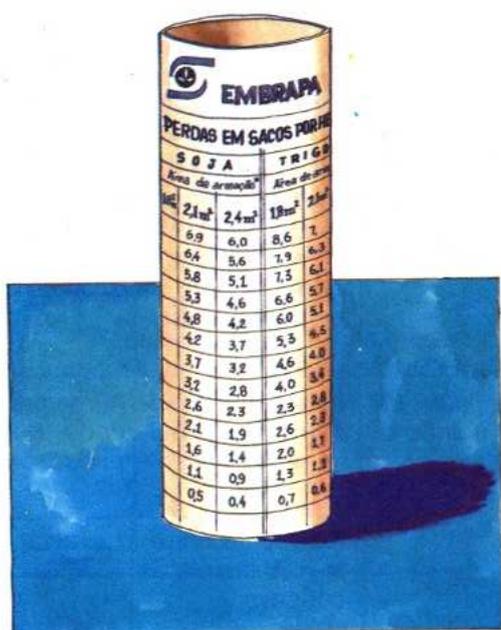
Retardamento da colheita – Muitas vezes, ao se esperar que a soja atinja baixos teores de umidade para se efetuar a colheita, podem sobrevir chuvas inesperadas (ou orvalho), que elevam a incidência de patógenos ou provocam a deterioração fisiológica no caso de sementes.

Umidade inadequada da colheita – Deve-se colher a soja quando esta atingir o ponto exato de maturação de colheita, isto é, quando o teor de umidade for de 13% a 15%. Isso dá mais segurança para minimizar a ocorrência de danos mecânicos e perdas na colheita. Sementes colhidas com teor de umidade superior a 18% estão sujeitas a maiores danos mecânicos não-visíveis e latentes. Colhidas abaixo de 13% ficam suscetíveis ao dano mecânico imediato. Sugere-se adotar o índice de 3% de sementes partidas no graneleiro como parâmetro para fins de regulagem do sistema de trilha da colhedeira.

Má regulagem e condução da máquina – Este é o ponto principal do problema de perdas na colheita. Os cuidados com a máquina podem possibilitar uma grande redução destas. A associação de molinete, barra de corte, velocidade de avanço, cilindro e peneiras é responsável por um bom trabalho de colheita. Estes elementos, portanto, devem estar em perfeita harmonia. A rotação adequada do molinete, com a barra de corte trabalhando o mais próximo possível do solo, com velocidade de avanço de 4 a 5 km/h (quando o solo estiver em nível, com lavouras livres de ervas daninhas e sem acamamento); e com velocidade adequada do cilindro, pode-se reduzir as perdas na colheita a níveis aceitáveis, próximos a 3%. Acima disto, é recomendável que se procure a causa para se buscar a redução destas perdas.



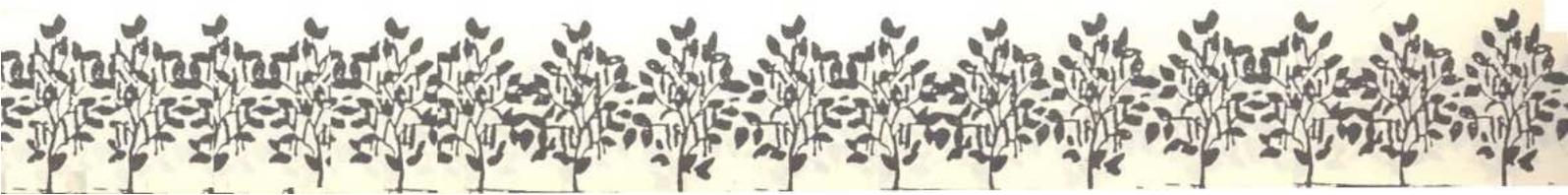
perdas na colheita



Embora as origens das perdas sejam diversas e ocorram tanto antes quanto durante a colheita, estudos feitos em vários locais mostraram que 85% delas ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colheitadeiras (molinete, barra de corte e caracol), 12% são ocasionadas pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) e 3% por debulha natural das vagens.

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

O método consiste em se coletar de uma área conhecida os grãos de soja que permaneceram no solo. Essa área é delimitada por uma armação com dois pedaços de madeira (cabo de vassoura) de 0,50 m de comprimento e com largura igual à da plataforma de corte da colheitadeira. Esta armação, no seu comprimento, pode ser delimitada por barbante comum, unindo as extremidades dos dois cabos. O copo medidor está disponível gratuitamente na EMBRAPA-CNPSO, Londrina-PR. O Quadro 9 é uma réplica da impressão feita no copo plástico utilizado para determinação de perdas. Na coluna área da armação, os valores 1,8 m², 2,1 m² e 2,4 m² foram determinados utilizando-se as larguras mais comuns de plataformas das colheitadeiras existentes no mercado. Para determinar, por exemplo, as perdas causadas por uma colheitadeira com plataforma de 4,2 m



de largura, procura-se o valor na coluna com 2,1 m², que é o resultado da multiplicação de 4,2 m por 0,5 m (largura da armação).

Problemas na colheita

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

Sobrecarga do cilindro	Correia plana patina	Ajustar a tensão da correia plana
	Alimentação excessiva do cilindro	Reduzir a velocidade da máquina
Sobrecarga do cilindro	Pouca folga entre o cilindro e o côncavo	Baixar o côncavo
	Velocidade do cilindro muito baixa	Aumentar a velocidade do cilindro
Vagens não tri- lhadas caindo do sacapalhas e peneiras	Velocidade do cilindro muito baixa	Aumentar a velocidade do cilindro e peneiras
	Muita folga entre o cilindro e o côncavo	Levantar o côncavo
	As plantas estão muito verdes ou úmidas	Aguardar para que as plantas sequem
Grãos quebra- dos	As plantas estão muito úmidas	Aguardar para que as plantas sequem
	A velocidade do cilindro é excessiva	Reduzir a velocidade do cilindro
	Pouca folga entre o cilindro e o côncavo	Baixar o côncavo
	O côncavo está entupido	Limpar o côncavo
	Peneiras muito fechadas	Abrir as peneiras

Continua



Continuação...

Excesso de resíduos no tanque graneleiro	O fluxo de ar não é suficiente	Ajustar a velocidade do ventilador ou fluxo de ar
	As peneiras estão muito abertas	Fechar um pouco as peneiras
	A extensão da peneira superior está muito alta	Baixar um pouco a extensão
Perda de grãos pelas peneiras	Muita palha curta a sobrecarregar as peneiras	Ajustar a folga do côncavo e a velocidade do cilindro
	Fluxo de ar muito forte	Diminuir a velocidade do ventilador ou o fluxo de ar
	A peneira superior está muito fechada	Abrir mais a peneira superior e se necessário limpá-la
	O bandejão está sujo	Limpar o bandejão

QUADRO 9. Modelo da tabela de perdas de soja e trigo e instruções impressas no copo medidor.

Mesquita & Gaudêncio, 1982.
Perdas em sacos por hectare

Soja			Trigo		
Área da armação*			Área da armação*		
1,8 m ²	2,1 m ²	2,4 m ²	1,8 m ²	2,1 m ²	2,4 m ²
8,0	6,9	6,0	8,6	7,4	6,5
7,4	6,4	5,6	7,9	6,8	6,0
6,8	5,8	5,1	7,3	6,2	5,5
6,2	5,3	4,6	6,6	5,7	5,0
5,6	4,8	4,2	6,0	5,1	4,5
4,9	4,2	3,7	5,3	4,5	4,0
4,3	3,7	3,2	4,6	4,0	3,5
3,7	3,2	2,8	4,0	3,4	3,0
3,1	2,6	2,3	3,3	2,8	2,5
2,5	2,1	1,9	2,6	2,3	2,0
1,9	1,6	1,4	2,0	1,7	1,5
1,2	1,1	0,9	1,3	1,1	1,0
0,6	0,5	0,4	0,7	0,6	0,5

* Áreas de armação = largura da plataforma x 0,5 metro.

Como medir as perdas:

1. Coletar os grãos que estão no solo dentro da armação.
2. Depositar os grãos no copo.
3. Verificar a perda na coluna corresponde à área de armação utilizada.

Ex.: Utilizando-se uma armação de 2,1 m² e o nível dos grãos de soja ficando sobre a linha entre 4,8 e 4,2, a perda é de 4,2 sacos de soja por hectare.



Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

EMBRAPA - Sede

SAIN - Parque Rural - Av. W3 Norte (Final)

CEP 70770-901 - Brasília-DF

Fone: (061) 348-4433

Telex: 61-1524/2074

Fax: (061) 347-1041

Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo

Rodovia Carlos João Strass

CEP 86001 - (Londrina/Warta)-PR Acesso Orlando Amaral

Fone: (0432) 20-4166

Telex: 43-2208

Fax: (0432) 20-4186

AGRICULTOR

**Plante semente fiscalizada ou
certificada e tenha lucro certo**

PRODUTOR DE SEMENTES

**Adquira
sementes básicas
da EMBRAPA**

Informações:

Norte e Nordeste

Recife/PE - Fone: (081) 228-2784.

Imperatriz/MA - Fone: (098) 721-3586.

Petrolina/PE - Fone: (081) 961-1809.

Belém/PA - Fone: (091) 226-8416

Centro-Oeste e Sudeste

Campinas/SP - (0192) 32-1955.

Brasília/DF - Fone: (061) 563-1515.

Dourados/MS - Fone: (067) 421-5165.

Goiânia/GO - Fone: (062) 261-1400.

Iperó/SP - Fone: (0152) 33-1333.

Rondonópolis/MT - Fone: (065) 421-3362.

Sete Lagoas/MG - Fone: (031) 921-9300

Sul

Passo Fundo/RS - Fone: (054) 312-3971 e
312-1312.

Canoinhas/SC - Fone: (0478) 22-0127.

Pelotas/RS - Fone: (0532) 21-1331.

Ponta Grossa/PR - Fone: (0422) 24-5553 e

Marialva/PR - Fone: (0442) 28-6621.