

ISSN 1516-8840

Julho, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 382

Indicações Técnicas para a Cultura da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2014/2015 e 2015/2016

Editores Técnicos

Ana Claudia Barneche de Oliveira
Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2014

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Clima Temperado

BR 392, km 78,
Caixa Postal 403
96010-971 – Pelotas, RS
Fone: (53)3275-8100
www.embrapa.br/fale-conosco
www.embrapa.br/clima-temperado

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária-Executiva: Bárbara Chevallier Cosenza
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio
Suíte de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho
Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Normalização bibliográfica: Marilaine Pelufe

Editoração eletrônica: Carlos Cruz

Capa: Manuela Coitinho

1ª Edição

1ª Impressão (2014): 2.500 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul (40. : 2014 : Pelotas, RS).

Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2013/2014 e 2014/2015. / XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul ; organizada por Ana Cláudia Barneche de Oliveira e Ana Paula Schneid Afonso da Rosa. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

? p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; ???).

Realização da Embrapa Clima Temperado.

1. Soja - Brasil - Rio Grande do Sul. 2. Soja - Brasil - Santa Catarina. I. Oliveira, A. C. B. de, org. II. Rosa, Ana Paula Schneid Afonso da, org. III. Título. IV. Série.

CDD: 633.34060816

© Embrapa Clima temperado - 2014

Editores Técnicos

Ana Claudia Barneche de Oliveira
Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

Organizadores

Ana Claudia Barneche de Oliveira

Engenheira Agrônoma, Dra.

Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado

Rodovia BR 392, km 78

Caixa Postal 403

96010-971 Pelotas, RS

E-mail: ana.barneche@embrapa.br

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

Engenheira Agrônoma, Dra.

Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado

Rodovia BR 392, km 78

Caixa Postal 403

96010-971 Pelotas, RS

E-mail: ana.afonso@embrapa.br

Organização

Embrapa Clima Temperado

Comissão Técnica

Ana Claudia Barneche de Oliveira

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

(coordenadora)

Adilson Luis Bamberg

André Andres

Caroline Jácome Costa

Cley Donizeti Martins Nunes

Dirceu Agostinetti

Francisco de Jesus Verneti Jr.

Leandro Vargas

Lília Sichmann Heiffig Del Aguila

Walkyria Bueno Scivittaro

Entidades credenciadas participantes

- CCGLTECNOLOGIA
- EMATER/RS-ASCAR
- Embrapa Clima Temperado
- Embrapa Soja
- Embrapa Trigo
- Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Fepagro

Alerta

As entidades participantes da XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul eximem-se de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, quanto ao uso destas informações técnicas. Destacam que não assumem responsabilidade por perdas ou danos, incluindo-se, mas não se limitando a, tempo e dinheiro, decorrentes do emprego das mesmas, uma vez que muitas causas não controladas, em agricultura, podem influenciar o desempenho das tecnologias indicadas.



Sumário

1. Manejo e Conservação do Solo	09
2. Adubação e Calagem.....	17
3. Cultivares.....	35
4. Manejo da Cultura	43
5. Sistema de Produção de Grãos	55
6. Manejo Integrado de Plantas Daninhas	59
7. Manejo Integrado de Doenças.....	95
8. Manejo Integrado de Pragas.....	115
9. Colheita.....	127



Capítulo 1

Manejo e Conservação do Solo

1.1 Introdução

O preparo de solo, mediante uso sucessivo e excessivo de arações e/ou gradagens superficiais, continuamente na mesma profundidade, provoca desestruturação da camada arável e formação de duas camadas distintas: a superficial pulverizada e a sub-superficial compactada. Essas transformações reduzem a taxa de infiltração de água no solo e prejudicam o desenvolvimento radicular das plantas, resultando em perdas de solo e nutrientes por erosão e em redução do potencial produtivo da lavoura. Associam-se a esses aspectos a pouca cobertura do solo, fundamental para proteção contra chuvas de alta intensidade, o uso de áreas inaptas para culturas anuais e a falta de práticas de contenção de enxurradas tais como os terraços e a semeadura em contorno. A conjunção desses fatores constitui-se como causa principal dos processos de erosão e degradação dos solos da região Sul do Brasil.

1.2 Plantio Direto e Sistema Plantio Direto

Sistemas de manejo de solo compatíveis com as características de clima, de planta e de solo da região Sul do Brasil são imprescindíveis para interromper o processo de degradação do solo e, conseqüentemente, manter a atividade agrícola economicamente competitiva e ambientalmente sustentável. Nesse contexto, há que se distinguir “plantio direto” ou “semeadura direta” de “sistema plantio direto”.

“Plantio direto” ou “semeadura direta” representa, simplesmente, o ato de depositar sementes, plantas ou partes de plantas no solo, na ausência de sua mobilização intensa com aração, escarificação e/ou gradagem, e manutenção dos resíduos culturais na superfície do solo. Conceitualmente, plantio direto ou semeadura direta não assegura diversificação de espécies, cobertura permanente de solo e nem aporte de material orgânico em quantidade, qualidade e frequência requeridas pela demanda biológica do solo. Portanto, plantio direto ou semeadura

direta engloba apenas dois princípios da agricultura conservacionista: a redução ou supressão da mobilização intensa de solo e a manutenção dos resíduos culturais na superfície do solo. Para as condições de solo e clima da região Sul do Brasil, esses princípios são insuficientes para promover conservacionismo em lavouras anuais produtoras de grãos. Nessa região, é necessário discernimento para eleger um conjunto de princípios preconizados pela agricultura conservacionista mais abrangente e mais eficaz do que simplesmente o abandono da mobilização de solo e a manutenção de resíduos culturais na superfície do solo.

“Sistema plantio direto”, por sua vez, é um termo genuinamente brasileiro, criado em meados dos anos 1980, em razão da percepção de que a viabilidade do plantio direto ou da semeadura direta, de modo ininterrupto ao longo do tempo na região Sul do Brasil, requeria um conjunto de tecnologias ou de princípios da agricultura conservacionista mais amplo. O plantio direto ou a semeadura direta necessitava ser entendido e praticado como “sistema de manejo” e não como “simples método de semeadura e preparo reduzido do solo”. Assim, sistema plantio direto passou a ser conceituado como complexo de práticas conservacionistas destinadas à exploração de sistemas agrícolas produtivos, compreendendo: mobilização de solo apenas na linha ou cova de semeadura ou de plantio, manutenção de resíduos culturais na superfície do solo, e diversificação de sistemas produtivos e/ou de espécies em determinado sistema produtivo, via rotação, sucessão e/ou consorciação de culturas.

No início dos anos 2000, o conceito de sistema plantio direto foi ampliado, passando a incorporar a estratégia denominada de colher-semear. A estratégia de colher-semear constitui prática relevante para aumento do número de safras por ano agrícola, para ampliação da diversidade de espécies cultivadas e redução ou supressão do intervalo de tempo entre a colheita e a semeadura subsequente, promovendo cobertura permanente de solo e adição de material orgânico ao solo em quantidade, qualidade e frequência compatíveis com a demanda do solo. O processo colher-semear pode ser avaliado também como prática

primordial, tanto para a manutenção quanto para a restauração ou recuperação da fertilidade do solo.

A adoção do sistema plantio direto, fundamentada nesse conceito, objetiva expressar o potencial genético das espécies cultivadas mediante maximização do fator ambiente e do fator solo, sem, contudo, degradá-los.

A consolidação do sistema plantio direto, entretanto, está essencialmente alicerçada na diversificação de culturas orientada ao incremento da rentabilidade, à promoção da cobertura permanente de solo, à geração de benefícios fitossanitários e à ciclagem de nutrientes. A interação da diversificação de culturas, abandono da mobilização de solo e manutenção permanente da cobertura de solo assegura a evolução paulatina da melhoria biológica, física e química do solo.

O plantio direto constitui, atualmente, a modalidade de agricultura conservacionista de maior adoção na região Sul do país. A transformação do plantio direto ou semeadura direta em sistema plantio direto e sua manutenção requerem implementação de ações integradas, entre as quais as descritas a seguir:

1.2.1 Sistematização da lavoura

Sulcos e depressões no terreno decorrentes da drenagem natural ou de processos erosivos concentram a enxurrada, dificultando o livre tráfego de máquinas na lavoura e promovendo focos de infestação de plantas daninhas e manchas de menor fertilidade de solo em relação ao restante da área. Assim, por ocasião da adoção do sistema plantio direto, inclusive a partir da transformação de plantio direto ou semeadura direta em sistema plantio direto, indica-se eliminar esses obstáculos, mediante uso de plainas ou de motoniveladoras ou mesmo de escarificação, e até mesmo aração, seguida por gradagem. A execução dessas práticas objetiva evitar a mobilização do solo após adoção e consolidação do sistema plantio direto.

1.2.2 Descompactação de solo

Solos compactados geralmente apresentam: baixa taxa de infiltração de água, ocorrência frequente de enxurrada, raízes deformadas, estrutura degradada e elevada resistência do solo à penetração e/ou às operações de preparo. Em consequência, sintomas de deficiência de água nas plantas podem ser evidenciados mesmo em situações de breve estiagem. Constatada a existência de compactação de solo, indica-se abrir pequenas trincheiras (30 cm de lado por 50 cm de profundidade), em vários pontos da lavoura, visando detectar os limites superior e inferior da (s) camada (s) compactada (s) através do aspecto morfológico da estrutura do solo, da forma e da distribuição do sistema radicular das plantas e/ou da resistência ao toque com instrumento pontiagudo.

Normalmente, a ocorrência de camadas compactadas não ultrapassa 25 cm de profundidade. Para descompactar o solo, indica-se usar implementos de escarificação contendo hastes com ponteiros estreitas (não superior a 8 cm de largura), reguladas para operar imediatamente abaixo da camada compactada mais profunda. O espaçamento entre hastes deve ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de trabalho. A descompactação deve ser realizada quando o solo estiver com a umidade correspondente à faixa de friabilidade, devendo ser executada transversalmente ao plano de declive do terreno. A descompactação através de subsoladores visa romper camadas compactadas em profundidades maiores (25 a 60 cm), sendo uma estratégia de maior custo, requerendo tratores mais potentes e arados subsoladores específicos para esse fim. Além disso, a eficiência da descompactação através da subsolagem é limitada porque o processo de consolidação do solo geralmente retoma os atributos físicos do solo para níveis semelhantes aos anteriores à subsolagem.

Os efeitos benéficos dessas práticas dependem do manejo adotado após a descompactação. Em sequência às operações de descompactação do solo, é indicada a semeadura de culturas com alta produção de fitomassa aérea e sistema radicular denso e profundo. Em geral, mantendo-se

elevado padrão de produção de fitomassa e controlando-se o tráfego de máquinas na lavoura, é provável que não haja necessidade de novas escarificações ou subsolagens.

1.2.3 Correção da acidez e da fertilidade de solo

Em solos com elevada acidez e com baixos teores de fósforo (P) e de potássio (K), a aplicação de calcário e de fertilizantes e sua incorporação, na camada de 0 a 20 cm de profundidade, é fundamental para viabilizar o sistema plantio direto nos primeiros anos, período em que a re-estruturação do solo ainda não manifestou seus efeitos benéficos. Para essa operação, faz-se uso das indicações da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina - ROLAS.

1.2.4 Planejamento do sistema de rotação de culturas

O tipo e a frequência das espécies contempladas no planejamento de sistema de rotação de culturas devem atender tanto aos aspectos técnicos, que objetivam a conservação do solo, quanto aos aspectos econômicos e comerciais compatíveis com os sistemas de produção praticados regionalmente.

A sequência de espécies a ser cultivada em determinada área deve considerar, além do potencial de rentabilidade, a suscetibilidade de cada cultura à infestação de pragas, de plantas daninhas e de doenças, a disponibilidade de equipamentos para seu manejo e de seus restos culturais e o histórico e o estado atual da lavoura, considerando os aspectos de fertilidade do solo e de exigência nutricional das plantas.

O arranjo das espécies no tempo e no espaço deve ser orientado para a diversificação de cultivares, a fim de possibilitar o escalonamento da semeadura e da colheita.

No sul do Brasil, um dos sistemas de rotação de culturas compatíveis

com a produção de soja, para um período de três anos, envolve a seguinte sequência de espécies: aveia/soja, trigo/soja e ervilhaca/milho.

1.2.5 Manejo de restos culturais

Na colheita de grãos das culturas que precedem a semeadura de soja, é importante que os restos culturais sejam distribuídos numa faixa equivalente à largura da plataforma de corte da colhedora, independentemente de serem ou não triturados.

1.3 Manejo de enxurrada em sistema plantio direto

A cobertura permanente do solo e os reflexos positivos na sua estruturação, a partir da adoção do sistema plantio direto, têm sido insuficientes para disciplinar os fluxos de matéria e de energia gerados pelo ciclo hidrológico em escala de lavoura e, conseqüentemente, não constituem meios plenamente eficazes para controle da erosão hídrica.

Embora no sistema plantio direto a cobertura de solo exerça função primordial na dissipação da energia erosiva da chuva, há limites críticos de comprimento do declive em que essa eficiência é superada, desencadeando o processo de erosão hídrica. Assim, mantendo-se constantes todos os fatores relacionados à erosão hídrica e incrementando-se apenas o comprimento do declive, tanto a quantidade quanto a velocidade da enxurrada produzida por determinada chuva irão aumentar, elevando o risco de erosão.

A cobertura de solo apresenta potencial para dissipar, em até 100%, a energia erosiva da gota de chuva, mas não manifesta essa mesma eficiência para dissipar a energia erosiva da enxurrada. A partir de determinado comprimento de declive, o potencial de dissipação de energia erosiva da cobertura de solo é superado, o que permite a flutuação e o transporte de restos culturais, bem como o desencadeamento do processo erosivo sob a cobertura vegetal. Nesse contexto, toda prática conservacionista capaz de manter o comprimento do declive dentro de

limites que mantenham a eficiência da cobertura vegetal de solo na dissipação da energia erosiva incidente contribuirá, automaticamente, para minimizar o processo de erosão hídrica. Semeadura em contorno, terraços, taipas de pedra, faixas de retenção, canais divergentes, culturas em faixas, entre outros procedimentos, são práticas conservacionistas eficientes para segmentação do comprimento do declive e, comprovadamente, constituem técnicas associadas à cobertura de solo para controle efetivo da erosão. Portanto, para o efetivo controle do processo de erosão hídrica, é fundamental dissipar a energia erosiva do impacto da gota de chuva e do cisalhamento da enxurrada, mediante a manutenção do solo permanentemente coberto e redução da quantidade e da velocidade do escoamento superficial.

A implementação de práticas conservacionistas, em adição à cobertura vegetal de solo para o efetivo controle da erosão hídrica, pode fundamentar-se na observância do ponto de falha (ineficácia) dos resíduos culturais. Essa constatação indicará o comprimento crítico da pendente, isto é, o máximo espaçamento horizontal permitido entre terraços.

1.3.1 Terraceamento

Terraço é uma estrutura hidráulica conservacionista, composta por um camalhão e um canal, construído transversalmente ao plano de declive do terreno. Essa estrutura constitui-se em barreira ao livre fluxo da enxurrada, disciplinando-a mediante promoção da taxa de infiltração no canal do terraço (terraço de absorção), ou da condução para fora da lavoura (terraço de drenagem). O objetivo fundamental do terraceamento é reduzir os riscos de erosão hídrica e proteger os mananciais hídricos.

A determinação do espaçamento entre terraços está intimamente vinculada ao tipo de solo, à declividade do terreno, ao regime pluvial, ao manejo de solo e de culturas e à modalidade de exploração agrícola.

Experiências têm demonstrado que o critério comprimento crítico da pendente nem sempre é adequado para o estabelecimento do

espaçamento entre essas estruturas conservacionistas. Isso se justifica pelo fato de que a secção máxima do canal do terraço de base larga, economicamente viável e tecnicamente possível de ser construída, é de, aproximadamente, 1,5 m², área que poderá mostrar-se insuficiente. Do exposto, infere-se que a falha de resíduos culturais na superfície do solo constitui apenas um indicador prático para constatar a presença de erosão hídrica e identificar a necessidade de implementação de tecnologia-solução. Por sua vez, o dimensionamento da prática conservacionista a ser estabelecida demanda o emprego de método específico, embasado no volume máximo esperado de enxurrada.

1.4 Preparo do solo

Na impossibilidade de adoção do sistema plantio direto, a melhor opção para condicionar o solo para a semeadura de soja é o preparo mínimo, empregando implementos de escarificação do solo. Nesse caso, o objetivo é reduzir o número de operações e não a profundidade de trabalho dos implementos. As vantagens desse sistema são: aumento da rugosidade do terreno, proteção da superfície do solo com restos culturais, maior rendimento operacional de máquinas e menor consumo de combustível.

Capítulo 2

Adubação e Calagem

2.1 Introdução

As informações sobre adubação e calagem para a soja descritas na sequência baseiam-se em indicações contidas no “Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina” (MANUAL..., 2004). O sistema de recomendação considerado tem a análise química do solo como principal instrumento de diagnóstico da fertilidade do solo, objetivando elevar o teor de nutrientes no solo a níveis considerados adequados para a cultura expressar seu potencial de rendimento, desde que os demais fatores determinantes da produção não sejam limitantes. Nesse sistema, as indicações de adubação são estabelecidas de acordo com a expectativa de rendimento da cultura.

2.2 Amostragem de solo

A obtenção de amostras representativas da fertilidade do solo das áreas a serem cultivadas constitui-se na etapa inicial do sistema de recomendação de adubação e calagem para a cultura da soja.

Para tanto, indica-se o estabelecimento de um plano de amostragem de solo, o qual envolve a definição de áreas/glebas uniformes para fins de amostragem e de manejo da lavoura, do número de subamostras a serem coletadas em cada área e da profundidade de amostragem. As características específicas das áreas, como topografia, cor e profundidade do solo, histórico de cultivo, manejo da fertilidade, incluindo tipo, quantidade de adubos e corretivos aplicados, entre outros, determinarão o número de áreas a serem amostradas separadamente. O sistema de preparo do solo adotado na área, como preparo convencional ou plantio direto, é preponderante para a determinação da profundidade de amostragem do solo.

A coleta de amostra de solo pode ser realizada com pá de corte ou diferentes tipos de trados, sempre evitando a perda da camada superficial do solo. Em áreas preparadas sob sistema convencional ou cultivo mínimo, em razão de as operações de preparo promoverem a uniformização do solo, ambos os amostradores são eficientes. Por outro lado, nas áreas sob plantio direto, onde a adubação é localizada na linha de semeadura, a coleta com pá de corte, de uma fatia contínua de solo com de 3 a 5 cm de espessura, de entrelinha a entrelinha, é mais indicada. Pode ser substituída, porém, por coleta com trado calador abrangendo a extensão de uma linha transversal a duas linhas de semeadura. Neste caso, a coleta deve ser realizada da seguinte forma: a) coletar um ponto no centro da linha e um ponto de cada lado, se a cultura precedente for cultivada com espaçamento entrelinhas de 15 a 20 cm; b) coletar um ponto no centro da linha e três pontos de cada lado, se a cultura precedente for cultivada com espaçamento entrelinhas de 40 a 50 cm; e c) coletar um ponto no centro da linha e seis pontos de cada lado, se a cultura precedente for cultivada com espaçamento entrelinhas superior a 60 cm. Outra opção mais simples consiste em coletar o solo somente nas entrelinhas do último cultivo ou da cultura em desenvolvimento. Adotando-se este método, é preciso ter-se em conta que o teor de nutrientes no solo pode ser subestimado em razão de a amostra não incluir o resíduo do fertilizante aplicado na linha de semeadura do cultivo anterior. Este procedimento é válido particularmente para comparar resultados de análise de uma mesma gleba ao longo dos anos.

Com relação ao número de subamostras constituintes de uma amostra composta representativa de uma área uniforme, sugere-se, como regra geral, 15 a 20 pontos/locais. Este número depende, diretamente, do grau de variabilidade da fertilidade do solo. Quanto à profundidade de amostragem, esta varia, basicamente, em função do sistema de preparo do solo, como descrito na Tabela 2.1.

2.3 Calagem

A calagem é uma prática de grande importância para o cultivo da soja em solos ácidos, promovendo a neutralização da acidez, redução ou eliminação dos efeitos tóxicos do alumínio e/ou manganês e a melhoria do ambiente radicular, aumentando a disponibilidade de nutrientes e favorecendo o estabelecimento e a eficiência da simbiose rizóbio-planta e, conseqüentemente, a fixação biológica do nitrogênio.

A correção da acidez do solo é promovida pela aplicação de materiais corretivos, particularmente calcário. A quantidade de corretivo a ser utilizada varia com o pH a ser atingido e em função de características do solo, em especial, do conteúdo de alumínio, argila e matéria orgânica, que constituem as principais fontes de acidez e de tamponamento do pH. Maiores quantidades de corretivo são requeridas em solos onde esses atributos apresentam valores mais elevados.

De forma geral, o pH em água adequado para a cultura de soja situa-se entre 5,5 e 6,0. A quantidade de corretivo indicada e seu modo de aplicação variam em função do sistema de manejo do solo. A dose de corretivo a ser usada é determinada pelo índice SMP e, mais recentemente, também pelo índice TSM (tampão Santa Maria) (Tabela 2.2). No caso de se optar pela aplicação de corretivo na linha de semeadura, deve-se observar as indicações específicas dessa prática, constantes no item 2.3.4.

2.3.1 Cálculo da quantidade de corretivo a aplicar

As quantidades de corretivo indicadas para a elevação do pH em água do solo a 5,5 ou 6,0 encontram-se na Tabela 2.2. A escolha do tipo de calcário a ser utilizado, calcítico, magnesiano ou dolomítico, normalmente baseia-se no custo do produto aplicado na propriedade e na relação cálcio:magnésio no solo pretendida.

Em alguns solos, principalmente naqueles de textura arenosa, o índice

SMP pode indicar quantidades muito pequenas de corretivo, embora o pH em água esteja em nível inferior ao preconizado para a cultura. Nesses solos, indica-se calcular a necessidade de calagem (NC) com base nos teores de matéria orgânica (MO) e de alumínio trocável (Al) do solo, empregando-se as seguintes equações para o solo atingir o pH em água desejado:

para pH 5,5: $NC = - 0,653 + 0,480 MO + 1,937 Al$,

para pH 6,0: $NC = - 0,516 + 0,805 MO + 2,435 Al$,

onde: NC é expressa em t/ha, MO em % e Al em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$.

2.3.2 Calagem em áreas sob sistema convencional

Em áreas sob sistema convencional de preparo do solo, indica-se amostrar o solo na camada de 0-20 cm de profundidade. A indicação de calagem ocorre quando o $\text{pH}_{\text{água}} < 6,0$, em dose correspondente a 1 SMP para $\text{pH}_{\text{água}} 6,0$. O corretivo deve ser incorporado uniformemente na camada de 0-20 cm (Tabela 2.1).

2.3.3 Calagem em áreas sob sistema plantio direto

Antes da implantação do sistema plantio direto em solos manejados sob preparo convencional ou campo natural com índice SMP $\leq 5,0$, indica-se corrigir a acidez do solo da camada arável (0-20 cm) mediante a incorporação de corretivo. A dose a ser aplicada é estabelecida em função de vários critérios, conforme indicado nas tabelas 2.1 e 2.2.

No caso de solos sob campo natural, a eficiência da calagem superficial depende muito da acidez potencial do solo (maior em solos argilosos), da disponibilidade de nutrientes, do tempo transcorrido entre a calagem e a semeadura de soja e da precipitação pluvial. Por essa razão, sugere-se que o corretivo seja aplicado seis meses antes da semeadura da cultura.

Em solos sob plantio direto consolidado, que receberam corretivo recentemente e quando a análise de solo indicar que um dos critérios de decisão de calagem ($\text{pH}_{\text{água}}$ e saturação por bases) não foi atingido, a aplicação de corretivo não necessariamente aumentará o rendimento da soja. Isso decorre do fato de o método SMP não detectar o corretivo que ainda não reagiu no solo. Em geral, são necessários três anos para que ocorra dissolução completa do corretivo. Observando-se esses aspectos, evita-se a supercalagem.

2.3.4 Efeito residual e frequência da calagem

A calagem apresenta uma persistência de 3 a 5 anos, dependendo da quantidade e do tipo de corretivo utilizado, do manejo do solo e da cultura etc. Após esse período, indica-se realizar nova análise de solo para quantificar a dose de corretivo a ser aplicada.

Em razão de sua prolongada persistência, a calagem deve ser realizada visando o sistema de produção, definindo-se a dose em função da cultura de maior exigência, desde que isso não resulte em prejuízos ao desenvolvimento das demais espécies.

Nas situações em que se tenha optado pelo parcelamento da aplicação da dose de corretivo recomendada pela análise de solo, o somatório das quantidades parciais aplicadas não deve ultrapassar a dose inicialmente recomendada.

Tabela 2.1 Critérios para indicação de necessidade e quantidade de corretivo da acidez do solo para culturas de grãos

Sistema de manejo do solo	Condição da área	Profundidade de amostragem (cm)	Critério de decisão	Quantidade de corretivo ⁽¹⁾	Método de aplicação
Convencional	Qualquer condição	0 - 20	pH < 6,0 ⁽²⁾	1 SMP para pH _{água} 6,0	Incorporado
Plantio direto	Implantação a partir de lavoura ou campo natural com índice SMP ≤ 5,0	0 - 20	pH < 6,0 ⁽²⁾	1 SMP para pH _{água} 6,0	Incorporado
	Implantação a partir de campo natural com índice SMP de 5,1 a 5,5	0 - 20	pH < 5,5 ou V < 65% ⁽³⁾	1 SMP para pH _{água} 5,5	Incorporado ⁽⁴⁾ ou Superficial ⁽⁵⁾
	Implantação a partir de campo natural com índice SMP > 5,5	0 - 20	pH < 5,5 ou V < 65% ⁽³⁾	1 SMP para pH _{água} 5,5	Superficial
	Sistema consolidado	0 - 10	pH < 5,5 ou V < 65% ⁽³⁾	1/2 SMP para pH _{água} 5,5	Superficial

⁽¹⁾ Corresponde à quantidade de corretivo de acidez (PRNT 100%) estimada pelo índice SMP, em que 1 SMP é equivalente à dose de corretivo para atingir o pH_{água} desejado na camada de 0-20 cm, conforme Tabela 2.2.

⁽²⁾ Não aplicar corretivo de acidez quando a saturação por bases (V) for > 80%.

⁽³⁾ Se somente um dos critérios for atendido, aplicar corretivo de acidez se a saturação por Al (m) for maior que 10%.

⁽⁴⁾ Aplicar dose equivalente a 1 SMP para pH 6,0.

⁽⁵⁾ No máximo 5 t/ha.

Fonte: MANUAL... (2004).

Tabela 2.2 Quantidade de corretivo necessária para elevar o pH_{água} do solo a 5,5 ou 6,0

Índice SMP	pH _{água} desejado		Índice SMP	pH _{água} desejado	
	5,5	6,0		5,5	6,0
	t/ha ⁽¹⁾			t/ha ⁽¹⁾	
≤4,4	15,0	21,0	5,8	2,3	4,2
4,5	12,5	17,3	5,9	2,0	3,7
4,6	10,9	15,1	6,0	1,6	3,2
4,7	9,6	13,3	6,1	1,3	2,7
4,8	8,5	11,9	6,2	1,0	2,2
4,9	7,7	10,7	6,3	0,8	1,8
5,0	6,6	9,9	6,4	0,6	1,4
5,1	6,0	9,1	6,5	0,4	1,1
5,2	5,3	8,3	6,6	0,2	0,8
5,3	4,8	7,5	6,7	0,0	0,5
5,4	4,2	6,8	6,8	0,0	0,3
5,5	3,7	6,1	6,9	0,0	0,2
5,6	3,2	5,4	7,0	0,0	0,0
5,7	2,8	4,8	-	-	-

⁽¹⁾Quantidade de corretivo de acidez com PRNT 100%, para o volume de solo da camada 0-20 cm.

Fonte: MANUAL... (2004).

2.3.5 Calcário na linha

A calagem na linha de semeadura é indicada para culturas sensíveis a acidez, como a soja, em situações onde não foi possível aplicar a quantidade de corretivo recomendada em área total. Essa prática consiste na aplicação de pequenas quantidades de calcário finamente moído na linha de semeadura. A adoção dessa prática requer a observação dos seguintes critérios:

- em solo com acidez elevada (necessidade de calcário para pH 6,0 maior que 7 t/ha) e não corrigido, a aplicação de calcário na linha deve ser associada a calagem parcial equivalente à metade da indicação para pH 5,5;
- em solo com acidez intermediária (necessidade de calcário para pH 6,0 menor que 7 t/ha), a prática de uso de calcário na linha pode ser adotada isoladamente;
- em solo com acidez corrigida integralmente, não se indica usar esta prática;
- o calcário deve apresentar PRNT superior a 90%, quando for de origem mineral, ou superior a 75%, quando for originado de concha marinha. A quantidade de calcário a aplicar por cultura varia de 200 a 300 kg/ha, para solos de lavoura, e de 200 a 400 kg/ha, para solos de campo natural, sendo a dose mais alta indicada para solos argilosos.

2.4 Adubação

2.4.1 Nitrogênio

A experiência de pesquisa indica que não há necessidade de aplicar fertilizante nitrogenado para o estabelecimento ('arranque') e em outras fases de desenvolvimento da soja. A demanda de nitrogênio (N) é suprida pelo solo e pela fixação biológica do nitrogênio, resultante da simbiose da planta com o rizóbio fornecido mediante a inoculação das sementes.

Além de aumentar o custo de produção, a aplicação de N ao solo inibe a fixação biológica de N, não havendo evidências de que proporciona aumento do rendimento de grãos. No entanto, se as formulações de adubo que contêm N forem mais econômicas do que aquelas sem o nutriente, contendo o mesmo teor de P_2O_5 e de K_2O , poderão ser utilizadas, desde que a dose de N aplicada não seja superior a 20 kg/ha.

Os inoculantes comerciais contêm bactérias diazotróficas autorizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pertencentes às espécies *Bradyrhizobium japonicum* (estirpe SEMIA 5079), *B. diazoefficiens* (SEMIA 5080) e *B. elkanii* (estirpes SEMIA 587 e SEMIA 5019).

A correção da acidez e teores de nutrientes adequados no solo são essenciais para o estabelecimento e para a eficiência da simbiose rizóbio-planta, responsável pela fixação biológica de nitrogênio.

2.4.1.1 Inoculação de sementes de soja para cultivo em áreas novas

Em áreas de primeiro ano de cultivo, a resposta da planta de soja à inoculação é elevada, porque no solo não há originalmente população de rizóbios compatíveis em quantidade e com eficiência suficientes. A dose de inoculante nesses casos deve ser pelo menos o dobro das empregadas em áreas de cultivo tradicional de soja. A utilização de agrotóxicos, micronutrientes e outros produtos aplicados às sementes deve ser feita de forma compatível com a inoculação, mas pode ser altamente prejudicial em solos de primeiro cultivo, especialmente nos arenosos. Quanto maior o número de células viáveis nas sementes no momento da semeadura, melhores serão a nodulação e o rendimento de grãos. Inoculantes turfosos, em geral, fornecem maior proteção às bactérias. Nessas áreas de primeiro cultivo de soja, o tratamento de sementes com outros produtos que não o inoculante deve ser evitado, desde que:

- As sementes possuam alta qualidade fisiológica e sanitária,

estejam livres de fitopatógenos importantes (pragas quarentenárias A2 ou pragas não quarentenárias regulamentadas), definidos e controlados pelo Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) ou Certificado Fitossanitário de Origem Consolidado (CFOC), conforme legislação. (Instrução Normativa N.º 6, de 13 de março de 2000, publicada no D.O.U. em 05 de abril de 2000);

- O solo apresente boa disponibilidade hídrica e temperatura adequada para a rápida germinação e emergência.

Quando as condições acima não forem atendidas, pode-se optar pela inoculação no sulco, conforme especificado no item 2.4.1.4.

2.4.1.2 Inoculação de sementes de soja para áreas com mais de um ano de cultivo

A compilação de mais de 100 experimentos conduzidos por instituições de pesquisa nas diversas regiões produtoras de soja do Brasil é conclusiva em apontar ganhos médios de 8% no rendimento de grãos com a inoculação anual, também denominada de reinoculação, em áreas já cultivadas com soja. Por isso, recomenda-se a reinoculação anual como uma prática de baixo custo, altamente benéfica à cultura.

2.4.1.3 Procedimento de inoculação

A inoculação deve ser feita da seguinte maneira:

- usar inoculantes cuja eficiência agronômica tenha sido comprovada por órgãos oficiais de pesquisa e com registro no MAPA;
- usar a quantidade de inoculante indicada pelo fabricante de modo a atingir quantidade mínima de 1,2 milhões de células viáveis de *Bradyrhizobium* por semente. Além disso, o volume de inoculante líquido a aplicar não deve ser inferior a 100 mL, sem qualquer diluição em água, por 50 kg de sementes. Em áreas de

primeiro ano de cultivo, usar pelo menos o dobro da dose;

- no caso de inoculantes turfosos, misturar primeiramente o produto com solução adesiva (10% de açúcar ou 20% de goma arábica ou solução de celulose substituída a 5% ou solução adesiva do fabricante). O volume final da solução não deve ser superior a 700 mL por 100 kg de semente;
- misturar o inoculante com as sementes de forma uniforme e deixar secar à sombra, efetuando a semeadura no mesmo dia.

Cuidados com a inoculação:

- usar somente inoculantes que estejam dentro do prazo de validade;
- conservar o inoculante em lugar fresco e arejado até o momento de uso;
- realizar a semeadura com umidade do solo adequada para manter a eficiência do inoculante;
- por ocasião da semeadura, evitar que o reservatório de sementes da semeadora seja aquecido em demasia, pois temperaturas elevadas podem comprometer a eficiência da inoculação;
- a aplicação conjunta de fungicidas, micronutrientes e inoculantes às sementes reduz, de modo geral, a nodulação e a fixação biológica de N. Havendo a necessidade de aplicar fungicidas, sugere-se o uso dos seguintes princípios ativos, por serem menos prejudiciais ao rizóbio: carbendazim + captana, carbendazim + tiram e carboxina + tiram (Tabela 7.1), cuja aplicação, assim como a de micronutrientes, deve anteceder a do inoculante. Neste caso, é necessário aguardar a secagem do produto químico aplicado (fungicida e/ou micronutriente) para proceder à inoculação.

2.4.1.4 Inoculação no sulco de semeadura

O método tradicional de inoculação nas sementes pode ser substituído

pela aplicação do inoculante por aspersão no sulco, simultaneamente à semeadura, em solos com ou sem população estabelecida de *Bradyrhizobium*. Caso esse procedimento seja adotado, a dose aplicada de inoculante deve ser equivalente a, no mínimo, 2,5 milhões de células/semente. Em áreas sem o uso de inoculantes por vários anos, particularmente em solos arenosos, é recomendável a aplicação de doses superiores, havendo constatações de respostas positivas com a aplicação de doses proporcionais a 6 milhões de células/semente. O volume de líquido (inoculante mais água) usado na inoculação no sulco não deve ser inferior a 50 L/ha, para permitir a boa distribuição das bactérias no solo. A utilização desse método tem a vantagem de reduzir os efeitos tóxicos de produtos utilizados no tratamento de sementes sobre a bactéria.

2.4.2 Fósforo e potássio

A quantidade de fertilizantes fosfatado e potássico a aplicar varia em função do teor disponível desses nutrientes no solo (Tabela 2.3). O limite superior da classe “Médio” é considerado adequado ou nível crítico de fósforo (P) e de potássio (K) no solo, a partir do qual pouco incremento no rendimento é esperado com a aplicação de fertilizante contendo esses nutrientes.

As doses de fósforo e potássio indicadas para a cultura da soja (Tabela 2.4) são estabelecidas visando satisfazer dois critérios: a) elevação do teor disponível do nutriente no solo ao nível crítico, mediante adubação corretiva total ou gradual (mais comum), e b) suprimento da quantidade de nutrientes exportada pelos grãos acrescida de perdas diversas (adubação de manutenção). Com base nesses critérios, tem-se uma adubação balanceada em termos de manutenção da fertilidade do solo e obtenção de retornos econômicos satisfatórios.

As doses de nutrientes apresentadas na Tabela 2.4 foram estabelecidas considerando-se uma expectativa de rendimento de 2 t/ha de grãos de soja. Para expectativas maiores, deverão ser acrescentados 15 kg/ha de

P_2O_5 e 25 kg/ha de K_2O , por tonelada de grãos adicional.

Na tabela 2.3, os teores de P e de K no solo interpretados como “Alto” e “Muito alto” representam situações nas quais é esperado o desenvolvimento máximo da cultura. Assim, as doses de nutrientes indicadas para essas faixas na Tabela 2.4 representam, apenas, a adubação de manutenção.

Em qualquer circunstância, para evitar concentração excessiva de nutrientes junto à semente e possível efeito salino do fertilizante potássico, a quantidade máxima a aplicar na linha deverá ser de 120 kg/ha de P_2O_5 e de 80 kg/ha de K_2O , devendo o restante ser aplicado a lanço em pré-semeadura.

Decorridos dois cultivos após a aplicação das doses indicadas de fertilizantes, recomenda-se realizar nova amostragem de solo para verificar se os teores de P e de K no solo atingiram os valores desejados e, então, planejar as adubações para os próximos cultivos.

As doses indicadas pressupõem que a maioria dos fatores de produção estejam em níveis adequados. Dessa forma, em muitas situações, haverá necessidade de adaptações locais, tanto da adubação quanto da calagem. Para permitir ajuste das doses em função das formulações de fertilizantes existentes no mercado, admitem-se variações de ± 10 kg/ha nas quantidades indicadas na Tabela 2.4, sobretudo nas doses mais elevadas.

2.4.4.1 Fontes de fósforo e de potássio

As quantidades de fósforo apresentadas na Tabela 2.4 referem-se ao nutriente solúvel em citrato neutro de amônio + água. É possível utilizar-se também fosfatos naturais reativos, cuja solubilidade é expressa em ácido cítrico a 2% (relação 1:100). No entanto, em razão da menor

solubilidade que as fontes acidulados, o uso de fosfatos naturais é mais indicado para solos com teor maior de fósforo disponível (classes Médio, Alto e Muito Alto).

Os fosfatos naturais reativos são mais eficientes em solos com pH menor que 5,5. Com base no efeito desses fosfatos no rendimento de grãos de soja, em sucessão/rotação com outras culturas, verificou-se que tendem a ser equivalentes aos fertilizantes solúveis no segundo ou terceiro cultivos após a aplicação, embora normalmente proporcionem menor rendimento de grãos no primeiro cultivo.

Portanto, a indicação mais adequada para a soja pressupõe o uso de fosfatos naturais reativos, em solos com pH inferior a 5,5 e teor médio ou alto de P. A dose deve ser estabelecida em função do teor total de P_2O_5 , que deve ser no mínimo de 28%.

Com relação às fontes de potássio, as mais comuns são cloreto de potássio (KCl) e sulfato de potássio (K_2SO_4), ambos solúveis em água e eficientes.

Na escolha de fontes de P ou de K, deve ser considerado o custo da unidade de P_2O_5 e K_2O posto na propriedade, levando em conta os critérios de solubilidade acima indicados para os fosfatos.

Tabela 2.3 Interpretação dos teores de fósforo (P) e de potássio (K), de acordo com a classe textural e de CTC a pH 7,0 do solo, respectivamente.

Interpretação	P Mehlich-1				K Mehlich-1		
	Classe textural do solo ⁽¹⁾				CTC pH 7,0 cmolc/dm ³		
	1	2	3	4	> 15,0	5,1 – 15,0	≤ 5,0
	mg P/dm ³				mg K/dm ³		
Muito baixo	≤ 2,0	≤ 3,0	≤ 4,0	≤ 7,0	≤ 30	≤ 20	≤ 15
Baixo	2,1-4,0	3,1-6,0	4,1-8,0	7,1-14,0	31-60	21-40	16-30
Médio	4,1-6,0	6,1-9,0	8,1-12,0	14,1-21,0	61-90	41-60	31-45
Alto	6,1-12,0	9,1-18,0	12,1-24,0	21,1-42,0	91-180	61-120	46-90
Muito alto	> 12,0	> 18,0	> 24,0	> 42,0	> 180	> 120	> 90

⁽¹⁾ Teor de argila: classe 1: ≥ 60%; classe 2: 41 a 60%; classe 3: 21 a 40%; classe 4: ≤ 21%.

Fonte:MANUAL... (2004).

Tabela 2.4 Recomendação de adubação fosfatada e potássica para a soja

Interpretação do teor de P e K no solo	Fósforo por cultivo		Potássio por cultivo	
	1°	2°	1°	2°
	kg P ₂ O ₅ /ha		kg K ₂ O/ha	
Muito baixo	110	70	125	85
Baixo	70	50	85	65
Médio	60	30	75	45
Alto	30	30	45	45
Muito alto	0	≤30	0	≤45

Para rendimento superior a 2 t/ha, acrescentar 15 kg P₂O₅ e 25 kg K₂O aos valores da tabela, por tonelada adicional de grãos a ser produzida.

Fonte: MANUAL... (2004).

2.4.3 Enxofre

Indica-se, para o cultivo da soja, que o teor de enxofre no solo seja maior que 10 mg/dm³. Do contrário, recomenda-se aplicar 20 kg de S/ha.

2.4.4 Fertilizantes orgânicos

Adubos orgânicos podem ser utilizados no cultivo da soja, evitando-se inibir a fixação biológica de N, o crescimento excessivo e o acamamento de plantas. As doses de P₂O₅ e de K₂O devem ser as mesmas indicadas na Tabela 2.4. No cálculo das quantidades a aplicar, deve-se considerar a mineralização do produto no solo. Em geral, a liberação de nutrientes da fração orgânica, na primeira safra, é de cerca de 50%, para o N, e 80%, para P. Já o K é liberado integralmente na primeira safra. Salienta-se que o índice de eficiência do N e do P varia com a fonte utilizada.

2.4.5 Fertilizantes organo-minerais

Este grupo de fertilizantes provém da combinação de adubos orgânicos e minerais. A fração orgânica pode ter um efeito melhorador do

solo, não aumentando a eficiência de aproveitamento dos nutrientes presentes. O cálculo de dose deve considerar os teores de N, P_2O_5 , K_2O e outros nutrientes, bem como seu custo. Também para este grupo de fertilizante é importante considerar que o aporte de nitrogênio não prejudique a simbiose rizóbio-planta.

2.4.6 Fertilizantes foliares

Resultados de pesquisa realizadas no Sul do Brasil com vários fertilizantes foliares não demonstraram aumento no rendimento que justifique seu emprego no cultivo da soja, excetuando-se a aplicação de molibdênio (Mo) em situações específicas, descritas na sequência.

2.4.7 Micronutrientes

A aplicação de molibdênio pode proporcionar incremento no rendimento de grãos de soja, particularmente quando do cultivo em solos com $pH_{\text{água}}$ inferior a 5,5 e que apresentem deficiência de N no início do desenvolvimento da cultura, a qual é caracterizada pelo amarelecimento generalizado das folhas, resultante da baixa fixação biológica de N. Este efeito é relativamente comum na implantação do cultivo de soja em solos sob campo natural.

As indicações de doses são as seguintes: via semente, 12 a 25 g/ha e, via foliar, 25 a 50 g/ha, sendo as doses maiores indicadas para solos arenosos. As principais fontes de Mo são molibdato de amônio $((NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O)$, que contém 54% de Mo solúvel em água, e molibdato de sódio $(Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O)$, contendo 39% de Mo solúvel em água. Da mesma forma que para o uso de fungicidas, a aplicação de Mo na semente deve anteceder à inoculação. Mesmo assim, poderá ocorrer efeito nocivo desses produtos à sobrevivência das bactérias fixadoras de N. Dar preferência, pois, à aplicação foliar, que deverá ser realizada 30 a 45 dias após a emergência, para diminuir o risco de danos às bactérias inoculadas via semente.

Em sistemas agrícolas que incluem integração lavoura-pecuária, deve-se monitorar o teor de Mo nas pastagens. Após sucessiva aplicação de Mo na soja e ao elevar o pH mediante calagem ocorre aumento na disponibilidade do nutriente no solo, podendo afetar o metabolismo do cobre em ruminantes e causar sua morte. Por essa razão, a aplicação de Mo na soja não deve ser realizada todos os anos e deve ser interrompida quando o teor na matéria seca da parte aérea das pastagens atingir 5 mg/kg.

Quanto aos demais micronutrientes (Zn, Cu, B, Mn, Fe, Cl e Co), as informações de pesquisas realizadas nos últimos anos indicam que a maioria dos solos apresenta disponibilidade adequada desses elementos, sem incremento no rendimento com sua aplicação, apesar de, em determinadas situações, as plantas apresentarem melhor efeito visual. Em adição, deve ser considerado que a maioria dos fertilizantes fosfatados apresenta alguns desses nutrientes em sua composição. Já os adubos orgânicos podem conter concentrações significativas desses elementos. Por essa razão, a aplicação de micronutrientes a soja somente deve ser realizada se a análise de solo ou de tecido foliar indicar evidente deficiência. Se for usado produto que contenha Co, este não deve ultrapassar 3 g/ha, para evitar clorose nas plantas de soja, no início do desenvolvimento da cultura.

Referências

MANUAL de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400 p.

Capítulo 3

Cultivares

Com o estabelecimento do sistema de registro de cultivares, executado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), neste documento estão relacionadas cultivares registradas, avaliadas pelas instituições participantes da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Assim, fica a critério dos técnicos a indicação da cultivar que melhor se adapte às condições de cada lavoura.

3.1 Cultivares de soja indicadas para cultivo na Macrorregião Sojícola 1

As cultivares de soja indicadas pelos obtentores para cultivo na Macrorregião Sojícola 1 (Fig. 1), nas safras de 2014/2015 e 2015/2016, podem ser verificadas no link: http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php

Na tabela 3.1, estão as características e rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 5, avaliadas em 11 ambientes da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Na tabela 3.2, constam os rendimentos de grãos e rendimentos relativos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 5, avaliadas em 11 ambientes em cada região da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14.

Na tabela 3.3, estão as características e rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 5, avaliadas em 13 ambientes da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Na tabela 3.4, constam os rendimentos de grãos e rendimentos relativos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 5, avaliadas em 13 ambientes em cada região da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14.

Na tabela 3.5, estão as características e rendimento de grãos de

cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 longo + 7 curto, avaliadas em 11 ambientes da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Na tabela 3.6, constam os rendimentos de grãos e rendimentos relativos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 longo + 7 curto, avaliadas em 11 ambientes em cada região da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14.

3.2 Implementação de lavouras

Na implementação de lavouras de soja nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, deverão ser usadas sementes das categorias básica, certificada e/ou fiscalizada.

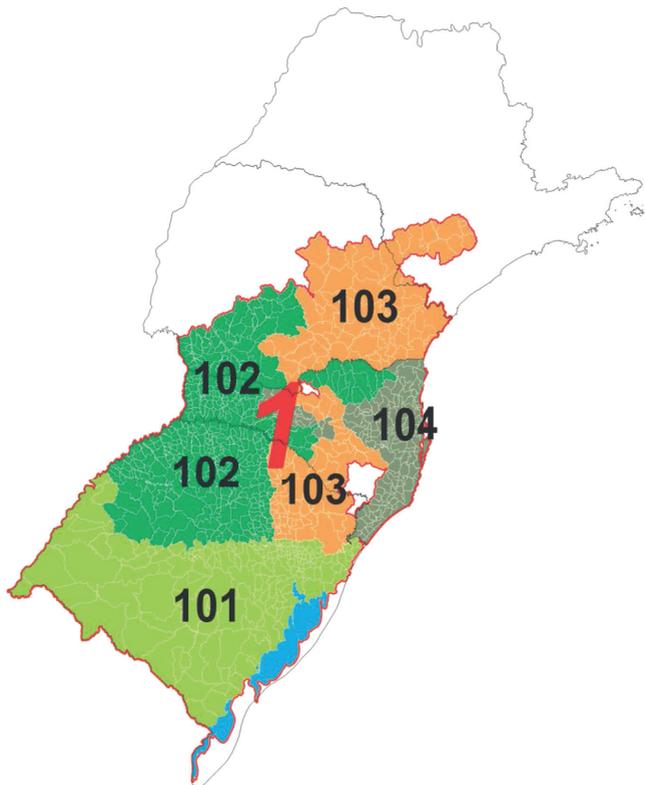


Figura 1. Macrorregião Sojícola 1.

Fonte: Kaster e Farias (2012).

Tabela 3.1. Características e rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 5, avaliadas em 11 ambientes da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2014.

Cultivar	GMR	Tecnologia	Tipo ¹	Ano ²	Rendimento de grãos	
					kg/ha	%
BMX Alvo RR	5.8	RR1	Ind	2011	4.164	105
BMX Apolo RR	5.5	RR1	Ind	2007	4.058	103
BMX Ativa RR	5.6	RR1	Det	2009	4.118	104
BMX Energia RR	5.3	RR1	Ind	2008	3.961	100
BMX Turbo RR	5.8	RR1	Ind	2009	4.067	103
BMX Veloz RR	5.3	RR1	Ind	2011	3.944	100
CD 2585RR	5.8	RR1	Ind	2011	3.908	99
CD 2588RR	5.8	RR1	Ind	2014	4.030	102
CD 2590 IPRO	5.9	Intacta	Det	2012	3.916	99
DM 5958RSF IPRO	5.8	Intacta	Ind	2013	4.356	110
FPS Iguaçú RR	5.0	RR1	Ind	2011	3.155	80
FPS Júpiter RR	5.9	RR1	Ind	2010	3.997	101
FPS Paranapanema RR	5.6	RR1	Ind	2011	3.733	94
FPS Solimões RR	5.7	RR1	Ind	2011	3.828	97
Fundacep 65RR	5,9	RR1	Det	2011	3.941	100
GNZ 550S RR	5.5	RR1	Ind	2012	3.869	98
GNZ 590S RR	5.9	RR1	Ind	2013	3.959	100
NS 4823RR	5.1	RR1	Ind	2008	3.441	87
NS 4901RR	5.1	RR1	Ind	2012	4.038	102
NS 5258RR	5.3	RR1	Ind	2012	3.860	98
NS 5290RR	5.2	RR1	Ind	2012	3.992	101
SYN 1059RR (Vtop)	5.9	RR1	Ind	2010	4.112	104
SYN 1157RR	5.7	RR1	Ind	2011	4.067	103
SYN 1158RR	5.8	RR1	Ind	2011	4.007	101
SYN 1257RR	5.7	RR1	Ind	2012	4.302	109
SYN 1258RR	5.8	RR1	Ind	2012	4.059	103
TEC 6029 IPRO	5.7	Intacta	Ind	2013	3.997	101
TMG 2158 IPRO	5.8	Intacta	Ind	2013	4.024	102
TMG 7161 RR	5.9	RR1	Ind	2010	3.759	95
Média geral					3.955	100

¹ Tipo de crescimento: Ind= indeterminado; Det= determinado; ² Ano de lançamento comercial da cultivar pelo obtentor.

Tabela 3.2. Rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 5, avaliadas em 11 ambientes em cada região da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2014.

Cultivar	Região Sojícola					
	102 - Oeste		102 - Leste		103	
	kg/ha e % ¹					
5953 RSF – Brasmax Veloz RR	3276	97	4160	101	3551	95
BMX Ativa RR	3152	93	4369	106	4044	108
BMX Energia RR	3313	98	4156	101	3697	99
BMX Turbo RR	3610	107	4310	105	3030	81
CD 2585RR	2945	87	4180	101	3655	98
CD 2588RR	2944	87	4226	103	4637	124
CD 2590 IPRO	3886	115	3927	95	3887	104
DM 5.8i - BMX Apolo RR	3329	98	4240	103	4427	119
DM 5.9i - Brasmax Alvo RR	3249	96	4360	106	4069	109
DM 5958RSF IPRO	3578	106	4528	110	4540	122
FPS Iguaçú RR	2838	84	4129	100	3521	94
FPS Júpiter RR	3476	103	3897	95	3395	91
FPS Paranapanema RR	3305	98	4074	99	3437	92
FPS Solimões RR	2968	88	4099	99	3282	88
Fundacep 65 RR	3677	109	4055	98	3584	96
GNZ 550S RR	3299	98	4179	101	3989	107
GNZ 590S RR	3363	100	3596	87	3206	86
NS 4823	2993	89	4211	102	2417	65
NS 4901	3499	104	3923	95	3731	100
NS 5258	3500	104	4270	104	4071	109
NS 5290	2850	84	4210	102	4044	108
SYN1059RR (Vtop)	3916	116	4223	102	3653	98
SYN1157RR	3652	108	4049	98	3922	105
SYN1158RR	3883	115	4410	107	3711	99
SYN1257RR	3982	118	4156	101	4078	109
SYN1258RR	3718	110	4264	103	3967	106
TEC 6029IPRO	3430	101	4173	101	2999	80
TMG 2158 IPRO	3495	103	3974	96	3882	104
TMG 7161 RR	2890	86	3199	78	3779	101
Média geral	3380	100	4122	100	3731	100
Nº de Locais	2		8		1	

¹porcentagem em relação à média do grupo (100 %)

Tabela 3.3. Características e rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 curto, avaliadas em 13 ambientes da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2014.

Cultivar	GMR	Tecnologia	Tipo ¹	Ano ²	Rendimento de grãos	
					kg/ha	%
A 6411RG	6.2	RR1	Det	2008	3.702	95
BMX Força RR	6.2	RR1	ind	2008	3.988	103
BMX Vanguarda IPRO	6.0	Intacta	Ind	2013	4.197	108
BMX Tornado RR	6.2	RR1	Ind	2011	4.218	109
BRS Tordilha RR	6.2	RR1	Det	2011	3.881	100
CD 2610 IPRO	6.1	Intacta	Det	2012	3.601	93
CD 2611 IPRO	6.1	Intacta	ind	2012	3.774	97
CD 2620 IPRO	6.2	Intacta	ind	2013	3.747	97
CD 2630RR	6.3	RR1	ind	2011	3.467	89
CD 2644 IPRO	6.4	Intacta	ind	2012	3.624	93
DM 6458RSF IPRO	6.1	Intacta	ind	2012	4.131	106
DM 6563RSF IPRO	6.3	Intacta	ind	2012	4.130	106
Fepagro 37RR	6.1	RR1	Det	2010	3.633	94
FPS Netuno RR	6.3	RR1	Ind	2008	3.584	92
FPS Urano RR	6.2	RR1	Det	2008	3.641	94
GNZ 600S RR	6.0	RR1	Ind	2013	3.765	97
NA 5909RG	6.4	RR1	Ind	2008	3.948	102
NK 7059RR	6.4	RR1	Ind	2007	3.781	97
NS 6209RR	6.2	RR1	Ind	2012	4.053	104
NS 6262RR	6.2	RR1	Ind	2010	3.706	96
SYN 1163RR	6.3	RR1	Ind	2011	4.100	106
SYN 1263RR	6.3	RR1	Ind	2012	3.955	102
SYN 1363RR	6.3	RR1	Ind	2013	4.073	105
TEC 5833 IPRO	6.0	Intacta	Ind	2012	3.828	99
TEC 5936 IPRO	6.1	Intacta	Ind	2012	4.010	103
TECIRGA 6070RR	6.3	RR1	Ind	2013	3.625	93
TMG 7060 IPRO	6.0	Intacta	Ind	2013	4.000	103
TMG 7062 IPRO	6.2	Intacta	Ind	2013	4.247	109
TMG 7262RR	6.2	RR1	Ind	2011	4.022	104
TMG 7363RR	6.3	RR1	Ind	2013	3.966	102
Média geral					3.880	100

¹ Tipo de crescimento: Ind= indeterminado; Det= determinado; ² Ano de lançamento comercial da cultivar pelo obtentor.

Tabela 3.4. Rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 curto, avaliadas em 13 ambientes em cada região da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2014.

Cultivar	Região Sojícola							
	101		102 - Oeste		102 - Leste		103	
	kg/ha e % ¹							
A 6411RG	3622	106	3984	99	3956	93	3144	98
BMX Força RR	3694	108	4132	103	4360	102	3265	102
BMX Vanguarda IPRO	4022	117	4243	106	4698	110	3695	115
BMX Tornado RR	4175	122	4247	106	4784	112	2840	89
BRS Tordilha RR	2628	77	3973	99	4246	100	3603	112
CD 2610 IPRO	2749	80	3056	76	4155	97	3355	105
CD 2611 IPRO	3285	96	3995	100	4133	97	3320	104
CD 2620 IPRO	3373	98	3765	94	4125	97	2895	90
CD 2630RR	3045	89	3757	94	3836	90	2530	79
CD 2644 IPRO	2893	84	3871	96	3957	93	3138	98
DM 6458RSF IPRO	3750	110	4093	102	4546	107	3574	111
DM 6563RSF IPRO	3742	109	4298	107	4599	108	3117	97
Fepagro 37RR	2909	85	4330	108	3859	90	3125	97
FPS Netuno RR	3125	91	3749	93	3985	93	2774	87
FPS Urano RR	2941	86	3976	99	3919	92	2964	92
GNZ 600S RR	3053	89	4247	106	4068	95	2976	93
NA 5909RG	4199	123	3998	100	4241	99	3696	115
NK 7059RR	3526	103	3972	99	4138	97	3063	96
NS 6209RR	3830	112	4941	123	4146	97	3421	107
NS 6262RR	3502	102	3618	90	4129	97	3422	107
SYN 1163RR	3622	106	4587	114	4459	105	3429	107
SYN 1263RR	3582	105	4129	103	4395	103	3465	108
SYN 1363RR	3998	117	4193	105	4493	105	3422	107
TEC 5833 IPRO	3526	103	3782	94	4284	100	3024	94
TEC 5936 IPRO	4006	117	3791	94	4527	106	2974	93
TECIRGA 6070RR	3566	104	3806	95	3991	94	2410	75
TMG 7060 IPRO	3822	112	3807	95	4443	104	3363	105
TMG 7062 IPRO	3742	109	4069	101	4748	111	3393	106
TMG 7262RR	3718	109	4108	102	4426	104	3354	105
TMG 7363RR	4415	129	3852	96	4335	102	3415	107
Média geral	3425	100	4012	100	4266	100	3206	100
Nº de Locais	1		2		7		2	

¹porcentagem em relação à média do grupo (100 %)

Tabela 3.5. Características e rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 longo + 7 curto, avaliadas em 11 ambientes da Macrorregião Sojicola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2014.

Cultivar	GMR	Tecnologia	Tipo ¹	Ano ²	Rendimento de grãos	
					kg/ha	%
BMX Magna RR	6.4	RR1	Ind	2007	3.743	103
BMX Ponta IPRO	6.6	Intacta	Ind	2013	3.994	110
BMX Potência RR	6.7	RR1	Ind	2007	3.811	105
BMX Valente RR	6.8	RR1	Ind	2013	4.089	112
BRS 246 RR	7.2	RR1	Det	2003	3.175	87
CD 224RR	6.9	RR1	Det	2011	2.810	77
CD 2694 IPRO	6.9	Intacta	Det	2012	3.569	98
CD 2720IPRO	7.2	Intacta	Ind	2013	3.645	100
CD 2737RR	7.3	RR1	Ind	2012	3.611	99
Fepagro 36RR	7.1	RR1	Det	2010	3.403	94
FPS Antares RR	6.8	RR1	Ind	2012	3.917	108
Fundacep 64RR	6.9	RR1	Det	2011	3.479	96
GNZ 660S RR	6.6	RR1	Ind	2012	3.676	101
GNZ 690S RR	6.9	RR1	Ind	2013	3.831	105
SYN 1365RR	6.5	RR1	Ind	2013	3.535	97
TMG 1266RR	6.6	RR1	Ind	2013	3.819	105
Média Geral					3.636	100

¹ Tipo de crescimento: Ind= indeterminado; Det= determinado; ² Ano de lançamento comercial da cultivar pelo obtentor.

Tabela 3.6. Rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 longo + 7 curto, avaliadas em 11 ambientes em cada região da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2014.

Cultivar	Região Sojícola							
	101		102 - Oeste		102 - Leste		103	
	kg/ha e % ¹							
BMX Magna RR	4327	126	4462	109	3728	106	3583	112
BMX Ponta IPRO	4479	131	4113	100	4006	114	3596	112
BMX Potência RR	3445	101	4277	104	3790	108	3589	112
BMX Valente RR	3421	100	3379	82	4094	117	2411	75
BRS 246 RR	3468	101	3706	90	3320	95	1787	56
CD 224RR	3710	108	3943	96	2695	77	3091	96
CD 2694 IPRO	4175	122	4167	101	3580	102	2832	88
CD 2720IPRO	3446	101	4437	108	3654	104	3073	96
CD 2737RR	3478	102	4214	103	3543	101	3450	108
Fepagro 36RR	3181	93	4223	103	3439	98	2586	81
FPS Antares RR	3622	106	4212	103	4003	114	3511	110
Fundacep 64RR	3790	111	4312	105	3429	98	2639	82
GNZ 660S RR	3598	105	4232	103	3733	106	2992	93
GNZ 690S RR	3846	112	3751	91	3988	114	3434	107
SYN 1365RR	3399	99	4094	100	3445	98	3312	103
TMG 1266RR	3637	106	4175	102	3880	111	3368	105
Média geral	3425	100	4106	100	3509	100	3206	100
Nº de Locais	1		2		6		2	

¹porcentagem em relação à média do grupo (100 %)

Referência

KASTER, M.; FARIAS, J. R. B. **Regionalização dos testes de Valor de Cultivo e Uso e da indicação de cultivares de soja** – terceira aproximação. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 69 p. (Embrapa Soja. Documentos, 330). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54939/1/Doc-330-OL1.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2012.

Capítulo 4

Manejo da Cultura

4.1 Zoneamento de riscos climáticos e períodos de semeadura

O nível de tecnologia adotado e a variabilidade climática explicam grande parte das flutuações no rendimento de grãos das culturas, que ocorrem em diferentes safras e entre locais. A implementação do Programa de Zoneamento Agrícola, a partir da safra de inverno de 1996, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa, como principal instrumento de apoio à Política Agrícola do Governo Federal, na área de crédito e securidade rural, buscou reduzir as perdas causadas por adversidades climáticas na agricultura brasileira (CUNHA et al., 2011). A deficiência hídrica durante a estação de crescimento é a principal variável meteorológica determinante de oscilações no rendimento de grãos de soja, tanto entre safras quanto entre regiões, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Para fins de enquadramento de operações de crédito rural no Proagro ou em programas privados de seguro agrícola, indica-se que sejam consultadas, junto aos agentes financeiros, as portarias publicadas anualmente pelo Mapa, no Diário Oficial da União (DOU), com vistas a contemplar adequadamente cultivares (ciclo, conforme Grupo de Maturidade Relativo - GMR) e tipo de solo.

Os períodos de semeadura possíveis para soja no RS, que definem o calendário de semeadura de soja, safra Soja para o Estado do Rio Grande do Sul, ano safra 2014/2015, conforme as Portarias do MAPA nº 133, de 22 de julho de 2014, e nº 133 de 25 de julho de 2014 (soja sequeiro em sistemas integrados-ZARC) (BRASIL, 2014a e 2014b), e em SC, Portaria MAPA nº 134, de 22 de julho de 2014 (BRASIL, 2014c).

Os tipos de solos (tipos 1, 2 e 3), baseados na capacidade de água disponível (CAD), considerados no programa de Zoneamento Agrícola

do Mapa, constam na Tabela 4.2. Em função das probabilidades de ocorrência de deficiência hídrica durante o ciclo da soja e da baixa capacidade de armazenamento de água em solos de tipo 1, não há indicação de cultivo de soja para nenhuma localidade do Rio Grande do Sul com predominância destas características.

Tabela 4.1 Períodos possíveis para semeadura da soja nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*

28	29	30	31	32	33	34	35	36
1º a 10	11 a 20	21 a 31	1º a 10	11 a 20	21 a 30	1º a 10	11 a 20	21 a 31
Outubro			Novembro			Dezembro		

* Extraído das Portarias 133/2014 e 134/2014 (DOU 23/07/2014).

Fonte: BRASIL (2014a; 2014b; 2014c).

A seguir, são apresentadas algumas observações fundamentais quanto aos nove períodos de semeadura (Tabela 4.1, períodos 28 a 36) e aos grupos de maturidade relativa (GMR) das cultivares de soja no Estado do Rio Grande do Sul.

4.1.1 Semeadura de cultivares de GMR > 7.4 (genótipos tardios): 1º/10 a 31/12 – Neste período, a semeadura de cultivares de GMR > 7.4, de maneira geral, pode ser realizada em todo RS, exceto nas regiões do Planalto Superior, Serra do Nordeste (em localidades com altitude acima de 600 m sobre o nível do mar) e na Serra do Sudeste (em localidades com altitude acima de 400 m sobre o nível do mar), uma vez que, nestas regiões, há redução do nível de radiação solar incidente e da temperatura do ar. Nessas regiões, nas condições referidas, as baixas temperaturas limitam a duração da estação de crescimento da soja, além de haver risco de perdas com a probabilidade de ocorrência de geadas. Portanto, nessas regiões, em altitudes acima das referidas, não são indicadas cultivares de GMR > 7.4. Nos períodos 28 e 36, no Estado do RS, semear somente cultivares de soja de GMR > 7.4. Contudo, nesses dois períodos, não semear soja nas regiões do Planalto Superior, Serra do Nordeste e Serra do Sudeste.

4.1.2 Semeadura de cultivares de $GMR \geq 6.4$ e ≤ 7.4 (genótipos médios e semitardios): 11/10 a 31/12 – Neste período, a semeadura de cultivares de $GMR \geq 6.4$ e ≤ 7.4 , de maneira geral, pode ser realizada em todo o Estado do RS, com exceção das regiões do Planalto Superior, Serra do Nordeste (em localidades com altitude acima de 600 m sobre o nível do mar) e na Serra do Sudeste (em localidades com altitude acima de 400 m sobre o nível do mar). Nessas regiões, nas condições referidas, as baixas temperaturas limitam a duração da estação de crescimento da soja, além de haver risco de perdas com a probabilidade de ocorrência de geadas. Portanto, nessas regiões, em altitudes acima das referidas, não são indicadas cultivares de $GMR \geq 6.4$ e ≤ 7.4 . Nestas regiões, a semeadura para cultivares de $GMR \geq 6.4$ e ≤ 7.4 fica restrita ao período de 21/10 a 10/12.

4.1.3 Semeadura de cultivares de $GMR < 6.4$ (genótipos superprecoces, precoces e semiprecoces): 21/10 a 31/12 – Neste período, a semeadura de cultivares de $GMR < 6.4$, de maneira geral, pode ser realizada em todo o Estado do RS, com exceção da região do Planalto Superior. Nessa região, a faixa de semeadura para cultivares de $GMR < 6.4$ fica restrita ao período de 1º/11 a 21/12.

4.2 Tipos de solos indicados para semeadura

Para efeito de estudos de riscos climáticos para culturas de grãos, não são indicadas áreas:

- de preservação permanente, de acordo com a Lei 12.651 e com a Medida Provisória nº 571, de 25 de maio de 2012 - Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012a; 2012e);
- com solos que possuam teor de argila inferior a 10% nos primeiros 50 cm a partir da superfície;
- com solos que possuam profundidade inferior a 50 cm, com

exceção de solos de várzea;

- com declividade superior a 45%;
- com solos muito pedregosos, nos quais calhaus e matacões com diâmetro superior a 2 mm ocupem mais de 15% da massa do solo e/ou da superfície do terreno.

Relativamente aos tipos de solo (conforme Instrução Normativa/Mapa nº 2, de 9 de outubro de 2008), ainda destacam-se os seguintes aspectos:

- Tipo 1: não indicados para cultivo de soja no Estado do RS, devido à baixa capacidade de armazenamento de água;
- Tipo 2: englobam solos de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor do que 35%, nos quais a diferença entre o percentual de areia e o percentual de argila seja menor do que 50. Assim, adotando-se o percentual de argila = a , e a diferença entre os percentuais de areia e de argila = b , temos para os solos tipo 2 (Tabela 4.2): $15\% \leq a < 35\%$, com $b < 50$.
- Tipo 3: englobam solos de textura argilosa, com teor de argila maior ou igual a 35%. Assim, adotando-se o percentual de argila = a , temos para os solos tipo 3: $a \geq 35\%$ (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 Tipos de solos indicados para a cultura da soja nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina pelo Programa de Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa

Características	Solo do Tipo 2
	Nome do solo
Teor mínimo de 15% de argila e menor do que 35%, nos quais a diferença entre o percentual de areia e o percentual de argila seja menor do que 50. Profundidade igual ou superior a 50 cm.	Alissolos, Argissolos Acinzentados latossólicos textura média, Argissolos Acinzentados típicos textura média, Argissolos Amarelos epiáquicos textura média, Argissolos Amarelos latossólicos textura média, Argissolos Amarelos câmbicos textura média, Argissolos Amarelos típicos textura média, Argissolos Vermelho-Amarelos Aluminicos típicos, Argissolos Vermelho-Amarelos latossólicos textura média, Argissolos Vermelho-Amarelos típicos textura média, Argissolos Vermelho latossólicos textura média, Argissolos Vermelho típico textura média, Argissolos Vermelho chernossólico textura média, Argissolos Vermelho câmbico textura média, Argissolos Vermelhos Eutroféricos chernossólicos textura média, Argissolos Vermelhos Eutroféricos latossólicos textura média, Argissolos Vermelhos Eutroféricos típicos textura média, Cambissolos textura média pouco cascalhentos, Chernossolos textura média, Gleissolos Háplicos textura média, Gleissolos Melânicos textura média, Latossolos Amarelos textura média, Latossolos Vermelhos textura média, Latossolos Vermelhos-Amarelos textura média, Latossolos Brunos textura média, Luvissolos Hipocrômicos textura média, Luvissolos Crômicos Carbonáticos textura média, Luvissolos Crômicos Órticos textura média, Luvissolos Pálicos câmbicos textura média, Luvissolos Pálicos típicos textura média, Neossolos Flúvicos Carbonáticos textura média, Neossolos Flúvicos Tb Distróficos textura média, Neossolos Flúvicos Tb Eutróficos textura média, Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos textura média, Planossolos Háplicos típicos textura média.

Solo do Tipo 3	
Características	Nome do solo
<p>Teor de argila maior ou igual a 35%.</p> <p>Profundidade igual ou superior a 50 cm.</p>	<p>Argissolos Acinzentados latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Acinzentados típicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Amarelos epiáquicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Amarelos latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Amarelos câmbicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Amarelos típicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho-Amarelos Alumínicos típicos, Argissolos Vermelho-Amarelos latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho-Amarelos típicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho típico textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho chernossólico textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho câmbico textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelhos Eutroféricos chernossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelhos Eutroféricos latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelhos Eutroféricos típicos textura argilosa ou muito argilosa, Cambissolos textura argilosa ou muito argilosa pouco cascalhentos, Chernossolos textura argilosa ou muito argilosa, Gleissolos Hápicos textura argilosa ou muito argilosa, Gleissolos Melânicos textura argilosa ou muito argilosa, Latossolos Amarelos textura argilosa ou muito argilosa, Latossolos Vermelhos textura argilosa ou muito argilosa, Latossolos Vermelhos-Amarelos textura argilosa ou muito argilosa, Latossolos Brunos textura argilosa ou muito argilosa, Luvisolos Hipocrômicos textura argilosa ou muito argilosa, Luvisolos Crômicos Carbonáticos textura argilosa ou muito argilosa, Luvisolos Crômicos Órticos textura argilosa ou muito argilosa, Luvisolos Pálicos câmbicos textura argilosa ou muito argilosa, Luvisolos Pálicos típicos textura</p>

4.3 Espaçamento entre fileiras, população de plantas e profundidade de semeadura

Nas épocas indicadas de semeadura, devem ser empregados espaçamentos de 20 a 50 cm entre as fileiras. Para solos de várzea, o espaçamento indicado é de 50 cm entre fileiras.

De modo geral, a população indicada para a cultura de soja situa-se em torno de 300.000 plantas por hectare ou 30 plantas m⁻², porém podem ocorrer variações em função das indicações do obtentor da cultivar. Variações de 20% nesse número, para mais ou para menos, não alteram significativamente o rendimento de grãos, para a maioria dos casos.

Quando a semeadura for realizada no final da época indicada, sugere-se aumentar a população de plantas e reduzir o espaçamento entre fileiras. Existe resposta diferenciada em rendimento para espaçamentos e populações de plantas, dependendo da época de semeadura, da arquitetura da planta e do GMR da cultivar.

Em condições que favorecem a ocorrência de acamamento de plantas, pode-se amenizar o problema, sem afetar o rendimento, reduzindo-se a população em até 20% da indicada. Por outro lado, quando a semeadura é realizada próxima ao final da época indicada, sugere-se acréscimo de 20% na população de plantas, com vistas a compensar redução de estatura de planta em função do encurtamento do subperíodo vegetativo.

A profundidade de semeadura indicada varia de 2,5 a 5,0 cm, sendo que as menores profundidades (2,5 a 3,0 cm) devem ser adotadas quando há adequada umidade no solo (solo na capacidade de campo).

4.4 Cultivares, municípios e épocas de semeadura

A relação das cultivares de soja por GMR e tipo de solo, dos municípios

com indicação de cultivo e períodos favoráveis para semeadura de soja, nos Estados do RS e de SC, é parte das portarias de zoneamento agrícola de risco climático que são, anualmente, divulgadas pelo Mapa. Especificamente para a safra 2014/2015, devem ser consideradas as Portarias do MAPA n° 133, de 22 de julho de 2014, e n° 133 de 25 de julho de 2014 (soja sequeiro em sistemas integrados-ZARC) (BRASIL, 2014a e 2014b), e Portaria MAPA n° 134, de 22 de julho de 2014, para SC (BRASIL, 2014c).

O escalonamento da semeadura de cultivares de diferentes GMR em épocas durante o período indicado de cultivo, numa mesma propriedade, é estratégia importante para minimizar eventuais riscos causados por adversidades climáticas e melhorar a eficiência de uso de máquinas e equipamentos.

4.5 Cultivares de soja para áreas de várzea

O cultivo de soja em solos de várzea pode ser realizado com sucesso nas áreas com bom sistema de drenagem, evitando áreas propensas a alagamentos e sempre considerando a importância da inserção da cultura dentro de esquema de rotação de culturas.

O ciclo da cultivar, preconizado pelo GMR, é aspecto importante na escolha dos genótipos a serem cultivados em solos de várzeas, que são ambientes propensos a estresses causados tanto por excesso quanto por deficiência hídrica, além de deficiência de nitrogênio pela má nodulação, principalmente em áreas de várzea recém incorporadas ao cultivo de soja.

Estes estresses hídricos acarretam redução de biomassa da planta, a qual, associada a menor duração da fase vegetativa (período de emergência ao início da floração), podem reduzir drasticamente o potencial produtivo das cultivares, notadamente em genótipos de GMR < 6.4 (superprecoces, precoces e semiprecoces). Por estes motivos,

sugere-se utilizar, preferencialmente, cultivares de soja de GMR \geq 6.4 e \leq 7.4 (médios e semitardios), sobretudo em áreas de primeiro ano de cultivo de soja.

Sob condições menos restritivas ao acúmulo de biomassa, como é o caso de áreas de segundo ano de cultivo de soja, com bom histórico de nodulação, com correção de pH do solo, com níveis adequados de nutrientes para a cultura e ainda com possibilidade de suplementação hídrica e mesmo facilidade de drenagem de eventual excesso hídrico, a adoção de cultivares de GMR $<$ 6.4 pode ser estratégia interessante neste sistema de produção de grãos.

Por outro lado, o cultivo de genótipos de GMR \geq 7.4 (tardios) deve ser considerado com cautela em áreas de várzea, devido às chances de perdas acentuadas na colheita em decorrência de precipitações de outono, associadas ao grande número de dias sem chuva, para que os solos de várzea atinjam teor de umidade que permita a retomada da colheita mecanizada.

4.6 Soja consorciada

Sugere-se, quando em consórcio com milho, a utilização de cultivares de GMR $>$ 6.4.

Referências

- BRASIL. Câmara dos Deputados. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio 2012a. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portaria nº 133, de 22 de julho de 2014. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2014/2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 jul. 2014a. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Incluir, no Anexo da Portaria nº 133, de 22 de julho de 2014, publicada no Diário Oficial da União de 23 de julho de 2014, que aprovou o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2014/2015, soja sequeiro em sistemas integrados (ZARC). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 jul. 2014b. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portaria nº 134, de 22 de julho de 2014. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado de Santa Catarina, ano-safra 2014/2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 jul. 2014c. Seção 1.

BRASIL. Poder Executivo. Medida provisória nº 571, de 25 de maio de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio 2012e. Seção 1.

CUNHA, G. R.; PASINATO, A.; PIMENTL, M. B. M.; HAAS, J. C.; MALUF, J. R. T.; PIRES, J. L. F.; DALMAGO, G. A.; SANTI, A. Regiões para trigo no Brasil: ensaios de VCU, zoneamento agrícola e época de semeadura. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. (Ed.) **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. p. 27-40.

Capítulo 5

Sistema de Produção de Grãos

5.1 Rotação de culturas

A monocultura, ou mesmo o sistema de sucessão contínua trigo-soja, , com o passar dos anos, provoca degradação física, química e biológica do solo, e, conseqüentemente, a queda do rendimento de grãos das culturas. Também proporciona condições mais favoráveis para o desenvolvimento de doenças, de insetos pragas e de plantas invasoras.

A rotação de culturas merece especial atenção no manejo de doenças, pois a decomposição dos restos culturais de soja elimina o substrato nutritivo dos patógenos que permanecem viáveis nestes restos. No caso de patógenos que se mantêm viáveis livres no solo, como *Rhizoctonia solani* (causador do tombamento de plântulas e da morte em reboleira), ou viáveis por longos períodos, como os esclerócios de *Sclerotinia sclerotiorum* (causador do mofo branco), a rotação de culturas deve ser priorizada com culturas não hospedeiras dos mesmos patógenos, como milho ou sorgo. Girassol, nabo forrageiro e canola não devem participar do esquema de rotação quando houver a incidência de *S. sclerotiorum*, nem tremoço (branco, amarelo ou azul) caso houver a presença de *Diaporthe phaseolorum* var. *meridionalis*, causador do cancro da haste.

A rotação de culturas, como prática corrente na produção agrícola, tem recebido, através do tempo, reconhecimento acentuado do ponto de vista técnico, como um dos meios indispensáveis ao desenvolvimento de agricultura estável.

Diversos estudos têm demonstrado efeitos benéficos da rotação de culturas nas condições de solo e na produção das culturas subsequentes. Entre estes efeitos, destacam-se:

- melhor utilização do solo e dos nutrientes;

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

Torna-se importante, portanto, o uso de diferentes culturas com sistemas radiculares agressivos e abundantes, alternando-se anualmente. Esta prática determina inúmeras vantagens ao agricultor, destacando-se, entre elas, o aumento no rendimento de grãos de soja.

5.2 Sistema de produção de grãos ou sistemas mistos (lavoura + pecuária)

Os dados de pesquisa indicam, como regra geral, o uso de sistemas de produção de grãos ou de sistemas mistos (lavoura + pecuária), nos quais a soja pode ser antecedida do cultivo de gramíneas para grãos (trigo, triticale, centeio, cevada ou aveia branca) e o milho ou sorgo podem ser precedidos do cultivo de leguminosas de inverno (ervilhaca, serradela ou outras) ou de forrageiras de inverno envolvendo gramíneas + leguminosas (aveia preta + ervilhaca pastejadas ou aveia preta + nabo forrageiro, trevo + azévem).

São apresentadas, a seguir, algumas sugestões de sistema de produção:

- trigo/soja e ervilhaca/milho ou sorgo;
- trigo/soja e aveia preta + ervilhaca/milho;
- triticale/soja e ervilhaca/milho;
- trigo/soja, aveia branca/soja, ervilhaca/milho;
- trigo/soja, canola/soja, cevada/soja e ervilhaca ou serradela/milho¹;
- trigo/soja, trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho ou sorgo².

1 Em caso de ocorrência de tamanduá-da-soja, não se deverá repetir soja nessa área na safra seguinte.

2 Esse sistema deve ser usado nas condições previstas nas "Informações Técnicas para Trigo".

Para as condições das áreas de arroz irrigado, bastante presentes na região 101, a utilização de rotações incluindo forrageiras/soja ou milho ou sorgo no verão tem sido bastante utilizadas, entretanto carecem de validação.

Capítulo 6

Manejo Integrado de Plantas Daninhas

O manejo integrado de plantas daninhas compreende a associação de vários métodos de controle, os quais geralmente oferecem vantagens sobre o uso de um único método. Estas vantagens estão relacionadas, principalmente, com os custos e com a eficiência, minimizando os efeitos negativos das implicações ambientais, particularmente em longo prazo.

O uso contínuo de um mesmo método de controle, ingrediente ativo ou herbicidas com o mesmo mecanismo de ação altera profundamente a flora infestante das áreas tratadas, selecionando espécies tolerantes e/ou resistentes que poderão se constituir em problemas sérios, como são os casos de leiteira (*Euphorbia heterophylla*), poaia (*Richardia brasiliensis*), corriola (*Ipomoea* spp.), buva (*Conyza bonariensis*), trapoerabas (*Commelina* spp.) e azevém (*Lolium multiflorum*). A frequência destas espécies tem aumentado nas áreas cultivadas com soja tratadas continuamente com o herbicida glifosato. Portanto, a integração de métodos de controle é sempre vantajosa e, neste aspecto, preconiza-se a associação do método cultural ao controle mecânico ou químico, o que pode levar, inclusive, à eliminação ou redução do número de aplicações de herbicidas.

O período crítico de competição na cultura da soja ocorre dos 10 aos 50 dias após a emergência. Neste período, a cultura deve ser mantida livre da presença de plantas daninhas. Diversos fatores são responsáveis por variações da duração deste período, como as condições ambientais, espaçamentos entre linhas, cultivar, adubação, época de semeadura e espécie e densidade das plantas daninhas.

6.1 Medidas preventivas

A prevenção consiste no uso de práticas que evitem a introdução, o estabelecimento e a disseminação de determinadas espécies

daninhas em áreas ainda não infestadas. Para atingir tal objetivo, a prevenção baseia-se no conhecimento dos métodos de reprodução e de disseminação dessas espécies, a fim de interromper seus ciclos de multiplicação e de dispersão.

O sucesso da prevenção irá depender, além de características inerentes às espécies daninhas, do esforço que for aplicado ao próprio programa. Ressalta-se que esse é o método que propicia maior retorno em relação ao custo x benefício aplicado. A constante vigilância que o agricultor deve manter na propriedade é o ponto chave para obter sucesso com a prevenção. Grandes infestações podem iniciar com apenas uma ou poucas sementes.

O uso de sementes certificadas deve ser sempre a primeira etapa de qualquer programa preventivo. A utilização de sementes de soja contaminadas representa o meio mais comum de introdução e de manutenção de infestações de plantas daninhas nas lavouras. A falta de cuidado nesse aspecto tem sido um dos fatores mais importantes de disseminação de espécies problemáticas de plantas de uma região para outra. Neste sentido, existem leis federais e estaduais cujas finalidades são garantir a qualidade e a pureza das sementes comerciais e reduzir a disseminação de espécies nocivas. Esta legislação estabelece limites de sementes de espécies consideradas toleradas para a cultura, e também as espécies cujas sementes não são aceitas por serem consideradas proibidas.

Outras medidas preventivas que devem ser consideradas são: realizar limpeza adicional das sementes; limpar cuidadosamente os equipamentos de uso agrícola, como tratores, arados, grades, semeadoras e colhedoras, antes da entrada em área nova ou quando mudar de área; tomar cuidados especiais na movimentação e no manejo de animais de pastejo; praticar limpeza sistemática de terraços e de curvas de nível, linhas de cercas, beiras de estradas e canais de

irrigação e drenagem; evitar movimentação de sementes, de palha ou de outros resíduos vegetais e de terra de uma área para outra.

Uma das medidas preventivas mais eficientes para reduzir a infestação de plantas daninhas é evitar a produção de suas sementes, pois, para a maioria delas, esta é a forma principal de reinfestação de lavouras. Para isso, é essencial efetuar a eliminação das partes aéreas das plantas antes de ocorrer o florescimento.

6.2 Método cultural

Respeitadas as exigências culturais de cada cultivar, indica-se buscar o mais rápido fechamento de entrelinhas para possibilitar o sombreamento completo do solo. Para isso, indica-se empregar espaçamentos entrelinhas de 35 a 50 cm, respeitando a população indicada de plantas. O fechamento do dossel ocasionará menor infestação de plantas daninhas, bem como contribuirá para maior eficiência dos métodos de controle empregados.

A rotação cultural deve ser estimulada, não só por suas múltiplas vantagens, mas também para impedir a seleção natural de plantas daninhas, para impedir a dominância de certas espécies e, conseqüentemente, para facilitar as medidas de controle. A cobertura do solo com outras culturas ou com forrageiras, nos períodos pré- e pós-soja, tenderá a diminuir a presença de plantas indesejáveis.

6.2.1 Manejo de plantas daninhas em semeadura direta

No sistema de semeadura direta, a barreira física e/ou o efeito alelopático proporcionado por algumas culturas sobre o desenvolvimento de plantas daninhas torna-se muito importante. Nesse caso, a cultura de

inverno que antecede a soja é eliminada química ou mecanicamente e seus restos culturais são mantidos na superfície para inibir o desenvolvimento de plantas daninhas. Culturas que se destacam neste aspecto são a aveia preta e o azevém, que apresentam elevado efeito supressor sobre espécies gramíneas e dicotiledôneas em geral, ressaltando-se os efeitos da aveia preta sobre papuã e do azevém sobre guaxuma. Este fato, aliado ao mapeamento prévio da propriedade com localização, identificação e quantificação de plantas daninhas, pode otimizar e dispensar, total ou parcialmente, o uso de herbicidas.

O manejo de culturas de inverno, visando à formação de cobertura protetora, pode ser realizado por via química ou mecânica, obtendo-se melhores resultados quando as culturas de cobertura estiverem no início da fase reprodutiva. Caso estas culturas apresentem-se desuniformes, com baixa densidade populacional ou ocorrer presença de espécies daninhas, é indicada sua dessecação.

6.2.2 Efeito de restos culturais no controle de plantas daninhas

Tradicionalmente, o manejo de plantas daninhas tem utilizado o controle químico. Mais recentemente, outras alternativas estão em uso, como restos de palha de culturas que, através de seus efeitos físicos e alelopáticos, têm se mostrado efetivas. Embora a alelopatia apresente potencial no manejo de plantas daninhas, são necessários estudos adicionais para comprovar sua importância em condições de campo. É reconhecido que a cobertura morta proporcionada por restos de culturas é importante no controle de plantas daninhas, pois muitas espécies não germinam quando cobertas por uma camada uniforme de palha, pois necessitam de estímulo de luz e temperatura para desencadear o processo de germinação, o que ocorre somente quando parte dos resíduos se decompuser. Desse modo, ocorre atraso na germinação de sementes e na emergência de plântulas, reduzindo as populações dessas espécies. Esses efeitos dependem do tipo de restos de cultura e também de sua distribuição e quantidade, assim como das condições climáticas ocorrentes.

Os restos culturais de aveia preta têm demonstrado grande potencial no controle de plantas daninhas em semeadura direta. Essa espécie, além de produzir grande quantidade de matéria seca para cobertura do solo, permite produção de sementes e de forragem, possibilitando renda extra aos agricultores. O azevém é outra espécie utilizada para tal propósito. Seu uso deve-se ao fato de ser uma espécie adaptada, que apresenta ressemeadura natural e pode reduzir as infestações de várias espécies daninhas, como papuã, milhã e guanxuma. No entanto, assim como a aveia preta, o azevém pode infestar culturas de inverno subsequentes, constituindo-se em planta daninha. A Tabela 6.1 apresenta a supressão relativa de algumas espécies cultivadas no inverno sobre plantas daninhas que ocorrem em soja.

Tabela 6.1 Supressão relativa de plantas daninhas na cultura da soja por resíduos de culturas mantidos na superfície do solo

Cultura	Espécie de planta daninha		
	Guaxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)	Corriola (<i>Ipomoea grandifolia</i>)	Picão preto (<i>Bidens pilosa</i>)
Aveia preta	+++	++++	++++
Colza	-	+++	+++
Aveia branca	+++	++++	++++
Trigo	-	-	-
Nabo forrageiro	-	++++	+++
Centeio	-	++	++
Ervilhaca	-	++	++
Aveia preta + ervilhaca	+++	++++	++++
Azevém	++++	++++	++++

Supressão: ++++ (elevada), +++ (boa), ++ (média), + (baixa), - (reduzida).

A distribuição dos restos culturais na superfície do solo deve ocorrer de modo que haja formação de uma camada uniforme de palha. No caso de culturas que se destinem também à produção de grãos, o emprego de picador e de distribuidor de palha, bem regulados e balanceados, proporciona o fracionamento e a distribuição uniforme da palha na mesma largura da plataforma de corte da colhedora, facilitando a operação de semeadura da cultura seguinte e melhorando o controle de plantas daninhas. Quando a palha for uniformemente distribuída sobre o solo, obtêm-se efeitos físicos e químicos máximos sobre as plantas daninhas e, adicionalmente, o melhor funcionamento de herbicidas que forem utilizados para complementar o controle.

No caso da cultura de cobertura ser destinada para pastoreio, é fundamental que o manejo da pastagem seja efetuado quando o solo apresentar condições adequadas de umidade. Além disto, é

indicado deixar cobertura suficiente para boa proteção do solo, o que é conseguido retirando os animais antes da operação de manejo ou dessecação. O manejo adequado dos animais é importante, uma vez que sua presença em áreas com solo excessivamente úmido provoca amassamento de plantas e compactação do solo.

6.3 Método físico

É muito importante a escolha do equipamento adequado às condições de lavoura e ao esquema de implantação da cultura. Os diversos modelos de capinadoras apresentam comportamento similar no controle de plantas daninhas, eliminando de 75% a 80% das mesmas quando da realização de duas capinas.

Quanto à época de realização, a primeira capina não deve ultrapassar os 20 dias após a emergência da cultura, e a segunda deve ser realizada entre 25 e 35 dias. No caso específico das capinadoras rotativas de arrasto, é muito importante que a primeira capina ocorra nas primeiras duas semanas após a emergência da soja, preferencialmente quando as plantas daninhas estiverem com uma a duas folhas, pois o atraso implicará em redução drástica da eficiência da capina. Na segunda capina, se necessária, este equipamento deverá ser usado até 28 dias após a emergência da cultura.

A regulagem das capinadoras, especificamente as rotativas de arrasto, deve ser feita previamente numa pequena área da lavoura, pois a otimização das mesmas está relacionada com a textura e a compactação do solo, bem como com o grau de infestação da área por plantas daninhas. Quanto às capinadoras de entrelinhas, devem-se usar ponteiras do tipo “asa de andorinha”, pois este modelo apresenta a vantagem de efetuar uma capina superficial, sem remover grande quantidade de solo e sem formar sulcos profundos nas entrelinhas, evitando-se, com isso, danos no sistema radicular das plantas de soja.

6.4 Método químico

Dentre as tecnologias atualmente indicadas para o controle das plantas daninhas na cultura de soja, os herbicidas têm sido a alternativa mais usada pelo produtor. Quando empregados corretamente, respondem com eficiência e segurança aos objetivos visados. Caso contrário, poderão causar sérios prejuízos não só à cultura como também ao homem e ao ambiente. A experiência sugere que o controle químico pode ser encarado como alternativa eficiente, sem deixar de usar os demais métodos e práticas culturais indicados para a mesma finalidade, os quais são eficientes e também econômicos e devem ser usados de forma integrada. Para obter a máxima eficiência com o controle químico, é fundamental que o equipamento de aplicação esteja em perfeitas condições de uso, sem vazamentos, com uniformidade de bicos na barra e, fundamentalmente, bem regulado e calibrado. A obtenção de eficiência e de segurança na aplicação está relacionada à adequada tecnologia de aplicação necessária para cada situação.

6.4.1 Herbicidas indicados

6.4.1.1 Pré-semeadura ou dessecação

Consiste na eliminação de plantas daninhas antes da semeadura da cultura, utilizando herbicidas com ação de contato ou sistêmica, mas geralmente de ação total sobre as plantas. Essa prática também costuma ser chamada de 'operação de manejo'. Os herbicidas indicados para esta operação são descritos na Tabela 6.2 e sua época de aplicação, na Tabela 6.3. As espécies daninhas presentes próximo à época de semeadura da soja, em áreas onde foram cultivados cereais de inverno, costumam ser de manejo mais simples do que nas áreas que estiveram

sob pastejo ou pousio. Nas áreas ocupadas com cereais de inverno, o manejo adequado das plantas daninhas durante o ciclo da cultura resulta em baixa infestação e com plantas daninhas de menor porte, o que permite aplicação única de herbicidas logo antes da semeadura da soja. Em áreas destinadas ao pastejo ou pousio de inverno, o controle de espécies daninhas deve ser realizado durante a estação de crescimento, de forma que ocorra baixa infestação no cultivo da soja.

Nos últimos anos, buva, poaia branca e corriola constituíram-se nas espécies daninhas que mostram maior dificuldade de controle quando da operação da dessecação. Isso se deve, em geral, ao estágio avançado de desenvolvimento em que estas espécies se encontram, no momento da dessecação, e à realização dessa operação próximo à semeadura. Neste caso, a operação da semeadura ocasiona dano às plantas daninhas, resultando em aumento da dificuldade da ação do herbicida. Essas espécies devem ser controladas durante a estação de crescimento ou com antecedência suficiente à semeadura da soja, de forma a obter controle eficiente. Em outras situações, como de altas infestações ou de plantas bem desenvolvidas, também podem ser necessárias duas aplicações de herbicidas dessecantes, devendo a primeira ser executada cerca de 20 dias antes da semeadura e a segunda, logo antes da semeadura da soja. O herbicida 2,4-D, devido à possibilidade de provocar danos às plantas de soja, não deve ser aplicado em intervalo de tempo inferior a 10 dias antes da semeadura da cultura. As indicações para dessecação acima referidas são importantes, pois objetivam proporcionar a semeadura e a emergência da soja em ambiente livre da presença de plantas daninhas.

Não é indicado utilizar o herbicida 2,4-D em áreas próximas de culturas sensíveis, como frutíferas, hortaliças e fumo. Nas aplicações do herbicida 2,4-D, bem como em todas as aplicações de herbicidas, observar as condições meteorológicas durante a aplicação, evitando períodos com ventos fortes, temperatura elevada e baixa umidade relativa do ar.

Tabela 6.2 Herbicidas indicados em pré-semeadura para dessecação de plantas daninhas no sistema de semeadura direta na cultura de soja

Nome comum	Carência ¹ (dias)	Produto comercial	Concentração da formulação ² (g/L ou kg)	Dose (kg ou L/ha)	Classe toxicológica
2,4-D (amina)	n.d. ³	Aminol 806	670 (e.a.)	1,0 a 1,5	I
	n.d.	DMA 806 BR	670 (e.a.)	1,0 a 1,5	I
	n.d.	Herbi D-480	400 (e.a.)	2,25 a 3,75	I
Clorimurrom etílico ⁴	65	Classic	250 (i.a.)	0,04	III
Glifosato	n.d.	Glifosato Nortox	360 (e.a.)	1,0 a 6,0	IV
		Roundup Original	360 (e.a.)	0,5 a 12,0	III
		Trop	360 (e.a.)	1,0 a 6,0	III
Glifosato potássico	n.d.	Zapp QI 620	500 (e.a.)	0,7 a 4,2	III
Dicloreto de Paraquate ⁵	7	Gramoxone 200	200 (i.a.)	1,5 a 2,0	I
Dicloreto de Paraquate + Diurum	n.d.	Gramocil	200 (i.a.) + 100 (i.a.)	2,0	I

¹ Número de dias entre a aplicação e a colheita.

² (e.a.) = equivalente ácido; (i.a.) = ingrediente ativo.

³ n.d. = não determinado.

⁴ Para dessecação, aplicar simultaneamente com glifosato na dose 720 g/ha de equivalente ácido. Adicionar óleo mineral a 0,5% v/v.

⁵ Adicionar surfactante não iônico.

Tabela 6.3 Épocas de aplicação de herbicidas não-seletivos usados em pré-semeadura para dessecação de plantas daninhas no sistema de semeadura direta na cultura de soja

Planta daninha a controlar	Herbicida indicado	Época de aplicação em relação à semeadura de soja	Mecanismo de ação (inibição de)
Monocotiledôneas anuais	Glifosato	5 a 10 dias antes	EPSPS
	Dicloreto de paraquate	3 a 5 dias antes	FS I
	2,4-D	No mínimo 10 dias antes	Auxina sintética
Dicotiledôneas anuais	Clorimurrom-etílico ¹ e glifosato	5 a 10 dias antes	ALS e EPSPS
	Dicloreto de paraquate + diuron ²	3 a 5 dias antes	Fotossistema I + Fotossistema II
	2,4-D + Glifosato	No mínimo 10 dias antes	Auxina sintética + EPSPS
	Glifosato	5 a 10	EPSPS
	Dicloreto de paraquate + diuron ²	3 a 5 dias antes	Fotossistema I + Fotossistema II
Dicotiledôneas anuais e perenes	2,4-D	No mínimo 10 dias antes	Auxina sintética
	Dicloreto de paraquate	3 a 5 dias antes	Fotossistema I
	Glifosato	5 a 10 dias antes	EPSPS

¹ Na dose apresentada na Tabela 6.2 o herbicida apresenta efeito residual sobre *Bidens sp.* e *Raphanus sp.*

² Controla aveia nos estádios de floração a grão leitoso.

6.4.1.2 Herbicidas de pré-semeadura incorporados (PSI)

Os herbicidas de pré-semeadura incorporados, também denominados de pré-plantio incorporados (PPI), são aplicados antes da semeadura de soja, pois são produtos que, por suas características físico-químicas, necessitam ser incorporados mecanicamente ao solo, o que possibilita maior eficiência agrônômica. A incorporação deverá ser realizada logo após a aplicação, usando grade niveladora de discos, regulada para trabalhar em profundidade de 10 a 15 cm. Os herbicidas indicados para esta aplicação são descritos na Tabela 6.4, e a eficiência destes produtos no controle das principais plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas é descrita nas tabelas 6.5 e 6.6, respectivamente.

6.4.1.3 Herbicidas de pré-emergência (PRÉ)

Os herbicidas de pré-emergência são aqueles aplicados antes ou logo após a semeadura da soja, quando a cultura e as plantas daninhas ainda não emergiram do solo. Por ocasião da aplicação, na semeadura convencional o solo deve apresentar-se com umidade e destorroado, para que ocorra perfeita distribuição do herbicida na superfície. Para obtenção da perfeita incorporação e ativação destes compostos químicos, o ideal é ocorrer chuva entre 10 e 15 mm até 48 h após a aplicação. Para aumentar o controle com herbicidas residuais de solo, indica-se efetuar a semeadura, seguida da aplicação dos produtos, imediatamente após a última gradagem. Os herbicidas indicados para esta aplicação são descritos na Tabela 6.4, e a eficiência destes produtos no controle das principais plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas é descrita nas tabelas 6.5 e 6.6, respectivamente.

6.4.1.4 Herbicidas de pós-emergência (PÓS)

Esta operação de controle consiste na eliminação de plantas daninhas em pós-emergência da cultura, empregando herbicidas indicados

na Tabela 6.4. A eficiência destes herbicidas é descrita nas tabelas 6.5 e 6.6. Em geral, uma característica importante destes compostos químicos é sua adequada seletividade à cultura, pois a aplicação é realizada quando as plantas daninhas e a cultura encontram-se já emergidas. Para obtenção de melhores resultados com esta prática, é necessário observar alguns fatores importantes, como condições climáticas por ocasião da aplicação e estágio de desenvolvimento das plantas daninhas. Em condições de estresse biológico, evitar aplicação de herbicidas dessecantes e de pós-emergência, pelo fato das plantas daninhas não se encontrarem em plena atividade fisiológica e, assim, a atuação do herbicida ficar prejudicada. Os estádios iniciais de desenvolvimento das plantas daninhas são os mais suscetíveis à ação dos herbicidas de pós-emergência e, portanto, representam a época preferencial de tratamento.

As formulações de glifosato para utilização em pós-emergência da soja tolerante a glifosato, presentes no AGROFIT ([www. http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons](http://www.agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)) constam na Tabela 6.4.1.

Tabela 6.4 Herbicidas seletivos indicados para o sistema de semeadura convencional na cultura de soja

Nome comum	Produto comercial	Concentração da formulação (g/l ou kg)	Dose (kg ou l/ha)	Época de aplicação ¹	Carência (dias)	Classe toxicológica	Mecanismo de ação (inibição de)
Acifluorfen-sódico	Blazer Sol	170	1,0 a 1,5	PÓS	50	I	Prottox
Acifluorfen-sódico + Bentazona	Doble Volt	80 + 300 170 + 400	2,0 1,2 a 1,5	PÓS	90	II	Prottox + Fotoss.
Alacloro	Laço EC	480	5,0 a 7,0	PRÉ	SI ²	I	Parte Aérea
Bentazona	Basagran 600	600	1,2 a 1,6	PÓS	90	I	Fotossíntese
Cloransulam-metilico	Pacto + Agral a 0,2% v/v	840	35,7g a 47,6g	PÓS	48	III	ALS
Clorimurrom-etílico	Classic	250	0,06 a 0,08	PÓS	65	III	ALS
Cletodim ³	Select 240 EC + óleo mineral a 0,5 % v/v	240	0,35 a 0,4	PÓS	60	I	ACCcase
Clomazona	Gamit	500	1,6 a 2,0	PRÉ	SI	II	Síntese de carotenos
Diclosulam ⁴	Spider 840 WG	840	0,03 a 0,042	PSI	SI	II	ALS
Fenoxaprop-p-etílico	Podium EW	110	0,625 a 1,0	PÓS	60	I	ACCcase
Fenoxaprop-p-etílico + Cletodim	Podium S	50 + 50	1,0	PÓS	60	II	ACCcase + ACCcase
Fluazifope-p-butílico + Fomesafem	Fusiflex	125 + 125	1,6 a 2,0	PÓS	60	III	ACCcase + Prottox

Continua...

Tabela 6.4 Continuação...

Nome comum	Produto comercial	Concentração da formulação (g/l ou kg)	Dose (kg ou l/ha)	Época de aplicação ¹	Carência (dias)	Classe toxicológica	Mecanismo de ação (inibição de)
Flumetsulam ⁵	Scorpion	120	0,875 a 1,167	PSI/PRE	SI	IV	ALS
Fomesafen (60 dias)	Flex + Energic a 0,2% v/v	250	0,9 a 1,0	PÓS	60	I	Protox
Haloxifop-R-metilico (98 dias)	Verdict-R-Joint a 0,5 % v/v	120	0,4 a 0,5	PÓS	98	II	ACCcase
Imazaquim ⁶	Scepter	150	1,0	PSI/PRE	SI	II	
	Scepter 70 DG	70	0,2 a 0,4	PSI/PRE	SI	III	ALS
	Topgan	150	1,0	PSI/PRE	SI	IV	
	Pivot	100	1,0	PÓS	66	IV	
Imazetapir (100 dias)	Vezeir WG	106	1,0 a 1,4	PÓS	66	III	ALS
	Cobra	240	0,625 a 0,75	POS	84	I	Prot
Lactofem (84 dias)	Naja ⁷	240	0,5 a 0,7	PÓS	84	II	
	Sencor 480	480	0,75 a 1,0	PSI/PRE	SI	IV	FSI
Pendimetalina ⁹	Herbadox	500	1,5 a 3,0	PSI	SI	III	Polimerização da tubulina
Quizalofop-p-etílico (S.I.)	Targa 50 EC	50	2,0	PÓS	30	I	ACCcase
Setoxidim (60 dias)	Poast + Assist a 1,5 l/ha	184	1,0 a 1,25	PÓS	60	II	ACCcase
	Boral 500 SC	500	0,1 a 1,2	PRÉ	SI	IV	Prottox

Continua...

Tabela 6.4 Continuação...

Nome comum	Produto comercial	Concentração da formulação (g/l ou kg)	Dose (kg ou l/ha)	Época de aplicação ¹	Carência (dias)	Classe toxicológica	Mecanismo de ação (inibição de)
Sulfentrazone + Metribuzim	Boral 500 SC + Sencor 480	350 + 360	0,70 + 0,75	PRÉ	SI	IV	Protox + FS II
Tepraloxídim	Aramo 200	200	0,375 a 0,5	PÓS	60	I	ACCase
Trifluralina ⁹	Herbiflan	445	1,2 a 2,4	PSI	SI	II	Polimerização da tubulina
	Lifalin BR	445	1,2 a 2,4	PSI	SI	II	
	Trifluralina Milênia	445	1,5 a 2,0	PSI	SI	II	
	Trifluralina Nortox	445	1,2 a 2,4	PSI	SI	II	
	Tritac	480	1,5 a 2,0	PSI	SI	IV	
	Premerlin 600 EC	600	0,9 a 2,0	PSI	SI	I	
	Premerlin 600 EC	600	3,0 a 4,0	PRÉ	SI	II	

¹ PSI = pré-semeadura incorporado; PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência.

² Carência dos produtos (SI = sem informação).

³ Para controle de *Oryza sativa*, aplicar no estádio de até um afilho.

⁴ Não utilizar nabo forrageiro em sucessão.

⁵ Em solos arenosos com teor de matéria orgânica inferior a 2%, utilizar dose máxima de 0,875 L/ha. Para o controle de leiteira (*Euphorbia heterophylla*) e de corriola (*Ipomoea spp.*) só é indicado em infestações de baixas a médias populações.

⁶ Em altas infestações de *Euphorbia heterophylla* e de *Ipomoea spp.*, indica-se aplicar em PSI. Em sucessão à soja tratada com imazaquin, somente poderão ser semeados aveia, trigo, triticale e ervilhaca no inverno e, em rotação, amendoim, feijão e soja no verão. Milho poderá ser semeado somente 300 dias após a aplicação de imazaquin.

⁷ Para *Euphorbia heterophylla* utilizar a dose de 0,7 L/ha.

⁸ Não utilizar em solos arenosos, com teor de matéria orgânica inferior a 2%.

⁹ Utilizar dose menor em solo arenoso e dose maior em solo argiloso.

Tabela 6.4.1 Formulações do herbicida glifosato indicados para aplicação em pós-emergência da cultura da soja tolerante a glifosato (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Consulta em 04/09/2014

Nome comum	Carência ¹ (dias)	Produto comercial	Concentração da formulação ² (g e.a./L ou kg)	Dose (kg ou L/ha)	Classe toxicológica
Glifosato		Credit	360	1,6 a 3,3	III
		Glifosato Nortox	360	2,0 a 3,5	III
		Glifosato Nortox 480 SL	360	2,0 a 3,0	III
		Gliz 480 SL	360	1,0 a 3,0	III
	n. d.	Roundup Original	360	0,5 a 12,0	III
		Roundup Ready	480	1,2 a 2,5	II
		Roundup Transorb R	480	10, a 2,0	II
		Roundup Ultra	650	0,5 a 2,5	II

¹ Número de dias entre a aplicação e a colheita.

² (e.a.) = equivalente ácido.

Tabela 6.5 Continuação...

Espécies daninhas gramíneas	Alacoro													
	Capim arroz	SI												
Echinochloa colonum	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Eleusine indica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Oryza sativa	C	SI	C ⁴											
Sorghum halepense	M	SI												
Capim massambará	N	SI	C ⁵											
Butroxidim	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Cletodim	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Clomazona	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Fenoxaprop-p-etílico	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Fenoxaprop-p-etílico + Cletodim	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Fluazifop-p-butílico	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Fluazifop-p-butílico + Fomesafen	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Haloxifop-R-metílico	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Imazaquim + Pendimetalina	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Imazetapir	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Metolacoro	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Metolacoro + Metribuzim	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Pendimetalina	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Propaquizafop	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Quizalofop-petílico	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Setoxidim	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Sulfentrazone	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Sulfentrazone + Metribuzim	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Teralexidim	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Trifluralina	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

C= controle acima de 80%; CM= controle médio de 60 a 80%; NC= controle inferior a 60%; SI= Sem informação.

¹ Aplicar quando a erva daninha estiver com 15 a 30 cm de altura.

² Aplicar quando a erva daninha estiver com 30 a 40 cm de altura.

³ Aplicar até quatro afilhos.

⁴ O produto Premerlin 600 CE controla arroz vermelho quando aplicado em pré-semeadura incorporado.

⁵ Controlam plântulas em emergência a partir de sementes.

Tabela 6.6 Resposta de espécies daninhas dicotiledôneas aos herbicidas indicados para a cultura da soja.

Espécies daninhas dicotiledôneas	Acifluorfen-sódico		Acifluorfen-sódico + Bentazona		Alacloro	Bentazona	Cloransulam-metilico	Clorimurrom-etilico	Clomazona	Cianazina	Diclosulam	Flumetsulam	Fomesafen	Imazaquim
	NC	SI	C	SI										
<i>Acanthospermum australe</i>		Carrapicho rasteiro	NC	SI	NC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	C
<i>Amaranthus deflexus</i>		Caruru	SI	SI	NC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Amaranthus hybridus</i>		Caruru	C	C	NC	SI	CM	CM	CM	SI	SI	SI	C	C
<i>Amaranthus lividus</i>		Caruru	SI	SI	NC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Amaranthus viridis</i>		Caruru	C	C	NC	SI	SI	CM	SI	SI	SI	C	C	C
<i>Bidens pilosa</i> , <i>B. subalternans</i>		Picão preto	CM	C	CM	C	C	C	C	C	C	C	C	C
<i>Euphorbia heterophylla</i>		Leiteira	CM	CM	NC	SI	SI	SI	NC	NC	C	C	CM	C
<i>Galinisoga parviflora</i>		Picão branco	C	C	C	C	SI	SI	SI	C	SI	SI	CM	C
<i>Ipomoea acuminata</i>		Corriola	CM	SI	NC	SI	SI	SI	NC	SI	SI	C	SI	SI
<i>Ipomoea grandifolia</i>		Corriola	CM	C	NC	C	CM	C	NC	SI	C	SI	CM	C

Espécies daninhas dicotiledóneas	Acifluorefem-sódico		Acifluorefem-sódico + Bentazona									
	Acifluorefem-sódico	Acifluorefem-sódico + Bentazona	Alacloro	Bentazona	Cloransulam-metílico	Clorimurrom-etílico	Clomazona	Cianazina	Diclosulam	Flumetsulam	Fomesafem	Imazaquim
<i>Ipomoea purpurea</i>	CM	SI	NC	SI	SI	C	NC	SI	SI	SI	CM	SI
<i>Portulaca oleracea</i>	C	C	C	C	SI	C	C	CM	SI	SI	C	C
<i>Raphanus raphanistrum</i>	C	C	NC	C	SI	C	SI	CM	C	SI	C	C
<i>Raphanus sativus</i>	SI	C	NC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Richardia brasiliensis</i>	CM	NC	SI	NC	SI	SI	NC	SI	SI	SI	SI	C
<i>Sida rhombifolia</i>	NC	CM	CM	C	C	SI	C	SI	C	C	NC	C
<i>Solanum americanum</i>	C	C	NC	CM	SI	SI	SI	SI	SI	SI	C	C
<i>Solanum sysimbrifolium</i>	C	C	NC	NC	SI	SI	SI	NC	SI	SI	C	C
<i>Spergularia arvensis</i>	C	C	C	C	SI	SI	SI	C	SI	SI	SI	C
<i>Vigna unguiculata</i>	SI	SI	SI	SI	SI	C	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Xanthium strumarium</i>	SI	C	SI	SI	C	C	SI	SI	C	SI	SI	SI

Tabela 6.6 Continuação...

Espécies daninhas dicotiledóneas		Imazetapir	Lactofem	Metolaclo	Metolaclo + Metribuzim	Metribuzim	Metribuzim + Imazaquim	Oxasulfurum	Pendimetalina	Sulfentazona	Sulfentazona + Metribuzim
Acanthospermum australe	Carrapicho rasteiro	SI	C	NC	SI	CM	SI	SI	NC	SI	SI
Amaranthus deflexus	Caruru	C	C	SI	C	C	SI	SI	C	C	C
Amaranthus hybridus	Caruru	SI	C	C	C	C	SI	SI	C	SI	C
Amaranthus lividus	Caruru	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Amaranthus viridis	Caruru	C	C	C	SI	C	SI	SI	C	SI	SI
Bidens pilosa, B. subalternans	Picão preto	C	C	CM	C	C	SI	C	NC	CM	C
Euphorbia heterophylla	Leiteira	C	CM	NC	SI	NC	C	SI	NC	C	C
Galinosa parviflora	Picão branco	SI	SI	C	C	C	SI	SI	CM	SI	SI
Ipomoea acuminata	Corriola	SI	SI	NC	SI	SI	SI	SI	NC	SI	SI
Ipomoea grandifolia	Corriola	C	CM	NC	SI	CM	SI	SI	NC	C	SI
Ipomoea purpurea	Corriola	SI	SI	NC	SI	SI	SI	SI	NC	SI	SI
Portulaca oleracea	Beldroega	SI	SI	CM	C	C	C	SI	SI	CM	C

Espécies daninhas dicotiledôneas		Imazetapir	Lactofem	Metolacoloro	Metolacoloro + Metribuzim	Metribuzim	Metribuzim + Imazaquim	Oxasulfurum	Pendimetalina	Sulfentrazone	Sulfentrazone + Metribuzim
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça	C	SI	CM	C	SI	SI	C	CM	SI	C
<i>Raphanus sativus</i>	Nabiça	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poia-branca	C	C	NC	SI	NC	SI	SI	NC	SI	SI
<i>Sida rhombifolia</i>	Guanxuma	C	CM	SI	C	C	SI	SI	NC	C	C
<i>Solanum americanum</i>	Maria-preta	SI	C	CM	SI	CM	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Solanum sysimbrifolium</i>	Joá bravo	SI	SI	NC	SI	NC	SI	SI	NC	SI	SI
<i>Spergula arvensis</i>	Gorga	SI	SI	CM	SI	C	SI	SI	C	SI	SI
<i>Vigna unguiculata</i>	Feijão miúdo	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Xanthium strumarium</i>	Carrapichão	SI	SI	SI	SI	SI	SI	C	C	SI	C

C= controle acima de 80%; CM= controle médio de 60 a 80%; NC= controle inferior a 60%; SI= Sem Informação

6.4.2 Tecnologia de aplicação

6.4.2.1 Herbicidas de solo

Para aplicação destes herbicidas é necessário observar as condições de umidade e de temperatura do solo, evitando-se aplicação em solos muito secos ou sob temperatura elevada. Indica-se o emprego de bicos tipo leque de ângulos 80° ou 110°, com vazões nominais entre 0,75 e 1,5 L/minuto (0,2 e 0,4 galão/minuto) e volume de calda entre 100 e 250 L/ha. Para adequada distribuição, indica-se a condução da barra de pulverização à altura mínima de 50 ou 40 cm sobre o solo, para bicos com ângulos de 80° e 110°, respectivamente, ao se usar espaçamento entre bicos de 50 cm.

6.4.2.2 Herbicidas de folhagem

A aplicação de herbicidas em pós-emergência requer a observação dos seguintes aspectos:

a) Condições de ambiente

- não aplicar em períodos de estresse hídrico (deficiência ou excesso de água no solo);
- aplicar apenas quando a umidade relativa do ar for superior a 60%;
- a temperatura do ar ótima para aplicação é de 15 a 25 °C. Evitar aplicar quando a temperatura for inferior a 10 °C;
- suspender a aplicação quando ocorrer vento com velocidade superior a 8 km/h;
- não aplicar quando houver forte nebulosidade e possibilidade

de chuva iminente. A ocorrência de chuva logo após a aplicação pode reduzir drasticamente a eficiência da maioria dos herbicidas de aplicação em pós-emergência, devido à lavagem do produto da superfície foliar;

- produtos à base de glifosato, de paraquate, de bentazona e os difeniléteres apresentam melhor desempenho quando aplicados em presença de luz solar.

b) Qualidade da aplicação

- usar água limpa, livre de impurezas, sem argila em suspensão ou sais e, preferentemente, com valores de pH na faixa de 4 a 6. Medições e correções de pH devem ser realizadas antes da adição do herbicida e do adjuvante indicados;
- para reduzir perdas devidas aos fatores de ambiente e melhorar a cobertura e a aderência dos produtos pós-emergentes, utilizar o adjuvante indicado para cada herbicida;
- utilizar bicos de pulverização do tipo leque, com ângulo de pulverização de 110° e vazões nominais de 0,375 a 1,125 L/minuto (0,1 a 0,3 galão/minuto);
- quanto ao volume de calda, os melhores resultados ocorrem com baixo volume (entre 50 e 200 L/ha), preconizando maior volume para herbicidas com ação de contato;
- A barra de pulverização deverá ser conduzida de 40 a 50 cm sobre o alvo biológico, dependendo do ângulo do bico, para proporcionar adequada penetração e cobertura das plantas daninhas.

c) Alvo biológico

- O estágio de desenvolvimento das plantas daninhas é fator de extrema importância. As espécies dicotiledôneas apresentam maior suscetibilidade no estágio entre duas e seis folhas, o qual

deve ser sempre o preferencial para as aplicações de herbicidas.

6.4.2.3 Adição de adjuvantes aos herbicidas de folhagem

Adjuvantes são substâncias que têm a finalidade de aumentar a eficácia dos herbicidas. A maioria das aplicações requer adjuvantes, que podem estar contidos na própria formulação do herbicida ou ser adicionados à calda de aplicação por ocasião do seu preparo.

Os adjuvantes incluem diversos compostos, tais como: a) emulsificantes, substâncias que promovem a suspensão coloidal de um líquido em outro; b) surfactantes, compostos que favorecem a emulsificação, dispersão, molhabilidade ou que modificam alguma outra propriedade dos líquidos; c) agentes molhantes, substâncias que reduzem as tensões interfaciais e facilitam melhor contato entre as gotas e as superfícies tratadas; d) óleos minerais ou vegetais, constituídos pela mistura pré-formulada de óleos, surfactantes e emulsificantes; e) compostos nitrogenados, substâncias orgânicas ou inorgânicas que melhoram as propriedades da calda de aplicação e/ou facilitam a absorção dos herbicidas; e, f) silicões, compostos orgânicos que apresentam propriedades mais acentuadas do que os surfactantes.

A adição de ácidos à calda de aplicação tem demonstrado resultados controvertidos. Normalmente, pH baixo evita a hidrólise das moléculas herbicidas, mas muitas formulações já possuem substâncias que acidificam e tamponam a calda de aspersão, mantendo o pH ao redor de 6,0.

A dose correta do adjuvante é fundamental para o sucesso de sua utilização. Doses de adjuvantes acima das descritas na bula dos

herbicidas podem aumentar excessivamente a absorção dos herbicidas pelas culturas e intensificar os sintomas de fitotoxicidade, ou podem ocasionar escorrimento da calda aspergida sobre as plantas daninhas e reduzir a eficácia dos herbicidas. Doses abaixo das indicadas nas bulas também podem comprometer a eficácia, devido à reduzida absorção dos herbicidas.

A utilização de adjuvantes incorretos pode comprometer o sucesso da aplicação ao promover incompatibilidade física ou química entre produtos, resultando em falta de controle de infestantes ou ocasionando a precipitação dos ingredientes ativos ou inertes, com conseqüente entupimento dos bicos. Portanto, indica-se que sejam rigorosamente seguidas as instruções contidas na bula dos herbicidas, principalmente quanto ao tipo e dose dos adjuvantes a serem adicionados à calda de aplicação.

6.4.2.4 Aplicação aérea

Os herbicidas podem ser aplicados por via aérea, empregando equipamento adequado, seguindo normas técnicas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As pulverizações aéreas apresentam vantagens em relação às aplicações terrestres, destacando-se:

- não causam danos mecânicos à cultura;
- não compactam o solo;
- sua utilização não é limitada pelo excesso de umidade do solo;
- permitem utilização de caldas mais concentradas;
- trazem economia de tempo.

Devem-se adotar cuidados em relação às condições de ambiente, de modo similar aos das aplicações terrestres. Também atentar para a

segurança do voo, especialmente quanto à presença de obstáculos, como árvores e redes elétricas próximas ou no interior das lavouras. Pode-se realizar o balizamento da área pelo processo tradicional, com “bandeirinhas” e marcação prévia do terreno, ou pelo processo eletrônico, através do sistema de posicionamento geográfico (GPS).

Para aviões modelo Ipanema, indica-se o uso de bicos hidráulicos com pontas D-8 ou D-10 e “cores” 45 ou 46, posicionados para trás em ângulo de 135° em relação ao sentido do voo, largura da faixa de aplicação de 15 m, volume de calda de 30 a 40 L/ha e altura de voo de 2 a 3 m.

As aeronaves que tenham aplicado herbicidas não seletivos à cultura devem ser descontaminadas antes de realizar pulverização em lavoura de soja, para evitar problemas de fitotoxicidade. Atenção especial deve ser dada às culturas suscetíveis, ou mesmo a culturas tolerantes aos herbicidas utilizados que se encontram em fase de sensibilidade, e que se localizam nas proximidades da área tratada, para evitar problemas de fitotoxicidade por deriva.

6.4.2.5 Mistura em tanque

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através da Secretaria de Defesa Agropecuária, determinou a retirada das indicações de misturas em tanque dos rótulos e bulas de agrotóxicos (I.N. n° 46, de 24/07/02, DOU 26/07/2002), ficando revogada a Portaria SDA n° 67, de 30/05/1995.

6.4.3 Resistência de plantas daninhas aos herbicidas

A resistência de plantas daninhas caracteriza-se pela capacidade

adquirida por certos biótipos de sobreviver às doses registradas dos herbicidas. No RS e em SC, foram identificados diversos biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas inibidores das enzimas ALS (aceto lactato sintase), ACCase (acetil-coa carboxilase) e EPSPs (enol piruvil shikimato fosfato sintase). O potencial de aparecimento dos casos de resistência acentua-se com o uso prolongado de um mesmo herbicida e com utilização continuada de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação.

Algumas medidas de prevenção e de manejo minimizam o desenvolvimento de resistência aos herbicidas em plantas daninhas, como:

- monitorar mudanças nas populações de plantas daninhas ocorrentes na lavoura;
- evitar que plantas que se mostrem resistentes, ou que apresentem suspeita de tal efeito, produzam sementes e se multipliquem;
- praticar rotação de culturas, já que favorece a alternância no uso de herbicidas na área;
- não utilizar, por mais de duas ocasiões consecutivas, produtos com mesmo mecanismo de ação;
- utilizar aplicações sequenciais de herbicidas, incluindo produtos com diferentes mecanismos de ação;
- adotar o manejo integrado de plantas daninhas, principalmente quando há escapes no controle químico de determinada espécie.

A aplicação sequencial de glifosato e paraquate+diuron na dessecação em pré-semeadura da soja, é técnica eficiente para prevenir a seleção e o controle de plantas daninhas que apresentam tolerância natural ao glifosato ou resistência a este herbicida. Neste caso, a dose indicada de paraquate+diuron é de 1,0 a 1,5 L/ha de produto comercial, devendo

este herbicida ser aspergido na última aplicação, em momento próximo da semeadura da soja.

Uma vez constatada resistência, realizar semeadura, tratos culturais e colheita da área-problema após estas operações terem sido realizadas nas áreas não infestadas. Limpar completamente os equipamentos usados nesta área, para evitar a disseminação das sementes das plantas resistentes. Sugere-se, ainda, consultar um especialista no assunto para dirimir eventuais dúvidas a respeito das ações a serem adotadas em cada caso.

6.4.4 Especificações para o manejo de plantas daninhas em soja resistente ao herbicida glifosato

O herbicida glifosato tem sido utilizado de forma inadequada em algumas situações, resultando em diminuição do controle de plantas daninhas e do rendimento de grãos de soja. Assim, enfatizam-se os tópicos abaixo como forma de proporcionar a manutenção da utilização do herbicida glifosato como ferramenta para o controle de plantas daninhas em soja:

a) cobertura do solo: o sistema de semeadura direta baseia-se fundamentalmente na presença de palha na superfície do solo, advinda das culturas utilizadas na produção de grãos anteriores à soja e das culturas de cobertura do solo. A manutenção de áreas em pousio tem sido a causa de grandes infestações de plantas daninhas, resultando em dificuldades para a operação de dessecação, principalmente se realizada de forma única e próxima à semeadura da cultura. Por outro lado, áreas de pastagem de inverno que tenham sido utilizadas com elevada carga animal apresentam baixa cobertura do solo no momento da semeadura da soja. Nesta situação, além de expor o solo à erosão, o controle de plantas daninhas também é prejudicado pela falta de

cobertura do solo. Estas situações, isoladas ou em conjunto, podem ser apontadas como uma das principais causas do surgimento de altas infestações de plantas daninhas, como buva;

b) época de dessecação: esta operação deve ser realizada com a antecedência necessária conforme descrito no item 6.4.1.1 e na Tabela 6.3. A dessecação em período próximo ou até mesmo após a semeadura é uma operação de alto risco que diminui o controle das plantas daninhas e proporciona competição inicial destas com a cultura, resultando na diminuição do rendimento de grãos;

c) época de aplicação do herbicida glifosato em pós-emergência: o herbicida glifosato em aplicações isoladas ou sequenciais deve ser utilizado de forma que a cultura não receba os efeitos da interferência das plantas daninhas durante o período crítico de competição. Em algumas situações, o herbicida glifosato é aplicado tardiamente com o objetivo de aguardar a germinação da máxima quantidade de plantas daninhas. Neste caso, o efeito da competição é irreversível, e apesar da cultura apresentar-se livre de plantas daninhas ao final do ciclo, o rendimento de grãos será diminuído devido à competição que ocorreu antes da aplicação do herbicida;

d) resistência de plantas daninhas ao herbicida glifosato: a utilização contínua do herbicida glifosato tem resultado na evolução da resistência a este produto em populações de *Lolium multiflorum* (azevém), *Conyza bonariensis* e *C. canadensis* (buva) e *Digitaria insularis* (capim-amargoso). Conforme descrito no item 6.4.3, a utilização de herbicidas com outros mecanismos de ação, em rotação ou de forma sequencial ao herbicida glifosato, é medida essencial para a prevenção do problema;

e) escolha da dose: a utilização de doses crescentes de herbicida glifosato, com o objetivo de controlar plantas daninhas tolerantes ou resistentes, não é correta, pois favorece a seleção de plantas daninhas resistentes. Nestas situações, indica-se a utilização de herbicidas com outros mecanismos de ação em rotação ou em aplicações sequenciais ao herbicida glifosato.

Capítulo 7

Manejo Integrado de Doenças

7.1 Tratamento de sementes

O tratamento deve ser realizado em equipamentos específicos para esse fim, observando-se as seguintes indicações:

- usar até, no máximo, 700 mL de água para 100 kg de semente, sendo este o volume final da calda com o fungicida;
- o fungicida deve sempre ser aplicado antes da inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*, em qualquer tipo de equipamento;
- o tratamento deve ser realizado imediatamente antes da semeadura;
- a regulagem da semeadora deve ser feita com as sementes já tratadas.

Nas Tabelas 7.1 e 7.2 estão relacionados os fungicidas indicados para tratamento de sementes.

Se o tratamento de sementes envolver outros produtos além dos fungicidas constantes na Tabela 7.1 como inseticidas, nematicidas, micronutrientes (CoMo), enraizadores, hormônios, inoculantes, etc., atentar para possíveis problemas de compatibilidade entre os mesmos, evitando a mistura de tanque (Instrução Normativa 46/2002, do Mapa). Além disso, observar que o volume final de calda não deve ultrapassar 700 mL por 100 kg de sementes, sob pena de comprometer a germinação da semente.

É indicada realização da análise sanitária de sementes para direcionar o fungicida em função de sua especificidade e da sensibilidade do(s) patógeno(s) presente(s) nas sementes (Tab. 7.2).

7.2 Tratamento químico da parte aérea

No caso do uso de tratamento químico da parte aérea (tabelas 7.3, 7.5 e 7.6), os produtos devem ser aplicados observando-se as condições ambientais de umidade relativa mínima de 55%, temperatura máxima de 30 °C e velocidade do vento entre 3 e 10 km/h. Para aplicações por via terrestre, indica-se utilização de pontas de pulverização e pressões de trabalho que produzam gotas de categorias fina (DMV de 150 a 250 µm) até média (DMV de 250 a 350 µm), com volume de calda entre 100 e 150 L/ha, considerando o estágio de desenvolvimento das plantas ou o índice de área foliar da cultura. Como regra, gotas maiores requerem maiores volumes de calda por área. Da mesma forma, plantas com maior área foliar a ser protegida pelo fungicida necessitam de maior volume do que plantas menores.

A redução do volume de calda é possível, porém implica no uso de gotas mais finas, o que aumenta os riscos de perdas por deriva e evaporação e requer maior atenção com as condições ambientais limitantes. Para reduzir volumes de aplicação, também é indispensável o respeito à cobertura do alvo com o número mínimo de gotas por cm² de área foliar a ser tratada, de acordo com as indicações do fabricante de cada fungicida.

Visando à redução de deriva, é indicada utilização de pontas de pulverização de jatos planos simples ou duplos. Pontas de jatos cônicos vazios produzem gotas com maior habilidade de penetração no interior do dossel da cultura, porém a uniformidade de distribuição ao longo da barra de pulverização é menor e o risco de deriva maior do que os observados quando são utilizadas pontas de jatos planos.

No caso de pulverizações de fungicidas realizadas por aeronaves agrícolas, podem ser utilizados bicos hidráulicos cônicos, leques e eletrostáticos, bem como atomizadores rotativos. Indicam-se caldas aquosas e baixo volume oleoso, devendo as taxas de aplicação ser adequadas para cada tipo de equipamento. A altura de voo e a largura de faixa devem estar de acordo com as indicações de cada fabricante

de equipamento, para distribuição uniforme do produto na lavoura. Cabe ao responsável técnico pela aplicação definir estes parâmetros, visando à adequada deposição de gotas e à penetração da calda no interior do dossel foliar.

A utilização de adjuvantes é prática indispensável para melhorar o desempenho da maioria dos fungicidas. Estes podem estar presentes na formulação ou ser adicionados no momento do preparo da calda. O uso incorreto de adjuvantes pode comprometer o desempenho dos fungicidas e até mesmo causar fitotoxicidade à cultura. Na escolha de adjuvantes, considerar indicações dos fabricantes do fungicida e do adjuvante e atentar para as considerações feitas no item 6.4.2.3 (Adição de adjuvantes aos herbicidas de folhagem).

7.2.1 Oídio

Para controle de oídio, dar prioridade ao uso de cultivares resistentes ou moderadamente resistentes (Tabela 7.7). A aplicação de fungicidas deve ser realizada quando a severidade da doença atingir pelo menos 20% de área foliar do terço inferior da planta, média de 20 plantas colhidas ao acaso, no interior da lavoura, desprezando-se as áreas de bordadura. Não deve ser feita aplicação de fungicida se, até o estágio R5.5 (maioria das vagens entre 75 e 100% de enchimento de grãos - Tabela 7.4), a doença não atingir severidade de 20%. A lavoura deve ser vistoriada semanalmente, para que a aplicação de fungicida, se necessária, seja feita no momento correto. Caso a aplicação seja realizada antes da floração, poderá ser necessária uma segunda aplicação, a qual deverá ser realizada entre 10 a 15 dias após a primeira para o caso do enxofre, e de 20 a 25 dias para os demais fungicidas (Tabela 7.3). Deve ser destacado que a segunda aplicação deverá ser feita caso seja notada evolução da doença após a primeira aplicação, até o estágio R5.5.

Tabela 7.1 Fungicidas indicados para tratamento de sementes de soja. XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pelotas, 29 a 31 de julho de 2014.

Nome comum • Produto comercial	Dose/100 kg de semente
	Ingrediente ativo (g) Produto comercial (g ou mL)
Carbendazim + Captana ¹ • Derosal 500 SC + Captan 750 TS	30 g + 90 g 60 mL + 120 g
Carbendazim + Tiram ¹ • Derosal 500 SC + Rhodiauram SC • Derosal 500 SC + Thiram 480 TS • Derosal Plus	30 g + 70 g 60 mL + 140 mL 60 mL + 144 mL 200 mL
Carboxina + Tiram • Vitavax-Thiram WP • Vitavax-Thiram 200 SC ²	75 g + 75 g ou 50 g + 50 g 200 g 250 mL
Fludioxonil + Metalaxil-M • Maxim XL	2,5 g + 1 g 100 mL
Piraclostrobina + Tiofanato metílico + Fipronil • Standak Top	5 g + 45 g + 50 g 200 mL
Tiofanato metílico + Tolilfluanida • Cercobin 700 WP + Euparen M 500 WP • Cercobin 500 SC + Euparen M 500 WP	50 g + 50 g 70 g + 100 g 100 mL + 100 g
Tolilfluanida + Carbendazim ¹ • Euparen M 500 PM+ Derosal 500 SC	50 g + 30 g 100 g + 60 mL

¹ Mistura não formulada comercialmente.

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

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

Tabela 7.2 Atividade específica de fungicidas de semente de soja. XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pelotas, 29 a 31 de julho de 2014.

Ingrediente ativo	Ct ¹	Ck ²	Cc ³	Ss ⁴	Pyth. ⁵	Phytoph. ⁶	Rhizoct. ⁷	Phom. ⁸	Fusarium
Captana	regular	-	-	-	bom	baixo	bom	regular	regular
Carbendazim	excelente	excelente	S r/p	bom	baixo	baixo	ineficaz	bom	bom
Carboxina + Tiram	bom	bom	regular	-	baixo	ineficaz	regular	bom/regular	bom/regular
Fluazinam	-	-	-	excelente	-	-	-	-	-
Fludioxonil	-	-	-	bom	baixo	baixo	bom	regular	regular
Metalaxyl	-	-	-	-	excelente	excelente*	ineficaz	ineficaz	ineficaz
Piraclostrobina	-	-	-	-	bom	ineficaz	bom	ineficaz	bom
Tiofanato metílico	regular	bom	S r/p	bom	baixo	baixo	-	bom	bom
Tiram	bom	bom	bom	-	regular	baixo	bom	regular	regular
Tolilfluanida	-	-	-	-	ineficaz	ineficaz	ineficaz	regular	regular

¹Colletotrichum truncatum; ²Cercospora kikuchii, ³Corynespora cassicola, ⁴Sclerotinia sclerotiorum,

⁵Pythium, ⁶Phytophthora, ⁷Rhizoctonia, ⁸Phomopsis. - : sem informação; S r/p: sensibilidade reduzida / perdida.

* este efeito só é obtido se o produto contiver doses de metalaxyl entre 15,5 a 31,0 g i.a./100 kg de sementes, e se for usado em cultivares de soja com alta resistência de campo à fitóftora.

Tabela 7.3 Fungicidas indicados para controle de oídio (*Erysiphe diffusa*) em soja. XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pelotas, 29 a 31 de julho de 2014.

Nome comum	Nome comercial	Dose/ha	
		g i.a. ¹	p.c. ²
Carbendazim	Bendazol	250	0,50 L
Carbendazim	Derosal 500 SC	250	0,50 L
Ciproconazol + Azoxistrobina	Priori Xtra	24 + 60	0,30 L
Ciproconazol + Trifloxistrobina	Sphere Max	24 + 56,25	0,15 L
Difenoconazol	Score	37,5	0,15 L
Enxofre	Kumulus-DF	2.000	2,50 L
Epoxiconazol + Piraclostrobina	Envoy	88,5 a 103,2	0,60 a 0,70 L
Epoxiconazol + Piraclostrobina	Opera	25 + 66,5	0,50 L
Fluquinconazol	Palisade ³	62,5	0,25 kg
Flutriafol	Impact 125 SC	62,5	0,50 L
Tebuconazol	Constant	150	0,75 L
Tebuconazol	Elite	100	0,50 L
Tebuconazol	Folicur 200 EC	100	0,50 L
Tebuconazol	Orius 250 EC	100	0,40 L
Tebuconazol	Triade	100	0,50 L
Tetraconazol	Domark 100 EC	50	0,50 L
Tetraconazol	Eminent 125 EW	50	0,40 L
Tiofanato metílico	Cercobin 700 WP	300 a 420	0,43-0,60 kg

Usar adjuvantes de acordo com a indicação da empresa comercializante.

¹ g i.a. = gramas do ingrediente ativo.

² p.c. = produto comercial.

³ Adicionar 250 mL/ha de óleo mineral ou vegetal.

7.2.2 Doenças foliares de fim de ciclo

A incidência de mancha parda (*Septoria glycines*) e de crestamento foliar (*Cercospora kikuchi*) pode ser reduzida através da integração do tratamento químico de sementes com a incorporação de restos culturais, e a rotação da soja com espécies não suscetíveis, como o milho ou milheto. Desequilíbrios nutricionais e baixa fertilidade do solo tornam as plantas mais vulneráveis, podendo ocorrer severa desfolha antes mesmo da soja atingir a meia granação (estádio R5.4 – Tabela 7.4). São indicados os fungicidas constantes na Tabela 7.5. A aplicação dos fungicidas poderá ser feita a partir do estágio R1 até o estágio R5.3. Como o desenvolvimento das doenças de final de ciclo depende da ocorrência de chuvas frequentes durante o ciclo da cultura e temperaturas variando de 22 °C a 30 °C, as condições climáticas devem ser consideradas no momento da definição pelo controle químico.

Tabela 7.4 Estádios de desenvolvimento da soja (adaptado de FEHR e CAVINESS, 1977). XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pelotas, 29 a 31 de julho de 2014.

Período	Estádio	Descrição
Vegetativo	VE	Cotilédones acima da superfície do solo
	VC	Cotilédones completamente abertos
	V1	Folhas unifolioladas completamente desenvolvidas ¹
	V2	Primeira folha trifoliolada completamente desenvolvida
	V3	Segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida
	Vn	Enésima folha trifoliolada completamente desenvolvida
Reprodutivo	R1	Início do florescimento - Uma flor aberta em qualquer nó do caule ²
	R2	Florescimento pleno - Uma flor aberta em um dos 2 últimos nós ² do caule com folha completamente desenvolvida
	R3	Início da formação da vagem - Vagem com 5 mm de comprimento em um dos 4 últimos nós do caule com folha completamente desenvolvida
	R4	Vagem completamente desenvolvida - Vagem com 2 cm de comprimento em um dos 4 últimos nós do caule com folha completamente desenvolvida
	R5	Início do enchimento do grão - Grão com 3 mm de comprimento em vagem em um dos 4 últimos nós do caule, com folha completamente desenvolvida
	Subdivisões do estágio R5*	R5.1 - grãos perceptíveis ao tato (o equivalente a 10% da granação); R5.2 - 11% a 25% da granação; R5.3 - 26% a 50% da granação; R5.4 - 51% a 75% da granação; R5.5 - 76% a 100% da granação.
	R6	Grão cheio ou completo - vagem contendo grãos verdes preenchendo as cavidades da vagem de um dos 4 últimos nós do caule, com folha completamente desenvolvida
	R7	Início da maturação - Uma vagem normal no caule com coloração de madura
	R8	Maturação plena - 95% das vagens com coloração de madura

¹ Uma folha é considerada completamente desenvolvida quando as bordas dos trifólios da folha seguinte (acima) não mais se tocam.

² Caule significa a haste principal da planta e últimos nós referem-se aos últimos nós superiores.

* Fonte: Yorinori (1996).

7.2.3 Ferrugem asiática

A doença, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, inicia nas folhas inferiores da planta. Os sintomas da ferrugem, minúsculos pontos escuros, mais comuns na face inferior das folhas, são visualizados com auxílio de lupas com, pelo menos, 20 aumentos. Temperaturas entre 8 °C e 36 °C (ótimas entre 19 °C e 24 °C) e período mínimo de molhamento de 6 horas favorecem a ocorrência da doença. O monitoramento é fundamental durante todo o ciclo da cultura.

Para reduzir o risco de danos de ferrugem, sugere-se o uso de cultivares de ciclo precoce e semeadura no início da época indicada.

Para o controle da doença, indicam-se os fungicidas listados na Tabela 7.6. O controle poderá ser efetuado na lavoura no início do aparecimento dos primeiros sinais ou preventivamente a partir do surgimento da doença em lavouras na região. Não se indica aplicação quando a doença aparecer a partir do estágio R6-R7 (mudança de coloração da vagem).

Como consequência da menor eficiência observada com os fungicidas do grupo dos triazois a partir da safra 2007/08, na região Centro-Oeste, e nas demais regiões a partir da safra 2008/09, a Comissão de Fitopatologia da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul passa a indicar somente a utilização de misturas comerciais de triazois com estrobilurinas para o controle da ferrugem. A baixa eficiência de controle com a utilização de triazois isolados, nos ensaios cooperativos (GODOY et al., 2012), reforça essa orientação.

7.2.4 Mofo branco

A doença é causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* e ataca especialmente a haste principal, hastes laterais e vagens. Os sintomas

são manchas de aspecto encharcado, que evoluem para coloração castanho-clara e logo desenvolve abundante formação de micélio branco e denso. Posteriormente, ocorre a formação de uma estrutura rígida, cor negra, denominada de esclerócio, que é a forma de resistência do fungo. Os esclerócios variam de tamanho, e podem ser formados tanto na superfície como no interior da haste e das vagens infectadas. A fase mais vulnerável da planta vai do estágio da floração plena ao início da formação das vagens. Alta umidade relativa do ar e temperaturas amenas favorece o desenvolvimento da doença.

Para o controle da doença recomenda-se o uso de sementes de alta qualidade sanitária, tratamento de sementes (Tabela 7.2), rotação de cultura com espécies resistente como milho, aveia branca ou trigo, aumentar o espaçamento entre linhas, reduzir a população ao mínimo indicado, adubação equilibrada, aplicação de fungicidas listados na Tabela 7.7 no período de maior vulnerabilidade (florescimento) e limpeza de máquina e equipamento após utilização em área infestada, para evitar a disseminação dos esclerócios.

7.3 Controle de doenças através de variedades resistentes

Na Tabela 7.8 é apresentada a reação a doenças de cultivares de soja lançadas em Reuniões de Pesquisa de Soja da Região Sul.

Tabela 7.5 Fungicidas indicados para controle de doenças de fim de ciclo em soja. XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pelotas, 29 a 31 de julho de 2014.

Nome comum	Nome comercial	Dose/ha	
		g i.a. ¹	p.c. ²
Azoxistrobina	Priori ³	50	0,20 L
Carbendazim	Bendazol	250	0,50 L
Carbendazim	Derosal 500 SC	250	0,50 L
Ciproconazol + Azoxistrobina	Priori Xtra ³	24 + 60	0,30 L
Ciproconazol + Trifloxistrobina	Sphere Max	24 + 56,25 – 32 + 75	0,15 a 0,20 L
Difenoconazol	Score	50	0,20 L
Epoxiconazol + Piraclostrobina	Opera	25 + 66,5	0,50 L
Flutriafol	Impact 125 SC	100	0,80 L
Propiconazol + Trifloxistrobina	Stratego 250 EC	50 + 50	0,40 L
Tebuconazol	Constant	150	0,75 L
Tebuconazol	Elite	150	0,75 L
Tebuconazol	Folicur 200 EC	150	0,75 L
Tebuconazol	Orius 250 EC	150	0,60 L
Tebuconazol	Triade	150	0,75 L
Tetraconazol	Domark 100 EC	50	0,50 L
Tetraconazol	Eminent 125 EC	50	0,40 L
Tiofanato metílico	Cercobin 700 WP	300 a 420	0,43 a 0,60 kg
Tiofanato metílico	Cercobin 500 SC	300 a 400	0,60 a 0,80 L
Tiofanato metílico	Support*	500	0,90 L
Tiofanato metílico + Flutriafol	Celeiro	300 + 60	0,60 L
Tiofanato metílico + Flutriafol	Impact Duo	300 + 60	0,60 L

¹ g i.a. = gramas do ingrediente ativo.

² p.c. = produto comercial.

³ Adicionar Nimbus 0,5% v/v em aplicação via pulverizador tratorizado, ou 0,5 L/ha, em aplicação via aérea.

*produto com registro no Mapa apenas para controle de *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar).

Tabela 7.6 Fungicidas indicados para controle de ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pelotas, 29 a 31 de julho de 2014.

Nome comum	Nome comercial	Dose ha ⁻¹	
		g de g i.a. ¹	p.c. ²
Azoxistrobina	Priori ^{3,*}	50	0,20 L
Azoxistrobina + Benzovindiflupyr	Elatus ⁴	60 + 30	0,20 kg
Azoxistrobina + Flutriafol	Authority ³	62,5 + 62,5	0,50 L
Azoxistrobina + Tebuconazole	Azimut	60 + 100	0,50 L
Ciproconazol	Alto 100*	30	0,30 L
Ciproconazol + Azoxistrobina	Priori Xtra ⁴	24 + 60	0,30 L
Ciproconazol + Picoxistrobina	Approach Prima ⁶	24 + 60	0,30 L
Ciproconazol + Propiconazol	Artea	24 + 75	0,30 L
Ciproconazol + Trifloxistrobina	Sphere Max ¹¹	24 + 56,25	0,15 L
Difenoconazol	Score*	50	0,20 L
Epoxiconazol	Virtue	50	0,40 L
Epoxiconazol + Piraclostrobina	Opera ⁷	25 + 66,5	0,50 L
Epoxiconazol + Piraclostrobina	Envoy ⁸	37,5 + 51	0,60 L
Piraclostrobina + Epoxiconazol	Shake ⁹	51 + 37,5 – 59,5 + 43,75	0,60 - 0,70 L
Piraclostrobina + Fluxapirroxade	Orkestra SC ⁷	99,9 + 50,1	0,30 L
Piraclostrobina + Metconazol	Opera Ultra ⁷	65 + 40	0,50 L
Picoxistrobina + Tebuconazol	Horos ³	60 + 100	0,50 L
Flutriafol	Impact 125 SC ⁵	62,5	0,50 L
Tetraconazol	Domark 100 EC	50	0,50 L
Tetraconazol	Eminent 125 EW	50	0,40 L
Tiofanato metílico + Flutriafol	Celeiro ¹⁰	300 + 60	0,60 L
Tiofanato metílico + Flutriafol	Impact Duo ¹¹	300 + 60	0,60 L
Trifloxistrobina + Protiococonazol	Fox ¹²	60 + 70	0,40 L
Trifloxistrobina + Tebuconazol	Nativo ¹³	50 + 100	0,50 L

A empresa detentora é responsável pelas informações de eficiência dos produtos.

Não utilizar triazóis ou estrobilurinas isoladamente

Observar as orientações contidas no texto sobre ferrugem de soja.

* Não indicado para uso após detecção da doença.

¹ g i.a. = gramas do ingrediente ativo.

² p.c. = produto comercial.

³ Adicionar Nimbus 0,5% v/v em aplicação via pulverizador tratorizado, ou 0,5 L ha⁻¹, via aérea.

⁴ Adicionar Nimbus 0,6 L ha⁻¹.

⁵ Adicionar óleo mineral (Oppa) 0,5 a 1,0%;

⁶ Adicionar Nimbus 0,5 L ha⁻¹.

⁷ Adicionar Assist 0,5 L ha⁻¹;

⁸ Adicionar Lanza 0,3 L ha⁻¹;

⁹ Adicionar Iharol 0,5% v/v;

¹⁰ Adicionar Iharol 1% v/v;

¹¹ Adicionar Attach 0,25 L ha⁻¹;

¹² Adicionar óleo metilado de soja (Aureo) 0,25% a 0,50% (0,5 a 1 L ha⁻¹)

¹³ Adicionar óleo metilado de soja (Aureo) 0,25% v/v (0,5 L ha⁻¹)

Tabela 7.7 Fungicidas registrados para controle do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pelotas, 29 a 31 de julho de 2014

Nome comum	Nome comercial	Dose ha ⁻¹	
		g i.a. ¹	p.c. ²
Fluazinam	Zignal	500	1,0 L
Fluazinam	Frowncide 500 SC	375 - 500	0,75 - 1,0 L
Fluazinam	Legacy	375 - 500	0,75-1,0 L
Fluazinam	Altima	375 - 500	0,75-1,0 L
Fluazinam	Agata	375 - 500	0,75-1,0 L
Promicidona	Sumilex 500 WP	500	1,0 Kg
Promicidona	Sialex 500	500	1,0 Kg
Promicidona	Sumiquard 500 WP	500	1,0 Kg

A empresa detentora é responsável pelas informações de eficiência para registro dos produtos.

¹ g i. a. + gramas de ingrediente ativo;

² P.C. = produto comercial

Tabela 7.8 Reação a doenças de cultivares de soja lançadas durante Reuniões de Pesquisa de Soja da Região Sul. XL Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pelotas, 29 a 31 de julho de 2014.

Cultivar	CH ¹	PPH ²	PB ³	MOR ⁴	MJ ⁵	MI ⁵	O ⁶	PRF ⁷
AMS Tibagi RR	MR	-	S	S	-	-	MR	S
6863 RSF - BMX Tornado RR	R	-	S	MR	S	S	S	MR (raça 1)
5953 RSF - BMX Veloz RR	R	-	MR	MR	S	S	MS	R (raça 1)
DonMario 5.9i - BMX Alvo RR	R	-	MR	S	S	S	MS	R (raça 1)
BRS 133	R	S	R	R	S	S	MS	S
BRS 213	R	R	R	R	MT	T	S	S
BRS 216	R	-	-	R	-	-	MS	-
BRS 230	R	R	R	R	S	MT	S	S
BRS 232	R	R	R	R	S	MT	MS	S
BRS 243RR	R	R	R	R	S	S	MS	R ^{7.1}
BRS 245RR	R	S	R	R	S	S	MS	S
BRS 246RR	R	R	R	R	S	S	MS	MR
BRS 247RR	R	S	-	R	S	S	MR	-
BRS 255RR	R	MR	R	R	S	S	MR	S
BRS 256RR	R	MR	R	R	R	R	S	S
BRS 257	R	MR	R	R	MR	R	MS	R
BRS 258	R	S	R	R	S	S	MR	S
BRS 259	R	MS	R	R	S	S	S	S
BRS 260	R	MR	R	R	MR	R	MR	R
BRS 262	R	S	R	R	S	S	MS	R
BRS 282	R	R	R	R	R	R	MS	S
BRS 283	R	MR	R	R	MR	S	MS	S
BRS 284	R	R	R	R	MR	S	MS	S
BRS 294RR	R	R	-	R	S	S	MS	MR
BRS 295RR ⁸	R	S	-	R	S	S	MR	R
BRS 316RR	R	R	-	R	R	MR	MR	R
BRS 317 ⁸	R	MR	-	R	S	R	MR	R
BRS 360RR	R	R	-	MR	-	MR	MR	R
BRS Charrua RR	R	MR	R	R	S	S	MR	S
BRS Estância RR	S	MR	R	R	S	S	MS	R ^{7.1}
BRS Pampa RR	R	MR	R	R	S	S	MR	MR
BRS Taura RR	S	R	R	R	MR	S	MR	R ^{7.2}
BRS Tertúlia RR	R	R	MR	R	MR	-	MR	R ^{7.1}

Continua...

Tabela 7.8 Continuação...

Cultivar	CH ¹	PPH ²	PB ³	MOR ⁴	MJ ⁵	MI ⁵	O ⁶	PRF ⁷
BRS Tordilha RR ¹	S	MR	R	MR	S	S	MR	R ^{7.1}
Cultivar	CH ¹	PPH ²	PB ³	MOR ⁴	MJ ⁵	MI ⁵	O ⁶	PRF ⁷
CD 202	R	-	R	R	S	T	MS	S
CD 206	R	R	-	R	S	S	MS	R
CD 214RR	R	-	-	R	MS	MR	S	R
CD 215	R	-	-	R	MS	-	MR	S
CD 219RR	-	-	-	R	MR	S	MR	R
CD 221	-	-	-	R	S	S	MR	R
CD 226RR	R	-	S	R	MR	R	MR	R
CD 231RR	R	-	-	R	MS	R	MR	-
CD 235RR	R	-	R	R	MS	R	S	-
CD 236RR	R	-	R	R	MR	MR	S	-
CD 239RR	R	-	R	R	MS	MR	MS	-
CD 2585RR	R	-	R	R	MS	S	MS	S
CD 2630RR	R	-	R	R	MS	S	MR	S
CD 2737RR	R	-	R	R	MS	MS	MR	R
Embrapa 48	MS	R	R	R	S	S	S	S
Fepagro 36RR	R	R	R	R	MR	S	S	R
Fepagro 37RR	R	R	R	MR	S	S	S	R
FPS Iguaçu RR	R	-	MR	S	-	-	MR	S
FPS Júpiter RR	R	-	MR	MR	-	-	MS	R (raça 1)
FPS Netuno RR	R	S	S	R	-	-	S	R (raças 1,3) S (raça 4)
FPS Paranapanema RR	MR	-	MR	MR (2,4,7,15) MS (23,24, 25)	-	-	MR	S
PFS Solimões RR	MR	-	MR	S	-	-	MR	R
FPS Urano RR	R	S	S	MR	-	-	S	R (raças 1,3,4)
FTS Ibyara RR	R	MR	R	R	S	S	MR	S
FTS Ipê RR	R	R	R	R	S	S	MR	-
FTS Tapes RR	R	R	R	R	S	S	MR	-
FTS 1156RR Cafelândia	R	-	R	R	S	S	MR	-
FTS Campo Mourão RR	R	-	R	R	S	S	MR	-

Tabela 7.8 Continuação...

Cultivar	CH ¹	PPH ²	PB ³	MOR ⁴	MJ ⁵	MI ⁵	O ⁶	PRF ⁷
FTS Cascavel RR	R	-	R	R	S	S	MR	-
FTS Realeza RR	R	-	R	R	S	S	MR	-
Fundacep Missões	R	R	R	-	-	-	MR	R
Fundacep 53RR	S	R	R	R	S	S	R	R
Fundacep 55RR	R	S	R	R	S	S	R	S
Fundacep 57RR	R	R	S	R	S	-	MR	R
Fundacep 58RR	R	S	R	R	MT	-	MR	R
Fundacep 61RR	R	MR	R	R	S	S	S	MR
Fundacep 62RR	R	R	R	R	S	S	MR	S
Fundacep 64RR	R	MR	R	S	S	S	MR	R
Fundacep 65RR	R	MR	R	MR	S	S	MR	MR
Fundacep 66RR	R	MR	MR	MR	MT	S	MR	R
TECIRGA 6070RR	R	MR	R	R	S	S	MR	R
TEC 5718IPRO	R	R	MR	R	S	S	MR	MR
TEC 5721IPRO	R	-	S	S	S	S	MR	S
TEC 5833IPRO	R	R	S	R	MS	S	MR	R
TEC 5936IPRO	R	R	S	S	MT	S	MR	R
TEC 6029IPRO	R	MR	S	MR	MR	S	MR	R
TEC 6702IPRO	R	MR	MR	MR	S	S	MR	MR
TEC 7849IPRO	R	MR	S	S	MT	S	MR	MR

As informações constantes nesta tabela são de responsabilidade dos obtentores das cultivares.

R=resistente; MR=moderadamente resistente; MS=moderadamente suscetível; S=suscetível; T=tolerante; MT=moderadamente tolerante; - = informação não disponível.

¹ Cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* var. *meridionalis*), reação à inoculação em casa de vegetação. R=0 a 25% de plantas mortas (pm); MR=26 a 50% pm; MS=51 a 75% pm; S=76 a 90% pm; AS=acima de 90% pm. BRS 153 e BRS Tordilha RR têm resistência de campo.

² Podridão parda da haste (*Cadophora gregata*). Avaliação em condições de campo. R=0 a 5% de plantas com sintomas foliares (psf); MR=6 a 25% psf; MS=26 a 55% psf; S=56 a 85% psf; AS=acima de 85% psf.

³ Pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*);

⁴ Mancha "olho-de-rã". Reação à mistura de raças de *Cercospora sojina* prevalentes no Brasil. R = de 0 a 2; S = 4. Em parênteses: raças às quais a reação se aplica.

⁵ *Meloidogyne javanica* (MJ) e *Meloidogyne incognita* (MI): nematoides causadores de galhas. Reação baseada em intensidade de galhas e em presença de ootecas, avaliada em campo e em casa de vegetação.

- ⁶ Oídio (*Erysiphe diffusa*). Dados obtidos em avaliação em campo.
- ⁷ Podridão radicular de fitófтора (*Phytophthora sojae*), reação à inoculação em casa de vegetação: R = 0 a 30% de plantas mortas (pm); MR = 31 a 70% pm; S = acima de 70% pm.
- ^{7.1} Testadas com isolado de *Phytophthora sojae* com incompatibilidade aos genes *Rps1a*, *Rps1b*, *Rps1c*, *Rps1k*, *Rps3a* e *Rps8* (= genes efetivos).
- ^{7.2} Apresenta resistência de campo à podridão radicular de fitófтора.
- ⁸ Resistente às raças 1 e 3 do nematoide de cisto da soja (*Heterodera glycines*).

Referências

- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report, 80).
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; ROESE, A. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; HENNING, A. A.; FEKSA, H. R.; NUNES JUNIOR, J.; COSTAMILAN, L. M.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; ITO, M. F.; BARROS, R.; BALARDIN, R. S.; SILVA, S. A. da; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARRO, V. L. P.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2011/12: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 93).
- YORINORI, J. T. **Cancro da haste: epidemiologia e controle**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1996. (Embrapa Soja. Circular técnica, 14).

Capítulo 8

Manejo Integrado de Pragas

A cultura de soja está sujeita ao ataque de um grande número de espécies de insetos e ácaros durante todo o seu ciclo, as quais estão relacionadas no Anexo 8.1.

Pela frequência com que ocorrem e pela ampla distribuição geográfica que apresentam, são consideradas pragas-chave da cultura: tamanduá-da-soja (*Sternechus subsignatus*), cujos adultos atacam plântulas e plantas, e as larvas desenvolvem-se dentro da haste e dos ramos; a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e as lagartas falsas-medideiras (*Chrysodeixis includens* e *Rachiplusia nu* que desfolham as plantas durante a fase vegetativa e reprodutiva; e os percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii*, *Euschistus heros* e outras espécies), que causam danos desde a formação de vagens até a maturação fisiológica. A broca-dos-ponteiros (*Crociosema aporema*), que ataca as plantas até a formação de vagens, e as lagartas-das-vagens (*Spodoptera cosmioides* e *Spodoptera eridania*), que atacam antes da formação e durante o enchimento das vagens, são insetos que podem causar danos eventuais e de forma localizada.

A partir da safra 2012/2013, ataques de lagartas às vagens de soja foram relatados em algumas regiões. Entre essas lagartas foi identificada uma espécie até então considerada quarentenária no país, *Helicoverpa armigera*, da qual muito pouco se conhece, nas condições brasileiras até o momento (TECNOLOGIAS..., 2013).

Considerando que as pragas têm suas populações controladas naturalmente por predadores, por parasitoides e por micro-organismos entomopatogênicos, não se indica aplicação preventiva de inseticidas químicos. Aplicações desnecessárias podem contribuir para o agravamento da poluição ambiental, afetar os agentes de controle

biológico e colaborar para o desenvolvimento de pragas resistentes, além de elevar o custo de produção. A prática do “MIP” para controle de pragas consiste de vistorias (amostragens) regulares na lavoura, para monitorar a população das pragas (número, tamanho, etc.) e o nível de dano causado. A simples observação visual não expressa a população real presente na lavoura. Os procedimentos e critérios indicados para tomar as decisões de controle estão apresentados na Tabela 8.1.

Os inseticidas indicados para o controle das principais pragas encontram-se nas Tabelas 8.2 e 8.3, devendo a preferência recair sobre produtos de menor toxicidade, menor impacto negativo sobre organismos não visados e maior seletividade. Indica-se não pulverizar inseticidas em dias com umidade relativa do ar menor que 50% e temperatura maior que 30 °C. Para prevenir surgimento de resistência de insetos a inseticidas, um mesmo ingrediente ativo não deve ser usado em aplicações sucessivas para a mesma praga. O grupo químico e o mecanismo de ação de inseticidas indicados para o controle de pragas de soja estão no Anexo 8.2.

Para o controle de *H. armigera* foram liberados inseticidas em caráter emergencial e temporário (DOU de 18/03/2013 (nº 52, Seção 1, pág. 31).

Tabela 8.1 Procedimentos e critérios para monitoramento e tomada de decisão para controle de pragas em soja.

Praga	Monitoramento			Nível médio para controle	Método de controle
	Época/estádio	Método	Amostragem *		
Tamanduá-da-soja	Pré-plantio	Trincheira no solo (1,00 x 0,25 x 0,20 m de profundidade, sobre a fileira antiga)	4 amostras/10 ha	3 a 6 larvas hibernantes/m ²	- Tratamento de sementes com inseticidas - Rotação de culturas**
		Contagem direta nas plantas			
	Até 3 folhas trifolioladas (V3)	Contagem direta nas plantas	2 adultos/m de fileira	Pulverização inseticida	
Lagartas desfolhadoras	Antes da floração	Método do pano (1m de comprimento entre duas fileiras). Em lavouras com espaçamento reduzido, amostrar uma fileira	***	20 lagartas/m (>1,5 cm) ou 30% desfolhamento****	Pulverização inseticida
				20 lagartas/m (>1,5 cm) ou 15% desfolhamento****	
	Após a floração		No período de colonização, concentrar nas bordaduras. Amostrair até às 10 h****	Sementes: 1 percevejo/m Grãos: 2 percevejos/m (considerar adultos e ninfas > 0,5 cm)	Pulverização inseticida
Percevejos	De R3 (início formação vagens) até R7 (maturação fisiológica). Iniciar por cvs. precoces>médias>tardias	Método do pano (1m de comprimento em uma fileira)			

Continua...

Tabela 8.1 Continuação...

Praga	Monitoramento		Amostragem *	Nível médio para controle	Método de controle
	Época/estádio	Método			
Broca-dos-ponteiros	-	Examinar 10 plantas/amostra	***	30% das plantas com ponteiros atacados	Pulverização inseticida
Lagartas-dás-vagens	-	-	-	10% vagens atacadas ou 15% de desfolhamento	Pulverização inseticida

* Amostras aleatórias e representativas, em diferentes pontos da lavoura.

** Semear culturas não hospedeiras (milho, sorgo, girassol, milho, etc.) na bordadura (25 m) da soja adjacente; fazer o controle químico via tratamento de sementes e/ou pulverização.

*** Número de amostras: 6 amostras para 1 a 10 ha; 8 amostras para 11 a 30 ha; 10 amostras para 31 a 100 ha.

**** Uso de Baculovirus: aplicar com, no máximo, 20 lagartas pequenas (no fio) ou 15 lagartas pequenas + 5 lagartas grandes/m. Não usar Baculovirus anticarsia nas infestações precoces (plantas até o estágio V4 - três folhas trifoliadas), com risco de desfolha acentuada, e associadas a períodos de estiagem, pois pode haver prejuízo ao desenvolvimento das plantas.

Tabela 8.2 Toxicidade para operadores (Op), mamíferos (Mm), aves (Av), peixes (Px) e abelhas (Ab), efeito sobre predadores (Pr), persistência ambiental (PA), índice de risco (IR) e intervalo de segurança (IS) dos inseticidas e doses indicados para o controle de lagarta-da-soja (Ag), lagarta-falsa-medideira (Pi), percevejo-verde (Nv), percevejo-pequeno (Pg), percevejo-marrom (Eh), tamarandá-da-soja (Ss) e ácaro-rajado (Tu), para os anos agrícolas 2012/2013 e 2013/2014 (o vencimento ou a perda do registro no Mapa exclui automaticamente produtos comerciais da indicação)

Inseticida/ acaricida (i.a.)	Dose (g i.a./ha)	Op ²	Mm ³	Av ³	Px ⁴	Ab ⁵	Pr ⁶	PA ⁷	IR ⁸	IS ⁹
Alfa-cipermetrina + Teflubenzuron	15 a 18 (Ag)	1	1	1	3	5	5	2	4,062	30
Bacillus thuringiensis	500 (p.c.) (Ag, Pi)	1	1	1	1	1	1	1	0,000	sr ³⁰
Baculovirus anticarsia ¹	20 (p.c.) ou 70 LE (Ag)	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Beta-ciflutrina	2,5 (Ag)	1	2	1	3	5	2	2	2,343	20
Beta-cipermetrina	6 (Ag)	2	2	1	3	3	2	1	2,031	14
Bifentrina	0,120 (p.c.) (Nv)	1	2	2	3	5	3	3	3,750	sr ³⁰
Clorantniliprole	8 a 10 (Pi)	1	1	1	1	2	1	3	1,410	21
Clorpirifós	120 (Ag)	5	3	1	1	2	1	1	2,969	21
Deltametrina SC	7,5 (Ss)	1	3	1	3	5	3	1	2,031	14
Diflubenzuron	15 (Ag)	1	1	1	1	4	1	4	2,344	21
Espinosade	12 (Ag)	2	1	1	1	4	1	1	2,812	9
Etofenproxi	15 (Ag)	3	1	1	1	2	1	1	1,406	15
Fenitrotiona	500 (Nv)	3	2	3	2	5	3	2	4,375	7
Fipronil	50 (Ss)	2	3	1	5	1	1	3	2,812	sr ³⁰
Flubendiamida	12 (Ag)	1	1	1	3	1	2	2	1,562	20
Gama-cialotrina	2,25 (Ag)	1	1	1	3	5	2	2	1,875	14
Imidacloprido + beta-ciflutrina	84,4 (Nv, Pg, Eh)	2	1	1	5	1	3	2	3,125	21
Lufenurum	7,5 (Ag)	3	1	2	1	1	1	2	2,031	14
Metoxifenozida	21,6 (Ag)	1	1	1	1	1	1	2	1,042	7
Metomil	161,5 (Pi)	2	3	3	4	4	3	2	4,062	14
Novaluron	100 (Ag)	1	1	1	1	1	1	5	1,875	53
Permetrina SC	12,5 (Ag)	1	2	2	4	5	2	3	2,500	30
Permetrina CE	25 (Pi)	1	1	2	4	5	3	2	3,125	60

Inseticida/ acaricida (i.a.)	Dose (g i.a./ha)	Op ²	Mm ³	Av ³	Px ⁴	Ab ⁵	Pr ⁶	PA ⁷	IR ⁸	IS ⁹
Spiromesifen	100(Tu)	1	1	1	1	1	2	1	0,625	21
Tebufenozida	30 (Ag)	1	1	1	1	1	1	2	0,625	14
Tiodicarbe WG	56 (Ag)	4	3	1	1	4	2	3	2,656	14
Triflumorom	15 (Ag)	1	1	1	1	1	1	2	0,625	28

¹ Podem ser usados produtos comerciais formulados ou preparados pelo agricultor, em pulverização convencional ou com avião. Com mais de 5 lagartas grandes/m (nível para uso do Baculovirus anticarsia puro – Tabela 8.1) e menos de 20 lagartas grandes/m (nível de controle para inseticidas químicos – Tabela 8.1.), o B. anticarsia pode ser utilizado em mistura com os inseticidas químicos, em dose reduzida (Tabela 8.3.). LE= lagarta equivalente.

² DL₅₀ oral + DL₅₀ dermal/dose (18) * 10 = >10000; 2 = 200 a 1000; 3 = 50 a 200; 4 = 10 a 50; 5 = < 10.

Op: [(1807 + 4000) / 18] * 10 = 3226,1 à Escala = 1.

³ DL₅₀ oral (mg/kg). Escala: a mesma de Op. Direto.

Mamífero (Mim): DL₅₀ = 1807 mg/kg à Escala = 1.

Aves (Av): DL₅₀ > 2000 mg/kg à Escala = 1.

⁴ CL₅₀ em 48h (ppm). Escala: 1 > 1,0; 2 = 0,1 a 1,0; 3 = 0,01 a 0,1; 4 = 0,001 a 0,1, 5 = < 0,001.

Peixe (Px): CL₅₀ (96h) = 0,0830 mg/L à Escala = 3.

⁵ DL₅₀ tópica (g/g). Escala: 1 = 100; 2 = 20 a 100; 3 = 5 a 20, 4 = 1 a 5; 5 = < 1.

Abelha (Ab): DL₅₀ (contato) = 0,29 µg/abelha à Escala = 5.

⁶ Redução populacional (%). Escala: 1 = 0 a 20, 2 = 21 a 40; 3 = 41 a 60; 4 = 61 a 80; 5 = 81 a 100. Laudos encaminhados p/ Comissão

Pr: 85-95% à Escala = 5.

⁷ Vida média (meses). Escala. 1 = < 1; 2 = 1 a 4; 3 = 4 a 12; 4 = 12 a 36; 5 = > 36. Biodegradabilidade no solo – média dos dois ativos, considerando o maior DT₅₀ de cada um).

Pa (DT₅₀ Alfa-cipermetrina): 26 – 58 (dias) à 1 – 2 meses.

Pa (DT₅₀ Teflubenzuron): 14 – 181 (dias) à 0,5 – 6 meses*.

Pa (média): 2 + 6/2 = 4 meses à Escala = 2.

* Informação obtida de estudo submetido na Europa. Estudo nacional muito antigo.

⁸ Variável de 0 a 10 (maior risco). IR = [Op + (Mm + Av + Px + Ab)/4 + Pr + PA - 4] x 0,625.

[1 + (1+1+3+5)/4 + 5 + 2 - 4] x 0,625 =

[1 + 2,5 + 5 + 2 - 4] x 0,625 =

[6,5] x 0,625 = 4,0625.

⁹ Intervalo de segurança ou carência (dias). 30 dias (soja).

¹⁰ Sr = Sem restrições.

Tabela 8.3 Inseticidas/acaricida indicados para o controle de lagarta-da-soja (Ag), lagarta-falsa-medideira (Pi), percevejo-verde (Nv), percevejo-pequeno (Pg), percevejo-marrom (Eh), tamanduá-da-soja (Ss) e ácaro-rajado (Tu), nos anos agrícolas 2012/2013 e 2013/2014 (o vencimento ou a perda do registro no Mapa exclui automaticamente produtos comerciais da indicação)

Nome técnico	Nome comercial	Formulação ¹	Concentração (g l.a./kg ou L)	Dose p. c. (kg ou L/ha)	Classe toxicológica
Alfacipermetrina + Teflubenzuron (Ag)	Imunit	SC	150	0,100 a 0,120	III
Baculovirus anticarsia (Ag)	-	LE	-	70 LE	-
	Baculo-Soja	WP	-	0,020	IV
	Protege	WP	-	0,020	IV
	Bac-Control WP	WP	32	0,500 (Ag)	IV
Bacillus thuringiensis (Ag, Pi)	Dipel	SC	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV
	Dipel WP	WP	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV
	Thuricide	XX	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV
Beta-ciflutrina (Ag)	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020	II
	Turbo	EC	50	0,050	II
Beta-cipermetrina (Ag)	Akito	EC	100	0,075 (Ag)	I
Bifentrina (Nv)	Talstar 100 EC	EC	100	0,160 (Nv)	III
Clorantriliprole (Pi)	Premio	SC	200	0,05	III
Clorpirifós (Ag)	Clorpirifós 480 EC	EC	480	0,250 (Ag)	II
	Milenia (Ca)	EC	480	0,250 (Ag)	II
Deltametrina (Pi)	Lorsban 480 BR	EC	480	0,250 (Ag)	II
	Decis 25 EC	EC	25	0,200	III

Continua...

Tabela 8.3 Continuação...

Nome técnico	Nome comercial	Formulação ¹	Concentração (g i.a./kg ou L)	Dose p. c. (kg ou L/ha)	Classe toxicológica
Diflubenzurom (Ag)	Dimilin	WP	250	0,060	IV
Espinosade (Ag)	Tracer	SC	480	0,050	IV
Espiromesifeno (Tu)	Oberon	SC	240	0,400	III
Fenitrotiona (Nv)	Sumithion 500 EC	EC	500	1,000	II
Fipronil ² (Ss)	Standak	SC	250	0,200	III
Flubendiamida (Ag)	Belt	SC	480	0,025	III
Gama-cialotrina (Ag)	Nexide	CS	150	0,015	III
	Stallion 150 CS	CS	150	0,015	III
Imidacloprido + beta-ciflutrina (Nv, Pg, Eh)	Connect	SC	112,5	0,750	II
Lufenurum (Ag)	Match EC	EC	50	0,150	IV
	Intrepid 240 SC	SC	240	0,090	III
Metoxifenozida (Ag)	Valient	SC	240	0,090	IV
	Methomex 215 SL	SL	215	1,000	II
Metomil (Pt)	Gallaxy 100 EC	EC	100	0,075	IV
	Rimon 100 EC	EC	100	0,075	IV
Novaluruom (Ag)	Pounce 384 EC	EC	384	0,065	III
	Talcord 250	EC	250	0,120	I
Tebufenozida (Ag)	Mimic 240 SC	SC	240	0,125	IV
Tiodicarbe (Ag)	Larvin 800 WG	WG	800	0,070	I
Trifluruom (Ag)	Certero 480 SC	SC	480	0,050	II

¹ LE = lagarta equivalente; CS = suspensão de encapsulado; WP (PM) = pó molhável; SC = suspensão concentrada; EC (CE) = concentrado emulsional; UL (UBV) = ultra baixo volume;

FS = suspensão concentrada para tratamento de sementes; SL (SC) = concentrado solúvel; WG = granulado dispersível; XX = outras.

² Pode ser utilizado em dose reduzida (35 g i.a./ha de endossulfam ou 30 g i.a. de profenofós/ha) em mistura com B. anticarsia (ver Tabela 8.2).

³ Tratamento de sementes (dose/100 kg).

Anexo 8.1 Nomenclatura de pragas da soja

Ordem e espécie	Família	Nome comum
ACARI		
<i>Mononychellus planki</i> (McGregor, 1950)	Tetranychidae	ácaro-verde
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks, 1904)	Tarsonemidae	ácaro-branco
<i>Tetranychus desertorum</i> Banks, 1900	Tetranychidae	ácaro-vermelho
<i>Tetranychus gigas</i> Pritchard & Baker, 1955	Tetranychidae	ácaro-vermelho
<i>Tetranychus ludeni</i> Zacher, 1913	Tetranychidae	ácaro-vermelho
<i>Tetranychus urticae</i> (Koch, 1836)	Tetranychidae	ácaro-rajado
COLEOPTERA		
<i>Aracanthus mourei</i> (Rosado Neto, 1981)	Curculionidae	torrãozinho
<i>Cerotoma arcuata</i> (Olivier, 1791)	Chrysomelidae	vaquinha-preta-e-amarela
<i>Colaspis</i> spp.	Chrysomelidae	vaquinhos-metálicas
<i>Demodema brevitarsis</i> Blanchard, 1850	Scarabaeidae	coró-sulino-da-soja
<i>Diabrotica speciosa</i> (Germar, 1824)	Chrysomelidae	vaquinha-verde-e-amarela
<i>Naupactus</i> spp.	Curculionidae	curculionídeos-das-raízes
<i>Pantomorus</i> spp.	Curculionidae	curculionídeos-das-raízes
<i>Phyllophaga triticophaga</i> Morón & Salvadori, 1998	Scarabaeidae	coró-do-trigo
<i>Sternuchus subsignatus</i> Boheman, 1836	Curculionidae	tamanduá-da-soja
HEMIPTERA		
<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	Aleyrodidae	mosca-branca
<i>Ceresa brunnicornis</i> (Germar, 1835)	Membracidae	cigarrinha-periquito
<i>Chinavia</i> spp.	Pentatomidae	percevejo
<i>Dichelops furcatus</i> (Fabricius, 1775)	Pentatomidae	percevejo-barriga-verde
<i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851)	Pentatomidae	percevejo-barriga-verde
<i>Edessa mediatubunda</i> (Fabricius, 1794)	Pentatomidae	percevejo-asa-preta
<i>Euschistus heros</i> (Fabricius, 1794)	Pentatomidae	percevejo-marrom
<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	Pentatomidae	percevejo-verde
<i>Piezodorus guildinii</i> (Westwood, 1837)	Pentatomidae	percevejo-verde-pequeno
<i>Scaptocoris</i> spp.	Cydnidae	percevejo-castanho
<i>Thyanta perditor</i> (Fabricius, 1794)	Pentatomidae	percevejo-pardo
LEPIDOPTERA		
<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)	Noctuidae	lagarta-rosca
<i>Anticarsia gemmatalis</i> Hübner, 1818	Noctuidae	lagarta-da-soja
<i>Crociosema aporema</i> (Walsingham, 1914)	Tortricidae	broca-dos-ponteiros
<i>Cydia fabivora</i> (Meyrick, 1928)	Tortricidae	broca-das-axilas
<i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller, 1848)	Pyrallidae	lagarta-elasma
<i>Etiella zinckenella</i> (Treitschke, 1832)	Pyrallidae	broca-das-vagens
<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1089)	Noctuidae	
<i>Omiodes indicatus</i> (Fabricius, 1775)	Crambidae	lagarta-enroladeira
<i>Pseudoplusia includens</i> (Walker, 1858)	Noctuidae	lagarta-falsa-medideira
<i>Rachiplusia nu</i> (Guenée, 1852)	Noctuidae	lagarta-do-linho
<i>Spodoptera eridania</i> (Stoll, 1782)	Noctuidae	lagarta-das-vagens
<i>Spodoptera cosmioides</i> (Walker, 1858)	Noctuidae	lagarta-das-vagens
<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	Hesperiidae	lagarta-cabeça-de-fósforo
THYSANOPTERA		
<i>Caliothrips brasiliensis</i> (Morgan, 1929)	Thripidae	tripes

Anexo 8.2 Grupo e mecanismo de ação de inseticidas indicados para o controle de pragas de soja

Nome técnico	Grupo	Mecanismo de ação
Fenitrotiona, triclofom	Organofosforado	Inibidor da enzima acetilcolinesterase
<i>Baculovirus anticarsia</i> , <i>Bacillus thuringiensis</i>	Biológico	Ação sobre receptores de protease do tubo digestivo
Diflubenzurom, triflumurom, novaluron	Benzoilureia	Inibidor da síntese de quitina
Beta-ciflutrina, ciflutrina, deltametrina, etofemproxi, gama-cialotrina, bifentrina, permetrina	Piretroide	Moduladores dos canais do íon sódio (Na)
Metomil, tiodicarbe	Carbamato	Inibidor da enzima acetilcolinesterase
Tebufenozida, metoxifenozida	Diacilidrazina	Agonista da ecdisona
Fipronil	Fenilpirazol	Inibidor reversível do receptor GABA
Espinosade	Naturalyte	Modulador do receptor da acetilcolina
Clorantraniliprole, flubendiamida	Diamidas	Moduladores de receptores de rianodina
Lufenurom	Tiadiazina	Inibidor da síntese de quitina

Fonte: IRAC (2014).

Referências

IRAC. Insecticide Resistance Action Committee Website. Disponível em: <<http://www.irc-online.org/>>. Acesso em: 17 jul. 2014.

TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. - Londrina: Embrapa Soja, 2013. 268 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 16). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2014.

Capítulo 9

Colheita

A colheita constitui importante etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos riscos aos quais está sujeita a lavoura destinada à produção de grãos ou sementes.

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

9.1 Fatores que afetam a eficiência da colheita

Durante o processo de colheita, é normal que ocorram algumas perdas, que podem ser minimizadas conhecendo-se suas causas, sejam elas físicas ou fisiológicas. A seguir, são abordadas algumas das principais causas de perdas na colheita.

9.1.1 Preparo inadequado do solo

Solo mal preparado pode causar prejuízos na colheita, devido a desníveis no terreno que provocam oscilações de altura na barra de corte da colhedora, fazendo com que os cortes sejam desuniformes e vagens deixem de ser colhidas. A quebra de facas da barra de corte prejudica o funcionamento desta, deixando muitas plantas sem corte.

9.1.2 Inadequação da época de semeadura, do espaçamento entre linhas e da densidade de sementes

A semeadura em época não indicada pode acarretar baixa estatura de

plantas e baixa inserção das primeiras vagens. O espaçamento entre linhas e/ou a densidade de semeadura inadequados podem condicionar a planta para maior desenvolvimento, de forma a apresentar maior estatura e, desta forma, aumentar a probabilidade de ocorrência de acamamento, o que aumentará as perdas na colheita.

9.1.3 Cultivares não adaptadas

O uso de cultivares não adaptadas a determinadas regiões pode prejudicar o desenvolvimento da planta, interferindo em características como altura de inserção das vagens e índice de acamamento.

9.1.4 Ocorrência de plantas daninhas

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

9.1.5 Retardamento da colheita

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

9.1.6 Umidade inadequada na colheita

Os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita são minimizados quando os grãos de soja são colhidos com grau de umidade entre 13%

e 15%. Acima de 15%, os grãos estão sujeitos a maior incidência de danos mecânicos latentes e, quando colhidos com umidade abaixo de 12%, estão suscetíveis a danos mecânicos imediatos.

Sugere-se adotar, como critério, o índice de 3% de grãos partidos, no graneleiro, como parâmetro para fins de regulagem do sistema de trilha da colhedora.

9.1.7 Má regulagem e condução da colhedora

Este é o ponto principal do problema de perdas na colheita. O trabalho harmônico entre o molinete, a barra de corte, a velocidade de avanço, o cilindro e as peneiras é fundamental para uma colheita eficiente.

Levantamentos efetuados em propriedades têm demonstrado índices elevados de perdas na colheita, sendo que a perda aceitável é de um saco de soja/ha.

O molinete tem a função de conduzir as plantas sobre a plataforma à medida que são cortadas pela barra de corte. Sua posição deve atender ao recolhimento do material cortado, de modo a não deixar plantas cortadas caírem fora da plataforma e também recolher plantas acamadas. A barra de corte deve trabalhar o mais próximo possível do solo, objetivando deixar o mínimo de vagens presas nos restos da cultura que permanecem na lavoura. A velocidade de avanço deve ser sincronizada com a velocidade das lâminas e do molinete. O deslocamento da colhedora deve ser de 4 a 5 km/h, porém, deve ser considerado cada caso. Em lavouras com desnível no solo, presença de plantas daninhas, maturação desuniforme, acamamento e baixa inserção de vagens, o cuidado deve ser dobrado.

No cilindro de trilha, as perdas não são grandes, porém, quando a lavoura destina-se à produção de sementes, a velocidade é fator preponderante para reduzir perdas por danos mecânicos. Neste caso, é necessário que se regule a velocidade do cilindro duas vezes ao longo

do dia de colheita, uma vez que a umidade da semente é reduzida nas horas mais quentes e as sementes podem sofrer maiores danos. A faixa de umidade das sementes, em que a ocorrência de danos mecânicos é mínima, vai de 13% a 15%. Além disso, para que o índice de danos mecânicos não seja muito elevado, a velocidade do cilindro de trilha de barra não deve ultrapassar 500 a 550 rpm. Velocidades muito altas do cilindro podem provocar a fragmentação das sementes até níveis de 25% a 30%, o que se constitui em perda grave. Associada à velocidade do cilindro está a abertura do côncavo, que pode reduzir a quebra de grãos.

Enfim, pode-se considerar como perdas na colheita não só as sementes que não são recolhidas ao armazém, mas também as que são recolhidas com alta taxa de quebra e/ou trincadas, com conseqüente redução na germinação e vigor.

9.2 Avaliação de perdas

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

- a) perdas antes da colheita, que podem estar associadas ao clima, às características da cultivar e deiscência ou queda de vagens antes da colheita;
- b) perdas por trilha, por separação e por limpeza, que ocorrem nos grãos que passaram através da colhedora;
- c) perdas causadas pela plataforma de corte, que incluem aquelas perdas por debulha, pela baixa altura de inserção das vagens e perdas por acamamento de plantas.

Embora as origens das perdas sejam diversas e ocorram desde antes até a colheita, cerca de 85% das perdas ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras (molinete, barra de corte e caracol), 12% são ocasionadas pelos mecanismos internos

(trilha, separação e limpeza) e 3% são causadas por deiscência natural das vagens.

Para avaliar perdas ocorridas durante a colheita, indica-se o método volumétrico, utilizando o copo medidor de perdas. Este copo correlaciona volume com peso, permitindo determinação direta de perdas em kg/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo. O método consiste em coletar, de uma área recém-colhida, os grãos de soja que permaneceram no solo. Esta área é delimitada por uma armação com pedaços de madeira de 0,50 m de comprimento e com largura igual à da plataforma de corte da colhedora. Esta armação, na sua maior extensão (largura da plataforma de corte), pode ser delimitada por barbante comum, unindo as extremidades dos dois cabos. O copo medidor está disponível gratuitamente na Embrapa Soja, Londrina, PR.

9.3 Como evitar perdas

Cerca de 85% das perdas ocorrem nos mecanismos de corte e alimentação da colhedora. Entretanto, as perdas serão minimizadas se forem tomados os seguintes cuidados:

- a) trocar as navalhas quebradas, alinhar os dedos das contranavalhas, substituindo os que estão quebrados, e ajustar as folgas da barra de corte. A folga entre uma navalha e a guia da barra de corte é de cerca de 0,5 mm. A folga entre as placas de desgaste e a régua da barra de corte é de 0,6 mm;
- b) manter a barra de corte o mais próximo possível do solo. Este cuidado é dispensável na utilização de colhedoras com plataformas flexíveis que, automaticamente, controlam a altura de corte;
- c) usar velocidade de trabalho entre 4 a 5 km/h. A maioria das colhedoras possui velocidade padrão da barra de corte correspondendo, em movimento retilíneo contínuo, a 4,8 km/h. Portanto, velocidades superiores tenderão a causar maiores perdas devido ao impacto extra e à raspagem da haste, com possível arranquio de vagens antes do corte. Para determinar

a velocidade da colhedora de forma prática, contar o número de passos largos (cerca de 90 cm) tomados em 20 segundos, caminhando na mesma velocidade e ao lado da colhedora. Multiplicar o número encontrado por 0,16 para obter a velocidade em km/h;

- d) usar a velocidade do molinete cerca de 25% superior à velocidade da colhedora. Para ajustar a velocidade ideal, fazer uma marca em um dos pontos de acoplamento dos travessões na lateral do molinete e regular a velocidade do mesmo para cerca de 9,5 voltas em 20 segundos (molinetes com 1 m a 1,2 m de diâmetro) e para cerca de 10,5 voltas em 20 segundos (molinetes com 90 cm de diâmetro). Outra forma prática de ajustar a velocidade ideal do molinete é pela observação da ação do mesmo. A velocidade ideal é obtida quando o molinete toca suavemente e inclina a planta ligeiramente sobre a plataforma, antes da mesma ser cortada pela barra de corte;
- e) a projeção do eixo do molinete deve ficar de 15 a 30 cm à frente da barra de corte e a altura do molinete deve permitir que os travessões com os pentes toquem na metade superior da planta, preferencialmente no terço superior. Dessa forma, o impacto dos travessões contra as plantas será mais suave e evitará seu tombamento para a frente da colhedora no momento do corte.

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

- a) conferir e/ou ajustar as folgas entre o cilindro trilhador e o côncavo. Regular as aberturas anterior e posterior entre o cilindro e o côncavo, que devem ser as maiores possíveis, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha satisfatória do material colhido;
- b) ajustar a velocidade do cilindro trilhador, que deve ser a menor possível, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha satisfatória do material colhido;

- c) manter limpa e desimpedida a grelha do côncavo;
- d) manter limpo o bandejão, evitando o nivelamento da sua superfície pela criação de crosta formada pela umidade e por fragmentos da poeira, de palha e de sementes;
- e) ajustar a abertura das peneiras. A peneira superior deve permitir a passagem dos grãos ou pedaços de legumes. A abertura da peneira inferior deve ser um pouco menor do que a da peneira superior, permitindo apenas a passagem dos grãos. A abertura da extensão da peneira superior deve ser um pouco maior do que a abertura da peneira superior, permitindo a passagem de vagens inteiras;
- f) ajustar a velocidade do ventilador. A velocidade deve ser suficiente para soprar das peneiras para fora da colhedora a palha miúda e todo o material estranho mais leve do que os grãos e que estão misturados aos mesmos.

