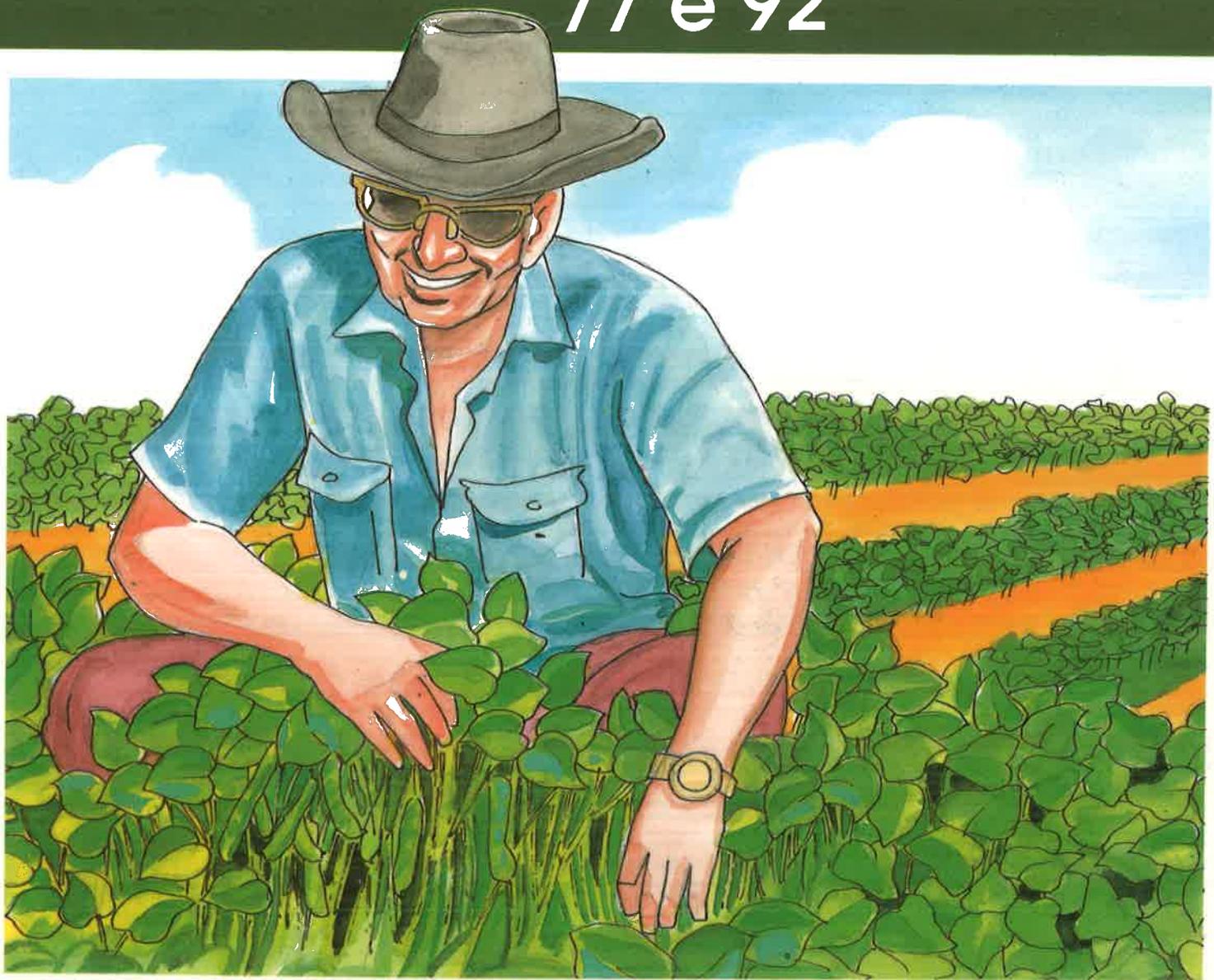


Recomendações Técnicas para o Cultivo da SOJA

Áreas do Sul do Mato Grosso do Sul,
Sudoeste, Norte e Oeste
do Paraná

Zonas 15, 61, 75, 76, 77 e 92



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-



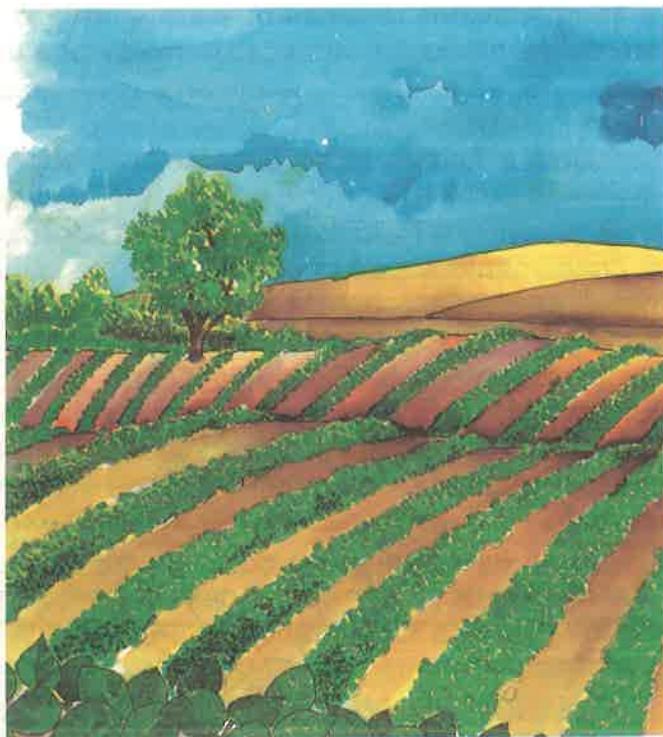
Safra 92
Agrícola 93

Caminhada tecnológica para o campo

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

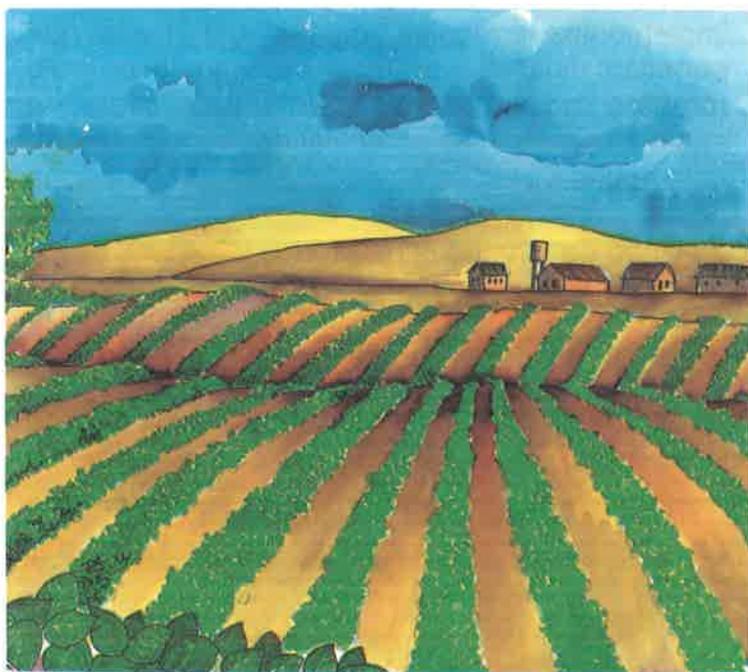
Esta publicação traz recomendações técnicas para a cultura da soja na Região 2, que abrange as zonas 15, 61, 75, 76, 77 e 92, correspondendo ao sul do Mato Grosso do Sul, sudoeste de São Paulo e norte e oeste do Paraná. Ela é parte de uma estratégia maior, contemplando todas as principais zonas onde 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 macroagroecológico 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 2 abrange o sul do Mato Grosso do Sul, o sudoeste de São Paulo e o norte e oeste do Paraná (confira a localização no mapa inserido nesta publicação). O sistema de produção dessa região se caracteriza pelo plantio da soja em sucessão a culturas de inverno-primavera ou ao pousio. Em 1991, a região colheu mais de 3,4 milhões de toneladas de soja, correspondentes a mais de 24% da produção brasileira, com rendimento da ordem de 2.100 kg/ha. Esse desempenho, embora apreciável, pode alcançar níveis superiores, em função de ações de curto e longo prazos que contribuam para a evolução tanto técnica quanto econômica do sistema de produção regional. Essa avaliação é justificada pelo fato de o atual sistema de exploração agrícola ter levado o solo a um processo acelerado de degradação, com desequilíbrio de suas características físicas, químicas e biológicas, afetando seu potencial produtivo. Isso significa que os resultados obtidos poderiam ter sido melhores se os solos tivessem recebido manejo e fertilização mais adequados. Reconhece-se, contudo, que houve paralelamente acentuada perda da capacidade de investimento dos produtores, comprometendo a eficiência do sistema produtivo. Ao mesmo tempo, a questão da gestão agrícola não tem merecido a devida atenção e diferentes estudos indicam a necessidade de os produtores adquirirem novos conhecimentos sobre assuntos gerenciais, de modo a se adequarem às exigências



Safra 92
Agrícola 93

Caminhada tecnológica para o campo



do mercado, cada vez mais exposto à concorrência internacional (caso do Mercosul).

De outra parte, a região é dotada de bem-montada infra-estrutura de apoio ao setor rural (armazéns, boa malha viária interligada ao sistema portuário regional, ampla rede de distribuição de insumos, presença de cooperativas e de instituições de pesquisa e assistência técnica).

Dentre as medidas preconizadas para colocar o setor agrícola regional em um patamar mais elevado de eficiência produtiva incluem-se investimentos em correção, fertilização e conservação dos solos, investimentos destinados à recuperação do parque de máquinas e implementos agrícolas, custeio em níveis que permitam financiar práticas de manejo do solo (preparo adequado ou semeadura direta) e apoio à capacitação gerencial dos produtores rurais. Estima-se que a adoção de providências dessa ordem permitirá um acréscimo de mais de 1 milhão de toneladas na produção atual.

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 justa-



mente 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.





Calagem e adubação

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.

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 as culturas. Sua validade e



eficiência são tanto maiores quanto mais representativa é a amostra enviada ao laboratório da área que se pretende cultivar. A época ideal para a retirada de amostras varia de acordo com o tempo que a área vem sendo cultivada e a necessidade ou não de calagem. Caso esta seja necessária, a retirada da amostra tem de ser feita em prazo que possibilite incorporar o calcário com três meses de antecedência em relação à semeadura.

Na retirada de amostra do solo o interesse é pela camada arável, que é a mais intensamente alterada, seja por arações e gradagens, seja pela adição de calcário, adubos e restos culturais. A amostragem deve contemplar os primeiros 20 cm de profundidade. No sistema de semeadura direta recomenda-se realizar a amostragem em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm).

Na adubação, além do resultado da análise, são importantes informações sobre o tipo de solo e o histórico de sua utilização e os tratamentos anteriores, como calagem, adubação, culturas semeadas, rendimentos obtidos, etc. As recomendações de calagem e adubação são orientadas pelos teores dos nutrientes determinados na análise. No Quadro 1 figuram as interpretações de alguns parâmetros da análise, adotados pelos laboratórios.

Quando executada de forma adequada, a calagem viabiliza a exploração racional de uma área, uma vez que reduz os efeitos nocivos da acidez do solo, diminuindo a concentração, na solução do solo, de elementos como ferro, alumínio e manganês que possam estar em níveis tóxicos às culturas. A adição de calcário no solo, além de elevar o pH, aumenta a disponibilidade para as culturas de cálcio, magnésio, fósforo, potássio e alguns micronutrientes, como o molibdênio.

Na escolha do corretivo dá-se preferência a materiais que contenham, além de cálcio, também o magnésio (calcário dolomítico), a fim de evitar que ocorra desequilíbrio entre os nutrientes. Como os calcários dolomíticos encontrados



no mercado contêm teores de magnésio elevados, deve-se acompanhar a evolução dos teores de Ca e Mg no solo, e, caso haja desequilíbrio, pode-se aplicar calcário calcítico (sem o magnésio) para aumentar a relação Ca/Mg. Se o pH do solo já estiver em níveis elevados e for necessário aumentar aquela relação, usa-se gesso agrícola (CaSO_4) para aumentar o teor de Ca e ainda tentar lixiviar o Mg para camadas mais profundas, sem alterar o pH do solo. A quantidade de gesso a ser aplicada nunca deve ser superior a 1.000 kg/ha.

QUADRO 1. Níveis de alguns componentes do solo (método Mehlich para P e K) para efeito da interpretação de resultados de análise química do solo.

Níveis	meq/100 cm ³ solo			(%)		
	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Saturação Al ⁺⁺⁺	C	M.O.
Baixo	< 0,50	2	< 0,4	< 10	< 0,80	< 1,50
Médio	0,50-1,50	2-4	0,4-0,8	10-20	0,80-1,40	1,50-2,50
Alto	> 1,50	4	> 0,8	20-45	> 1,40	> 2,50
Muito alto	-	-	-	> 45	-	-

A aplicação do calcário deve ser realizada no mínimo três meses antes do plantio. Quanto à incorporação, o método melhor e mais eficiente é o da aração, que permite a mistura entre o calcário e o solo até a profundidade de 20 cm. O pior método - infelizmente, o mais difundido - é o uso da grade aradora pesada, que promove uma incorporação do corretivo apenas superficial (primeiros 5-10 cm), criando zonas de supercalagem, tão ou mais prejudiciais do que a própria acidez do solo. Quando a recomendação é aplicar até 5 t/ha de calcário, essa dose é lançada no solo de uma só vez, antes da aração. Se maior, aplica-se em duas vezes, metade antes da aração e a outra após a aração e antes da gradagem.



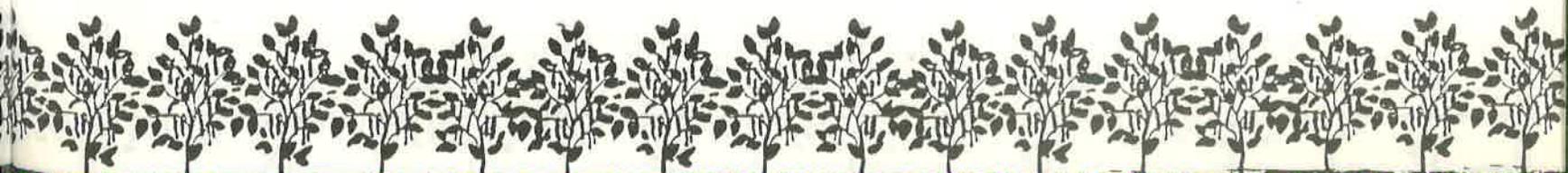
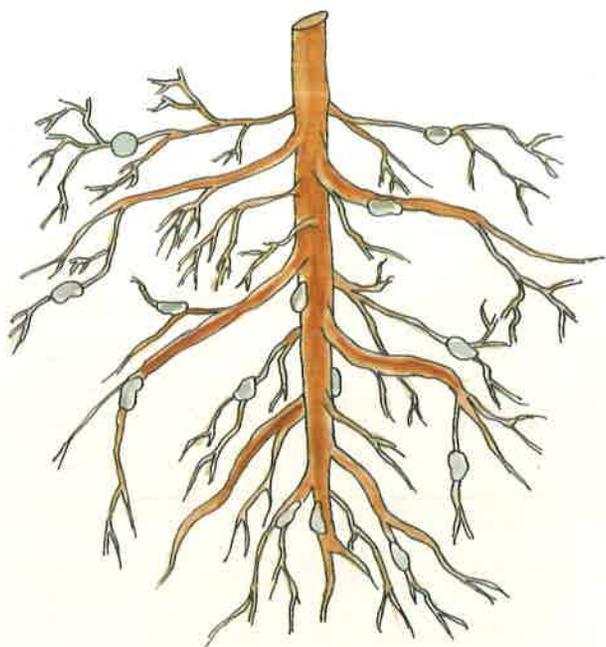
No Paraná, a necessidade de calcário é determinada utilizando-se o seguinte cálculo:

O fator 0.7 é multiplicado pelo valor da soma do Ca, Mg, K e (H + Al) que são fornecidos pela análise de solo. Deste resultado subtraem-se os valores de Ca, Mg e K, que são os mesmos números acima, fornecidos pela análise. Multiplica-se este segundo resultado por 100. Este novo valor é então dividido pelo PRNT, que é o Poder Relativo de Neutralização Total fornecido pelo vendedor de calcário. Este resultado é a quantidade de calcário em toneladas para ser aplicado por hectare.

Para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, o método para cálculo da necessidade de calcário é o SMP, que já é fornecido juntamente com os laudos de análise.

A soja obtém a maior parte do nitrogênio de que necessita através de bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, que podem ser inoculadas à semente. Para que a inoculação seja eficiente, há a necessidade de se corrigir a acidez do solo e fornecer os nutrientes que estejam em quantidades limitantes. As doses de fósforo e potássio são aplicadas conforme as suas classes de teores no solo. Na escolha de uma fórmula comercial, deve-se sempre dar preferência àquela que tiver o menor custo por unidade de P_2O_5 . O Quadro 2 indica a quantidade de adubo necessário, conforme a análise do solo e associada ao conhecimento do histórico da área a ser adubada para as condições do Paraná.

De uma maneira geral, os solos do Sul do país são originalmente bem supridos de micronutrientes, com exceção dos solos de textura arenosa. Do grupo de micronutrientes essenciais para o desenvolvimento pleno da soja, o zinco e o molibdênio merecem, atualmente, maior atenção que os demais, por terem sido constatados problemas de deficiência. Os problemas com micronutrientes poderão ocorrer por indução, como nos seguintes casos: excesso de adubação fosfatada, promovendo deficiências de zinco; quantidades elevadas de calcário mal aplicadas,



insolubilizando formas de zinco; calagem, em dose subestimada, comprometendo a disponibilidade de molibdênio; baixos teores de matéria orgânica no solo, induzindo à deficiência de zinco e molibdênio, que poderão ser corrigidas com manejo adequado e correção de acidez do solo. Quando o solo em si é deficiente, o molibdênio deve ser aplicado via semente. A adubação foliar em soja, tanto com macro quanto com micronutrientes, não tem contribuído para o aumento significativo da produção. Portanto, essa prática não é recomendada.

QUADRO 2. Recomendação de adubação para a soja no estado do Paraná (SFREDO et al. 1980).

Análise do solo		Solos Cultivados ^{1/}			Solos de uso recente ^{2/}		
P ppm	K meq/100g	N ^{3/}	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
< 3	< 0,10	0	40-50	60	0	90-100	45
	0,11-0,30	0	40-50	45	0	90-100	30
	0,31-0,40	0	40-50	30	0	90-100	15
	> 0,40	0	40-50	00	0	90-100	00
3,1-6,0	< 0,10	0	30-40	60	0	60-70	45
	0,11-0,30	0	30-40	45	0	60-70	30
	0,31-0,40	0	30-40	30	0	60-70	15
	> 0,40	0	30-40	00	0	60-70	00
> 6,0	< 0,10	0	20-30	60	0	40-50	45
	0,11-0,30	0	20-30	45	0	40-50	30
	0,31-0,40	0	20-30	30	0	40-50	15
	> 0,40	0	20-30	00	0	40-50	00

^{1/} Refere-se a solos cultivados com soja há três anos ou mais, onde a cultura vem recebendo níveis altos de adubação fosfatada e baixas de adubação potássica, nas condições normalmente adotadas pelos agricultores do Paraná.

^{2/} Refere-se a solos onde o cultivo com a soja se iniciou há menos de três anos, antecedida ou não por outras culturas, em áreas de fertilidade natural normalmente deficiente em fósforo e onde o potássio constitui ou não limitação.

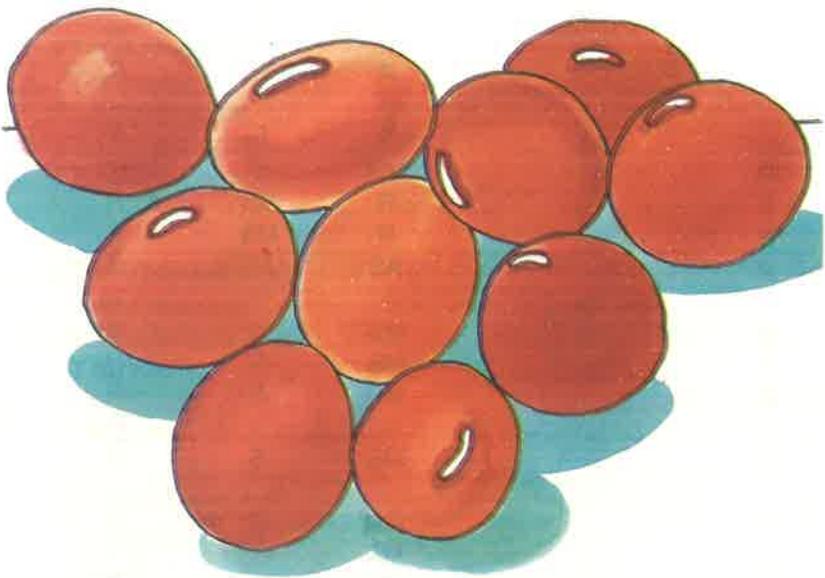
^{3/} Não utilizar adubação nitrogenada em qualquer das situações de cultivo.



Recomendações de cultivares e qualidade das sementes

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, na quantidade desejada. Um aspecto muito importante 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.

Com a constatação, a partir de 1989, da doença cancro-da-haste e dos danos que vem causando à soja nos estados do Paraná e de Santa Catarina, a reação a essa doença passou a ser considerada uma característica importante na escolha de cultivares. Recomenda-se o uso de cultivares resistentes ou moderadamente resistentes, principalmente no Paraná e em Santa Catarina. A doença mancha "olho-de-rã" encontra-se praticamente sob controle pelo uso de cultivares resistentes em grande parte; por isso, a reação a tal doença deve ser considerada na escolha das cultivares.



No Quadro 3 estão listadas todas as cultivares recomendadas na Região 2, com informações sobre o respectivo grupo de maturação, reação ao cancro-da-haste e à mancha "olho-de-rã" e classe de recomendação em cada estado.

QUADRO 3. Cultivares de soja recomendadas para a Região 2, 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 ²		
		PR	SP (S)	MS (S)	cancro ³		mancha "olho-de-rã"
					CP	PL	
Andrews	ST	-	-	P	R	MS	R
Bossier	M	T	P	T	S	S	S
BR-1	ST	-	-	-	R	R	R ⁴
BR-2	P	-	-	-	R	MS	S
BR-3	ST	-	-	R	S	R	
BR-4	SP	-	P	-	R	MS	S
BR-5	SP	-	P	T	R	MR	S
BR-6 (Nova Bragg)	SP	P	-	P	S	S	R ⁴
BR-8 (Pelotas)	ST	-	-	-	S	S	S
BR-9 (Savana)	T	-	P	T	R	S	R
BR-12	ST	-	-	-	S	S	S
BR-13 (Maravilha)	SP	P	-	-	MR	S	R ⁴
BR-14 (Modelo)	M	P	-	-	R	MS	R
BR-16	SP	P	-	-	R	MS	R
BR-23	M	P	-	-	AS	AS	R
BR-24	P	P	-	-	MS	S	R
BR-29 (Londrina)	M	P	-	-	MS	S	R
BR-30	M	P	-	-	MR	S	R
BR-32	T	-	-	-	-	-	R ⁴
BR-36	SP	P	-	-	MS	S	R
BR-37	M	P	-	-	MR	S	R
BR-36	M	P	-	-	MR	MS	R
Bragg	SP	T	-	T	S	S	S
CAC-1	ST	-	-	P	R	R	R
Campos Gerais	P	T	-	-	MR	MS	R

Continua...



QUADRO 3. Continuação...

Cultivar	Grupo de Matur. ¹	E stado e classe de recomendação			Reação às doenças ²		
		PR	SP (S)	MS (S)	cancro ³		mancha "olho-de-rã"
					CP	PL	
Davis	SP	P	P	P	MS	MS	R
Doko	T	-	P	T	R	R	S
Dourados	ST	-	-	T	R	R	R
EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	P	P	-	-	MS	MS	R
EMBRAPA 2	T	-	-	P	MS	MS	R
E MBRAPA 3	T	-	-	P	MS	MS	R
EMBRAPA 4 (BR-4 RC) SP	-	-	-	MS	MS	R	
EMBRAPA 5	P	-	-	-	-	S	R
EMGOPA-305 (Caraíba)	ST	-	P	-	MR	R	R
FT-2	M	P	P	P	S	MS	R
FT-3	M	P	-	P	MS	MS	R
FT-4	ST	P	-	-	S	MS	R
FT-5 (Formosa)	ST	P	P	P	MS	MS	R
FT-6 (Veneza)	SP	P	-	-	S	MS	R
FT-7 (Tarobá)	P	P	-	-	R	MS	R
FT-8 (Araucária)	ST	P	-	-	MS	S	R
FT-9 (Inaê)	SP	P	-	-	MR	MS	R
FT-10 (Princesa)	M	P	P	P	MS	S	R
FT-11 (Alvorada)	ST	-	P	P	S	S	R
FT-14 (Piracema)	ST	-	-	P	MS	S	R
FT-16	SP	-	P	-	AS	S	R
FT-17 (Bandeirante)	SP	-	P	-	S	S	R
FT-18 (Xavante)	ST	-	-	P	S	MS	R
FT-19 (Macacha)	SP	-	-	P	MS	MS	R
FT-20 (Jaú)	P	-	P	P	MR	MR	R
FT-Abyara	M	P	-	-	R	MS	R
FT-Bahia	T	-	P	-	S	MS	R
FT-Cometa	P	P	P	-	R	MR	R
FT-Cristalina	T	P	P	P	MS	S	R
FT-Estrela	ST	-	-	P	R	R	R

Continua...



QUADRO 3. Continuação...

Cultivar	Grupo de Matur. ¹	E stado e classe de recomendação			Reação às doenças ⁴		
		PR	SP (S)	MS (S)	cancro ³		mancha "olho-de-rã"
					CP	PL	
FT-Guaíra	P	P	P	-	MS	MR	R
FT-Jatobá	SP	-	-	P	MR	S	R
FT-Manacá	P	P	P	-	MS	MS	R
FT-Maracajú	ST	-	-	P	MS	AS	R
FT-Seriema	T	-	P	P	MR	MS	R
FT 25500-Cristal	ST	-	-	P	-	R	R
IAC-4	ST	T	P	-	S	MS	S + R
IAC-7	ST	-	P	-	S	AS	R + S
IAC-8	M	-	P	T	S	MS	S
IAC-9	ST	-	P	-	-	MS	MS
IAC-11	M	-	P	-	MS	MS	R
IAC-12	SP	-	P	T	R	MR	R ⁴
IAC-13	P	-	P	-	-	R	R
IAC-14	M	-	P	-	-	MS	R
IAC-15	SP	-	P	-	-	S	R
IAC-16	P	-	P	-	-	R	S
IAC-17	P	-	P	-	-	R	S
IAC-100	SP	-	P	-	R	MR	R
IAC Foscarin-31	P	-	P	-	R	R	R
IAC-4	M	-	-	-	MS	AS	S
IAS 5	P	T	P	T	MR	S	S
Invicta	SP	P	P	-	MR	AS	R
IPAGRO 20	P	-	-	-	R	AS	R
IPAGRO 21	M	-	-	-	R	S	S
Ivaí	ST	-	-	-	MS	MS	S
Ivorá	P	-	-	-	R	MS	R
MSBR-17 (S. Gabriel)	ST	-	-	P	MR	MR	R
MSBR-18 (Guavira)	ST	-	-	P	AS	S	R
MSBR-20 (Ipê)	M	-	-	P	MR	S	R
MSBR-21 (Buriti)	M	-	-	P	MS	MS	R
MSBR-34 (EMPAER-10)	T	-	-	P	-	S	R
Numbaíra	S	-	-	P	-	MR	MR
OCEPAR 2-Iapó	M	P	-	-	S	MS	R
OCEPAR 3-Primavera	P	P	P	-	R	MR	R
OCEPAR 4-Iguaçu	SP	P	P	P	MS	MS	R
OCEPAR 5-Piquiri	P	P	-	-	MS	S	R
OCEPAR 6	SP	P	-	-	R	MR	R

Continua...



QUADRO 3. Continuação...

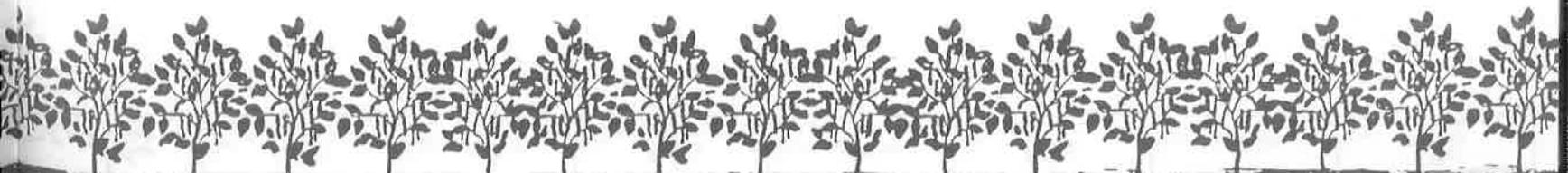
Cultivar	Grupo d e Matur. ¹	E estado e classe de recomendação			Reação às doenças ²		
		PR	SP (S)	MS (S)	cancro ³		mancha "olho-de-rã"
					CP	PL	
OCEPAR 7-Brilhante	SP	-	-	P	MR	S	R
OCEPAR 8	SP	P	-	-	S	S	R
OCEPAR 9-SS1	M	P	P	-	S	MS	R
OCEPAR 10	P	P	-	-	-	-	R
OCEPAR 11	SP	P	-	-	AS	MR	R
OCEPAR 12	SP	-	-	P	-	-	-
OCEPAR 13	SP	P	-	-	-	MR	R
OCEPAR 14	P	P	-	-	-	R	R
Paraná	P	P	P	-	S	MS	R
Paranagoiana	T	P	-	-	M	S	R
Pianalto	P	-	-	-	R	MS	S
RS 5-Esmeralda	T	-	-	-	R	MS	-
RS-Guassupi	ST	-	-	-	-	R	R
RS 7-Jacuí	M	-	-	-	MS	S	R
RS 9-Itaúba	ST	-	-	-	-	AS	-
Santa Rosa	ST	-	P	P	R	MS	R ⁴
São Carlos	SP	-	P	-	-	-	R
Sertaneja	SP	P	-	-	S	MS	R
SP 1-Copersucar	P	-	P	-	-	-	R
SPBR-41 (Copersucar 2)	P	-	P	-	-	-	R
Stuart	SP	-	P	-	-	-	-
Tiarajú	ST	-	-	P	R	MS	R
UFV-1	ST	-	P	T	S	MS	S
UFV-5	ST	-	P	-	MS	-	R
UFV-8 (Monte Rico)	T	-	-	T	AS	-	R + S
UFV-10 (Uberaba)	T	-	-	T	S	S	R
UFV/ITM-1	SP	-	-	P	R	MS	R
União	SP	-	-	T	R	S	S

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

² Reação às doenças: R - resistente; MR - moderadamente resistente; MS - moderadamente suscetível; S - suscetível; AS - altamente suscetível; I - intermediária (mancha "olho-de-rã").

³ Cancro da haste: CP - campo (avaliação feita sob condições naturais de infecção); PL - palito (reação à inoculação pelo método do palito-de-dente); PL - palito (reação à inoculação pelo método do palito-de-dente em casa-de-vegetação).

⁴ Cultivar suscetível à raça Cs-15 [da BR-27 (Cariri)].



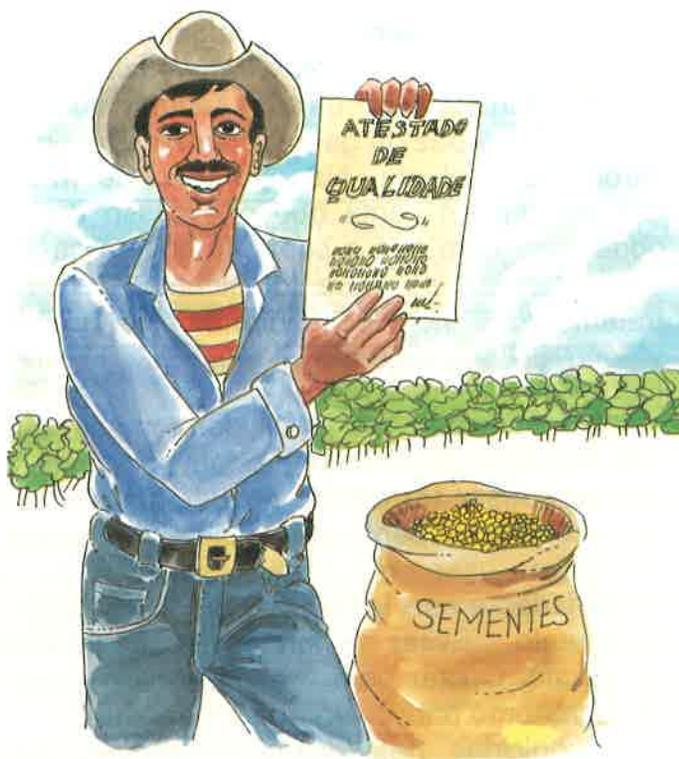
Sementes, qualidade, armazenamento e tratamento

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





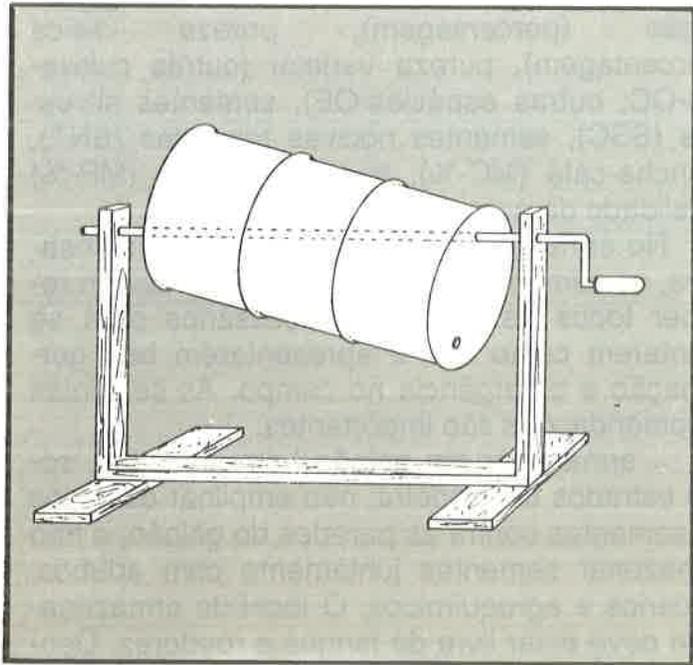
de folhas completamente aberto, aproximadamente 10 a 15 dias após a sementeira. Nesse teste é importante manter a umidade do solo com irrigações periódicas e instalá-lo quando a temperatura do solo estiver entre 20° a 30°C.

Outra maneira de se conhecer a qualidade do produto é consultar o Atestado de Garantia de Semente, fornecido pelo vendedor desse insumo. 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 sementeira, 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 à sementeira.

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 4) 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 (Figura ao lado).

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 tratamento. 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.



QUADRO 4. Fungicidas recomendados 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.

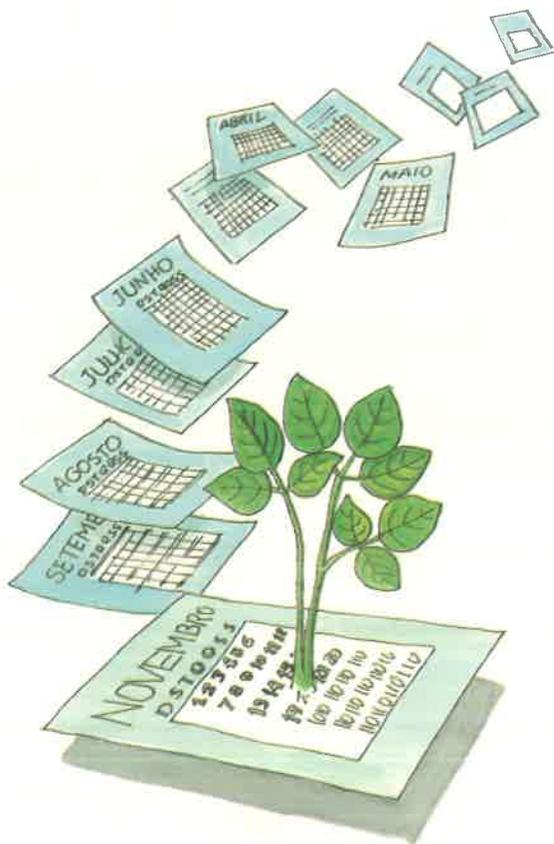


Práticas culturais

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. A época de semeadura para a maioria das cultivares recomendadas para essa região vai de 15 de outubro a 15 de dezembro. Os melhores resultados na maioria dos anos e das cultivares são obtidos nas semeaduras do mês de novembro. De modo geral, as semeaduras da segunda quinzena de outubro resultam em plantas mais baixas e com maior rendimento do que aquelas efetuadas na primeira quinzena de dezembro. Para o Paraná, algumas cultivares podem ser semeadas a partir do início de outubro. Nesse caso, recomenda-se seguir rigoro-



samente as recomendações técnicas para a região e consultar um agrônomo para evitar insucessos.

Densidade e espaçamento

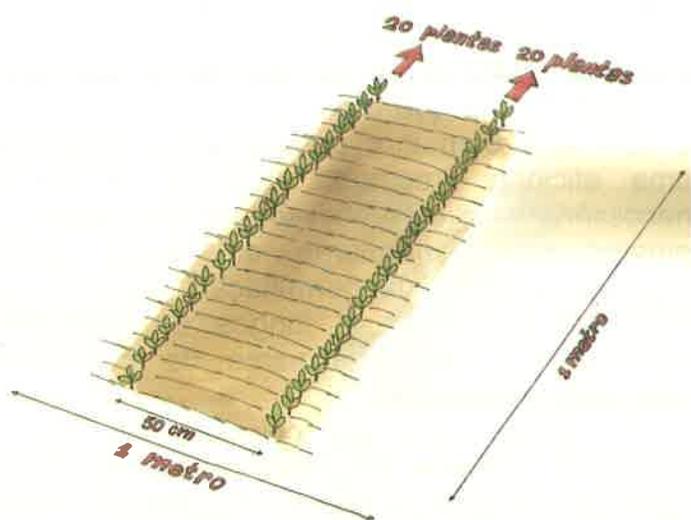
A população de plantas recomendada para a cultura da soja situa-se em torno de 400 mil por hectare ou 40 por metro quadrado. Variações de 20 a 25% nesse número, para mais ou para menos, não alteram significativamente o rendimento de grãos, desde que as plantas sejam distribuídas de maneira uniforme, 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 2,5 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. Semeaduras muito profundas dificultam a emergência da soja, principalmente quando há compactação superficial do solo.

A semente de soja, para a germinação e emergência da plântula, precisa absorver água (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, para que o contato da semente com o solo seja o melhor possível. Isto propiciará uma eficiente troca de umidade e de ar necessária para os processos de germinação e emergência. Semeaduras em solos secos retardam o início da germinação, expondo as sementes a pragas e fungos de solo que prejudicam o estabelecimento de população adequada de plantas.

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

Sempre que possível, a sementeira da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C, porque prejudica a germinação e a emergência da soja. A faixa de temperatura de solo adequada para a 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, semeadura 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 a ser distribuída pela semeadora, acrescente-se, no mínimo, 10% como fator de segurança.

Rotação de culturas



A monocultura da soja e mesmo o sistema de sucessão trigo-soja, praticados continuamente, com o passar dos anos tendem a provocar a degradação física, química e biológica do solo e a queda de produtividade. Também proporcionam 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 subseqüentes. 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 agri-





cultor, destacando-se entre elas o aumento da produtividade.

Em sucessão às culturas de verão, indicam-se, além de outras espécies, o tremoço, a ervilhaca e o chícharo, antecedendo a cultura de milho, e a aveia preta e o azevém, antecedendo a cultura da soja. O azevém pode tornar-se invasora. Deve-se dar preferência, no Paraná, ao tremoço-branco, no norte e oeste, e ao tremoço-azul, no planalto de Guarapuava e no centro-oeste. O nabo forrageiro ou o consórcio de aveia preta com tremoço-branco (em fileiras alternadas) são outras opções para anteceder tanto a cultura do milho como a da soja. Após milho, pode-se cultivar gramíneas, como trigo e aveia branca ou preta (preferencialmente a última). Não se deve semear milho após cevada. No caso de alternância de gramíneas de inverno, indicam-se as seguintes seqüências de culturas:

- . o trigo deve ser semeado após a aveia e não após a cevada;
- . a cevada pode ser semeada após a aveia e preferencialmente após o trigo.

Em áreas infectadas com a doença cancro-da-haste, além de outras providências para seu controle (o principal é o uso de cultivares de soja tolerantes), aconselha-se não utilizar tremoço antes da soja, cultivando aveia preta ou branca, trigo ou cevada, no inverno, e milho, no verão.

O girassol é outra alternativa interessante no sistema de rotação, principalmente por melhorar as condições físicas do solo. Mas deve ser cultivado com intervalo mínimo de três anos, na mesma área, especialmente se for comprovada a presença da doença esclerotínia ou de nematóide da soja. No verão, para adubação verde ou cobertura morta, indicam-se lab-lab, mucuna, guandu e crotalária, quer solteiro, quer em consórcio de uma dessas espécies com milho.

Para maior 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 im-



portante, 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.

Para melhor compreensão apresentam-se, numa primeira aproximação, esquemas de rotação de culturas com a soja. Neles, consideram-se como principais culturas de expressão econômica a soja, no verão, e o trigo e cevada, no inverno, em semeadura direta e preparo convencional.

No caso de preparo convencional do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e grade pesada, isto é, não se repete o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente no preparo do terreno.

1 - Sistema de 4 anos de rotação de culturas, com 75% de soja.

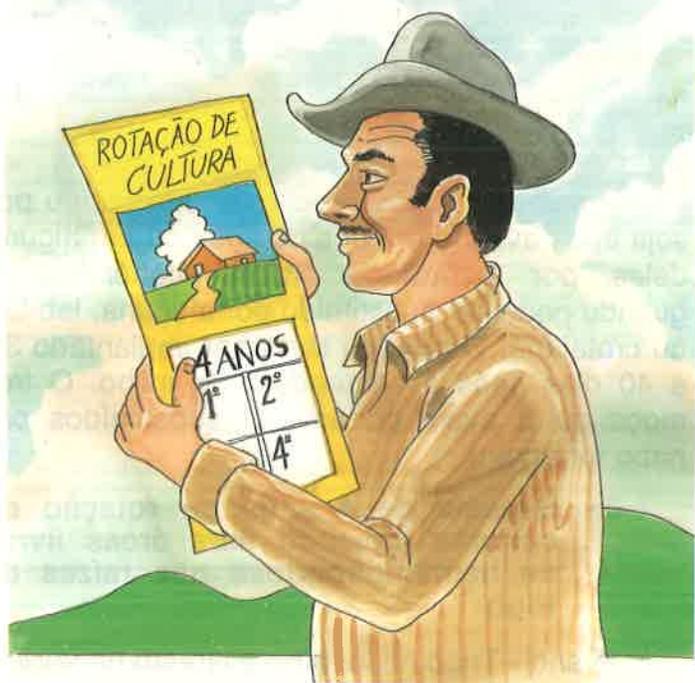
No primeiro talhão, a rotação a cada ano deve ser:

1º ano - Tremoço no inverno e milho no verão;

2º ano - Aveia no inverno e soja no verão;

3º e 4º anos - Trigo no inverno e soja no verão.

No 2º ano inicia-se o 2º talhão, com a mesma seqüência sugerida acima, da mesma



forma para os talhões 3 e 4 no 3º e 4º anos. O tremoço pode ser substituído por nabo forrageiro. Na região centro-sul, o tremoço pode também ser substituído por ervilhaca. O milho pode ser substituído por girassol. Neste caso, após tremoço usar soja e após aveia preta usar girassol. O milho pode ser substituído por soja, no sistema de preparo convencional do solo, em todos os anos ou em alguns deles. Em regiões de menor incidência da doença helmintosporiose no sistema radicular do trigo (norte do Paraná), no sistema convencional de preparo do solo, pode ser utilizado mais um ano de trigo/soja, dividindo-se a área a ser cultivada em cinco partes (talhões).

2 - Sistema de 5 anos de rotação de culturas especialmente para solos degradados, com 50% de soja.

1º ano - Tremoço no inverno e milho + guandu no verão;

2º ano - Trigo no inverno e soja no verão;

3º ano - Aveia no inverno e milho + guandu no verão;

4º e 5º anos - Trigo no inverno e soja no verão;

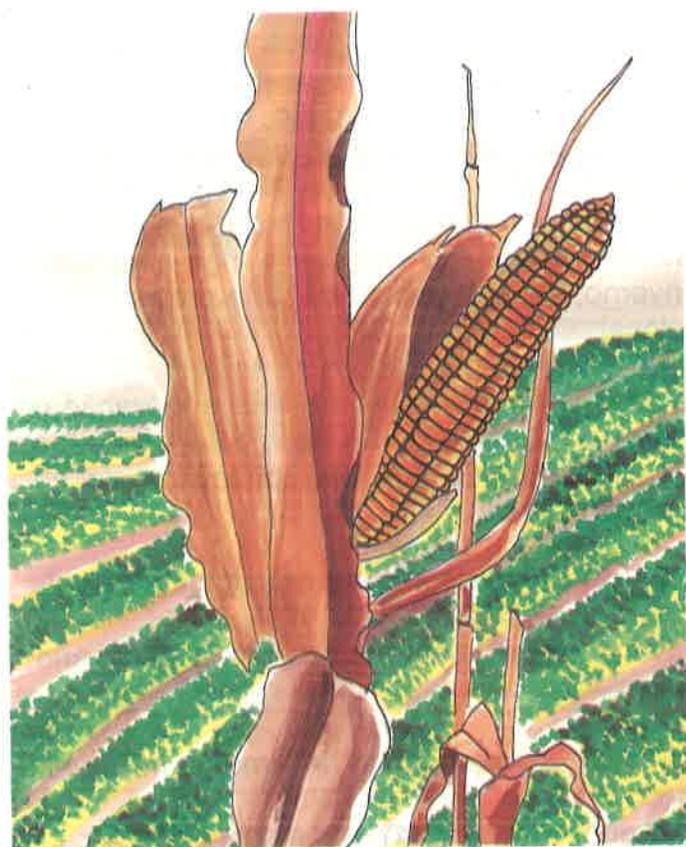
O milho + guandu pode ser substituído por soja após aveia em todos os anos ou em alguns deles, por razões de ordem econômica. O guandu pode ser substituído por mucuna, lab-lab ou crotalária. O guandu deve ser implantado 30 a 40 dias após a semeadura do milho. O tremoço ou a aveia podem ser substituídos por nabo forrageiro.

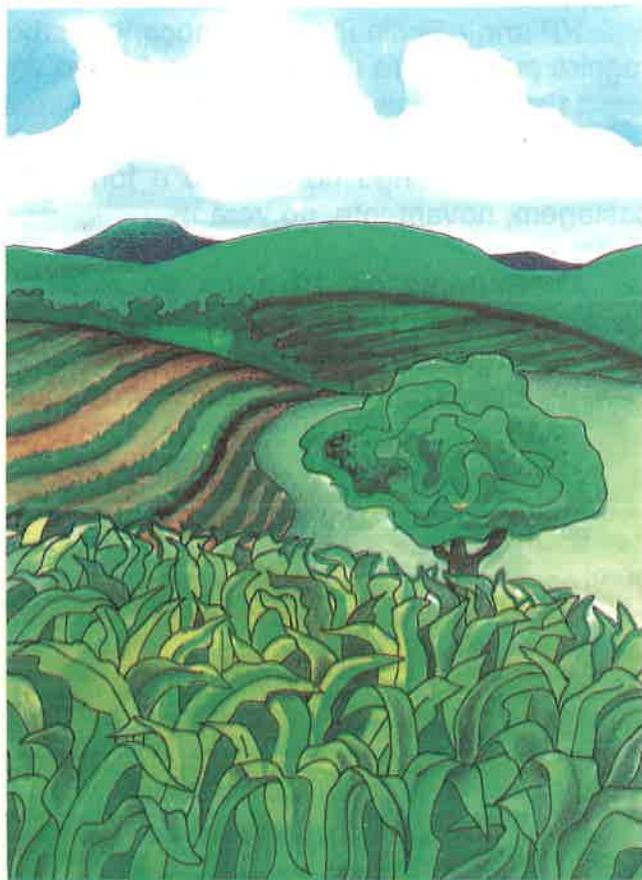
3 - Sistema de 4 anos de rotação de culturas indicado para áreas livres de helmintosporiose nas raízes do trigo

1º ano - Trigo no inverno e lab-lab no verão;

2º ano - Trigo no inverno e milho no verão;

3º e 4º anos - Trigo no inverno e soja no verão.





O lab-lab pode ser substituído por mucuna preta, *Crotalaria spectabilis* e girassol. Esse esquema é preferido para áreas com baixa ou nenhuma ocorrência de helmintosporiose no sistema radicular do trigo.

4 - Sistema de 4 anos de rotação de culturas para o sul do Paraná, com 75% de soja

1º ano - Ervilhaca no inverno e milho no verão;

2º ano - Aveia no inverno e soja no verão;

3º ano - Trigo no inverno e soja no verão;

4º ano - Cevada no inverno e soja no verão.

Este sistema é também indicado para semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno. A ervilhaca pode ser substituída por tremoço-azul ou nabo forrageiro.

5 - Sistema de 11 anos de rotação pastagem/lavoura, com 50% de pastagem

1º ano - Eliminação de pastagem no primeiro talhão e plantio de milho precoce solteiro ou consorciado com guandu, no verão (a palha do milho pode ser usada para alimentar o gado);

2º ano - Aveia no inverno e soja no verão;

3º e 4º ano - Trigo no inverno e soja no verão;

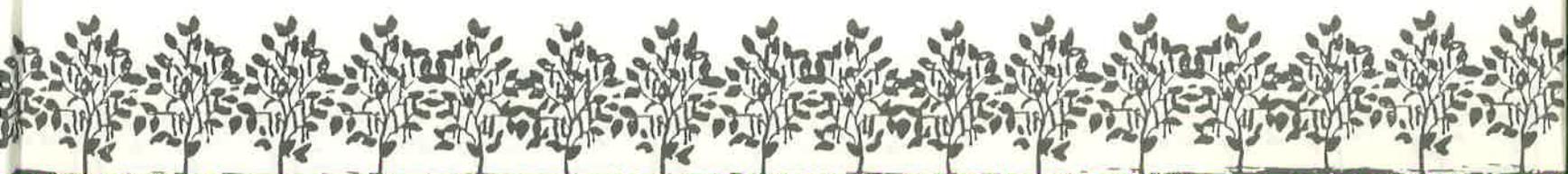
5º ano - Aveia no inverno e formação de pastagem no verão;

7º ao 11º ano - Pastagem.

6 - Sistema de 16 anos de rotação lavoura anual/pastagem (65% de lavoura), para solos degradados com lavouras de baixo rendimento

1º ano - Eliminação de lavoura e implantação de pastagem no verão;

2º ao 5º ano - Pastagem;



6º ano - Milho precoce no verão, solteiro ou consorciado, com guandu;

7º ano - Aveia no inverno e soja no verão;

8º e 9º ano - Trigo no inverno e soja no verão;

10º ano - Ervilhaca ou tremoço, ou nabo forrageiro ou chícharo no inverno e milho no verão;

11º ano - Aveia no inverno e soja no verão;

12º ano - Trigo no inverno e soja no verão;

13º ano - Trigo no inverno e formação de pastagem, novamente, no verão;

7 - Sistema de 10 anos de rotação lavoura/pastagem, com 50% de lavoura, indicado para manter a capacidade produtiva da atividade agropecuária

1º ano - Formação de pastagem, no verão

2º ao 5º ano - Pastagem;

6º ano - Milho ou sorgo para grão ou ensilagem;

7º ano - Aveia no inverno e soja no verão;

8º ano - Trigo no inverno e soja no verão;

9º ano - Trigo no inverno e formação de pastagem no verão, recomeçando-se o ciclo conforme o 1º ano.

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 con-



trole (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 cul-



Safra 92
Agrícola 93

Caminhada tecnológica para o campo



tura, 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, 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.

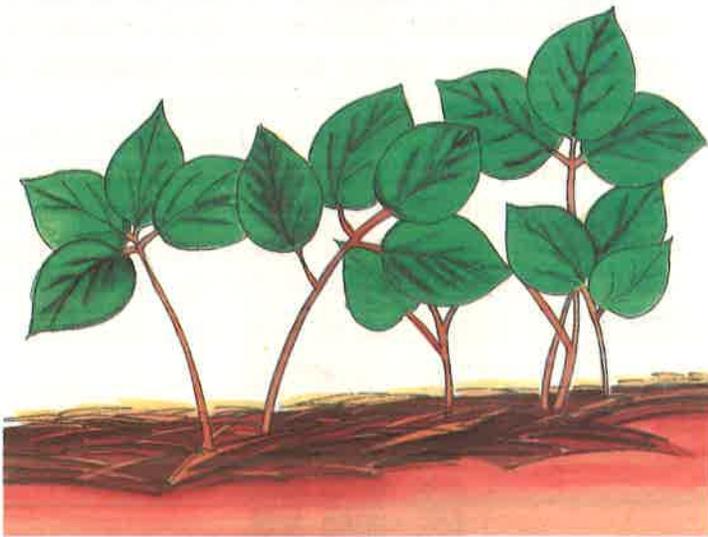
Controle químico

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 re-



sultado 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. A utilização de



espécies 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 da flora invasora, possibilitando a redução populacional de algumas espécies.

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.





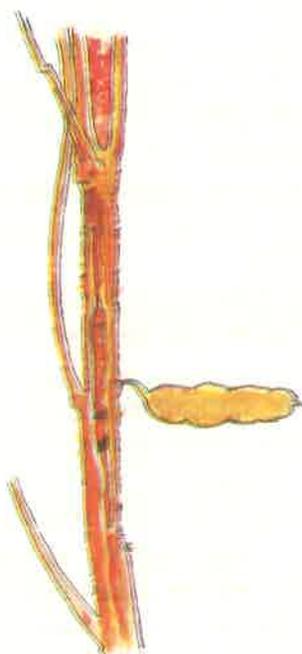
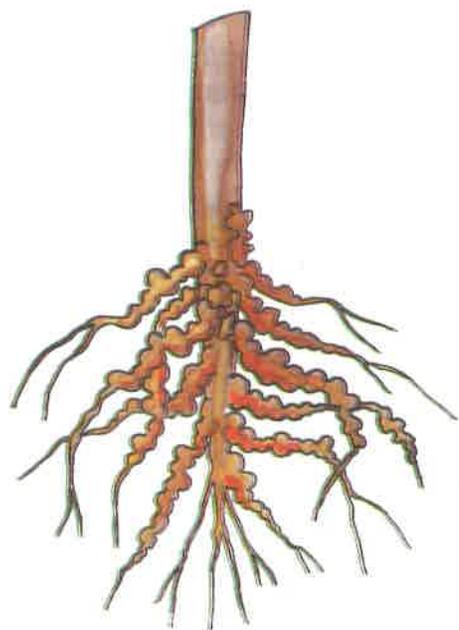
"olho-de-rã"



Podridão-branca da haste

As doenças afetam a soja de diversas maneiras. Algumas atacam mais as folhas, como a mancha parda ou septoriose, o crestamento-foliar-de-cercóspora 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-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, responsáveis pela baixa qualidade das sementes, causando falhas na lavoura e obrigando, algumas vezes, o agricultor a fazer replantio. Outras mais 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 3 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



Cancro-da-haste

(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 todas 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.

Em virtude do grande número de doenças que afetam a soja (Quadro 5) 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 Ro-



QUADRO 5 Doenças da soja identificadas no Brasil.

Doenças fúngicas	Agente causal
Crestamento foliar e mancha púrpura da semente:	<i>Cercospora kikuchii</i>
Mancha foliar de <i>Alternaria</i> :	<i>Alternaria</i> sp.
Mancha foliar de <i>Ascochyta</i> :	<i>Ascochyta</i> sp.
Mancha parda:	<i>Septoria glycines</i>
Mancha "olho-de-rã":	<i>Cercospora sojina</i>
Mancha foliar de <i>Myrothecium</i> :	<i>Myrothecium roridum</i>
Oídio:	<i>Microsphaera diffusa</i>
Ferrugem:	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>
Míldio:	<i>Peronospora manshurica</i>
Mancha foliar de <i>Phyllosticta</i> :	<i>Phyllosticta</i> sp.
Mancha alva e podridão de raiz:	<i>Corynespora cassiicola</i>
Antracnose:	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>
Seca da haste e vagem:	<i>Phgomopsis</i> spp.
Seca da vagem:	<i>Fusarium</i> spp.
Mancha de levedura:	<i>Nematospora corily</i>
Podridão branca da haste:	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Podridão parda da haste:	<i>Philaphora gregata</i>
Cancro da haste:	<i>Diaporthe phaseolorum</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (teleom.); <i>Phomopsis phaseoli</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (anam.)
Podridão negra da raiz:	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão radicular de <i>Cylindrocladium</i> :	<i>Cylindrocladiu clavatum</i>
Tombamento e murcha de <i>Sclerotium</i> :	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Tombamento, morte em rebolreira e queima da parte aérea:	<i>Rhizoctonia solani</i> (diversos grupos de anastomose); tel. <i>Thanatephorus cucumeris</i>
Podridão radicular de <i>rosellinia</i> :	<i>Rosellinia</i> sp.
Doenças bacterianas	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>glycinea</i>
Crestamento bacteriano:	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>glycines</i>
Pústula bacteriana:	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>
Fogo selvagem:	SMV (vírus do mosaico da soja)
Doenças causadas por vírus:	
Mosaico comum da soja:	
Queima do broto:	TRSV (vírus da necrose branca do fumo)
Mosaico amarelo do feijoeiro:	BYMV (vírus do mosaico amarelo do feijoeiro)
Mosaico cálico:	AMV (vírus do mosaico da alfafa)
Doenças causadas por nematóides:	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>Meloidogyne javanica</i>
Nematóides de galhas:	
Nematóide de cisto:	<i>Heterodera glycines</i>
Outras doenças de causas não definidas:	<i>Fusarium solani</i> ?
Podridão vermelha da raiz:	
Podridão negra da raiz e da base da haste:	<i>Rhizocyttonia solani</i> ?
Necrose da base do pecíolo (antracnose?):	<i>Colletotrichum</i> spp?

maria), 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 dispersão 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 dispersão.

Medidas gerais de controle que visam reduzir a dispersão 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 dispersão 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 ziguezague, 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 desenvolvi-





mento 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 desnecessário 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.

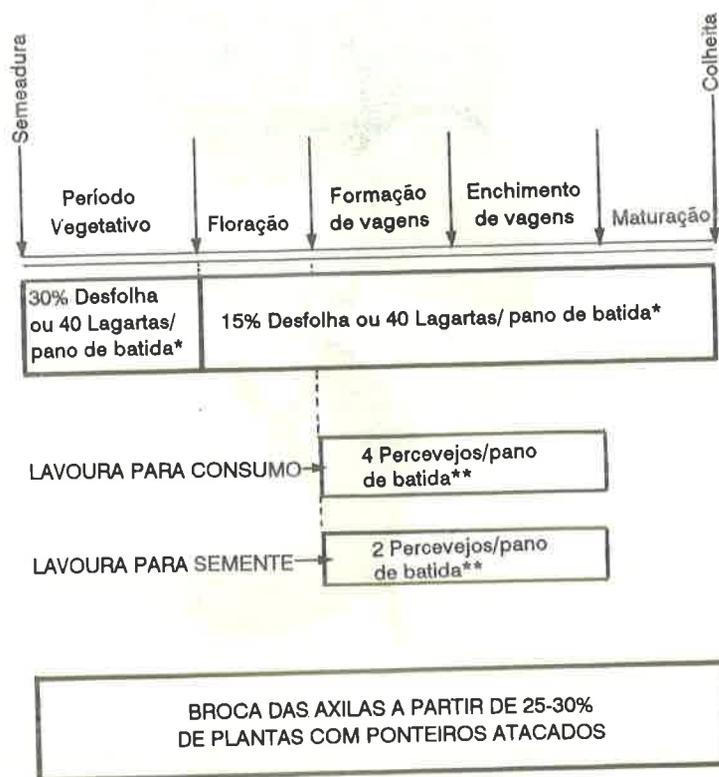
Controlam-se as lagartas desfolhadoras quando forem encontradas 40 delas, das grandes, por pano-de-batida, ou se a desfolha atingir 30% antes do florescimento e 15% tão logo apareçam as primeiras flores. Quanto aos percevejos, o controle se inicia quando houver quatro adultos ou ninfas (formas jovens) 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.





Outro inseto que causa danos em lavouras do Paraná é o tamanduá-da-soja ou bicudo-da-soja. O adulto é um gorgulho de 8 mm de comprimento, de coloração preta e listras amarelas no dorso, na cabeça e nas asas. Os danos são causados tanto pelos adultos, que raspam o caule, como pelas larvas, broqueando e provocando o surgimento de colos. O controle químico do "tamanduá-da-soja" não tem sido eficiente. Algumas práticas culturais podem ser utilizadas para diminuir sua ocorrência, tais como rotação da cultivar da soja com gramíneas (milho ou

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



sorgo). Outra prática que auxilia na diminuição da população do tamanduá-da-soja é a aração profunda, que destrói as larvas e as pupas que ficam no solo.

Os produtos recomendados para o controle das principais pragas encontram-se nos Quadros 6 e 7. 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. gemmatalis*, deve-se dar preferência à utilização do baculovírus da lagarta-da-soja, que pode, 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.

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 7. 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 percevejos 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 6. Inseticidas recomendados para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (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
	-	Thuricide	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	Triclorfom 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 nº 23 do CNPSO.

² Lagartas-equivalentes.

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



QUADRO 7. 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	Formulação	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
	800	Lepidin*	SC	480	1,666	II
endossulfan ²	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
	437,5	Thiodan UBV	UBV	250	1,750	I
endossulfan ³	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
	350	Thiodan UBV	UBV	250	1,400	I
fenitrotiom ⁴	500	Sumithion 5 CE	CE	500	1,000	II
fosfamidon ⁴	600	Dimecron 500	SNAqC	500	1,200	I
		Ciba-Geigy				
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
paratium metílico ⁵	400	Folidol 600	CE	600	0,800	I
	480	Methyl Pn 600	CE	600	0,800	I
		Inseticida Agroceres				
triclorfom	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.



Safra 92
Agrícola 93

Caminhada tecnológica
para o campo

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:

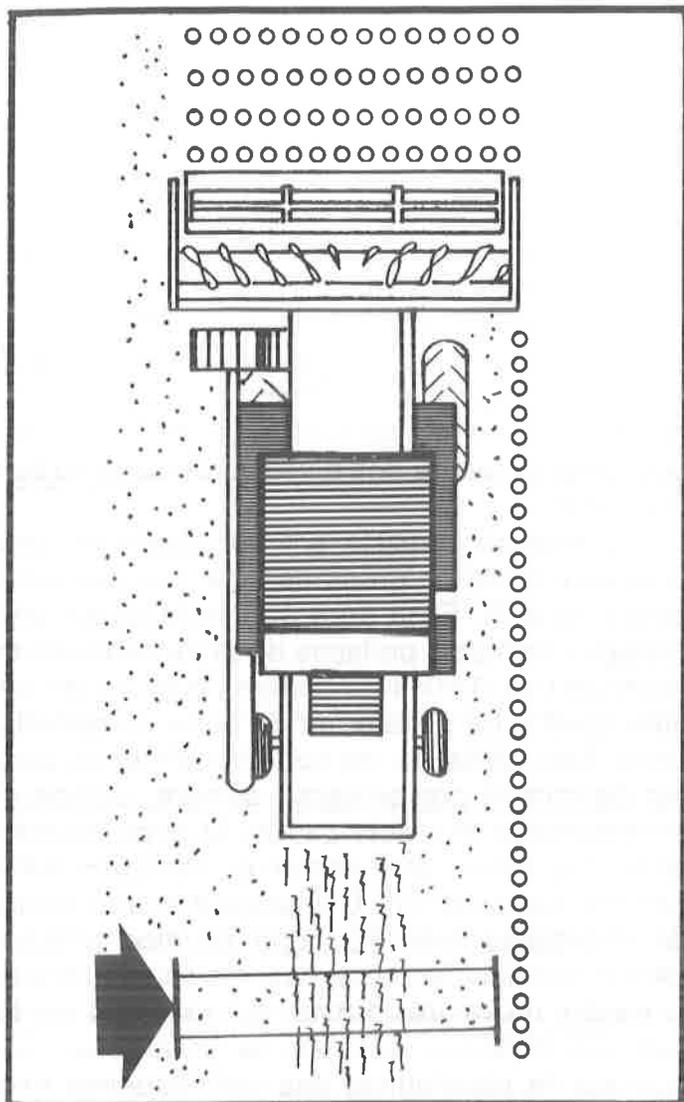
Mau preparo do solo – Um solo mau preparado pode causar prejuízos na colheita, devido a desníveis no terreno, que provocam oscilações na barra de corte da automotriz, fazendo com que haja corte desuniforme e muitas vagens deixem de ser colhidas;

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 e 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





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

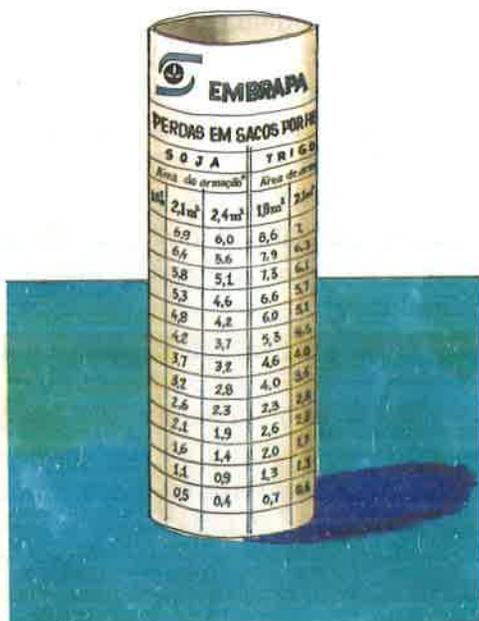
Retardamento da colheita – Muitas vezes, ao se esperar que a soja atinja baixos teores de umidade para se efetuar a colheita, podem sobrevir chuvas inesperadas (ou orvalho), que elevam a incidência de patógenos ou provocam a deterioração fisiológica no caso de sementes;

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 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 8 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	Baixar molinete e deslocá-lo para trás se necessário. Baixar a plataforma para cortar o talo mais cumprido
	Plataforma de corte muito alta	
Plantas se enrolam no molinete quando estão emaranhadas com ervas daninhas	O molinete está muito alto	Baixar o molinete
	A velocidade do molinete é excessiva	Reduzir a velocidade do molinete
Corte irregular das plantas ou arrancado	Navalha ou dedos da barra de corte danificados	Trocar as peças danificadas
	Barra de corte empenada	Desempenar a barra de corte e alinhar os dedos
	Placas de desgastes das navalhas muito apertadas	Ajustar as placas para que as navalhas deslizem com facilidade
Vibração excessiva da barra de corte	Os dedos não estão alinhados	Alinhar os dedos da barra de corte
	Muita folga entre as peças da barra de corte	Eliminar a folga entre as peças
Sobrecarga do cilindro	Correia plana patina	Ajustar a tensão da correia plana
	Alimentação excessiva do cilindro	Reduzir a velocidade da máquina
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 sacavalhas e peneiras	Velocidade do cilindro muito baixa	Aumentar a velocidade do cilindro e peneiras
---	------------------------------------	--

Muita folga entre o cilindro e o côncavo	Levantar o côncavo
As plantas estão muito verdes ou úmidas	Aguardar para que as plantas sequem

Grãos quebrados	As plantas estão muito úmidas	Aguardar para que as plantas sequem
-----------------	-------------------------------	-------------------------------------

A velocidade do cilindro é excessiva	Reduzir a velocidade do cilindro
--------------------------------------	----------------------------------

Pouca folga entre o cilindro e o côncavo	Baixar o côncavo
--	------------------

O côncavo está entupido	Limpar o côncavo
-------------------------	------------------

Peneiras muito fechadas	Abrir as peneiras
-------------------------	-------------------

Excesso de resíduos no tanque graneleiro	O fluxo de ar não é suficiente	Ajustar a velocidade do ventilador ou fluxo de ar
--	--------------------------------	---

As peneiras estão muito abertas	Fechar um pouco as peneiras
---------------------------------	-----------------------------

A extensão da peneira superior está muito alta	Baixar um pouco a extensão
--	----------------------------

Muita palha curta a sobrecarregar as peneiras	Ajustar a folga do côncavo e a velocidade do cilindro
---	---

Perda de grãos pelas peneiras	Fluxo de ar muito forte	Diminuir a velocidade do ventilador ou o fluxo de ar
-------------------------------	-------------------------	--

A peneira superior está muito fechada	Abrir mais a peneira superior e se necessário limpá-la
---------------------------------------	--

O bandejão está sujo	Limpar o bandejão
----------------------	-------------------



QUADRO 8 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.



© EMBRAPA, 1992. EMBRAPA - SPI

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.

Pétrolina/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.

FBB
FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL

Safra 92
Agrícola 93

Caminhada Tecnológica para o Campo



EMBRAPA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária