



ISSN 1516-5582
Setembro, 2012

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 107

Indicações Técnicas para a Cultura da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014

39ª Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul

24 a 26 de julho de 2012
Passo Fundo, RS

Realização: Embrapa Trigo e Apassul

Organizadores
Leila Maria Costamilan
Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi
Mércio Luiz Strieder
Paulo Fernando Bertagnolli

Passo Fundo, RS
2012

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294 - Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

Telefone: (54) 3316-5800 Fax: (54) 3316-5802

www.cnpt.embrapa.br

E-mail: vendas@cnpt.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Anderson Santi, Douglas Lau, Flávio Martins Santana, Gisele Abigail M. Torres, Joseani Mesquita Antunes, Maria Regina Cunha Martins, Martha Zavariz de Miranda, Sandra Maria Mansur Scagliusi (Presidente), Renato Serena Fontaneli

Editoração eletrônica: *Vera Rosendo*

Ilustração da capa: *Fátima de Marchi*

Foto: *Paulo F. Bertagnolli*

Ficha catalográfica: *Maria Regina Martins*

1ª edição

1ª impressão (2012): 2500 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 (39. : 2012 : Passo Fundo, RS).

Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul ; organizada por Leila Maria Costamilan [et al.]. – Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2012.

142 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Trigo, ISSN 1516-5582 ; 107).

Realização da Embrapa Trigo e Apassul.

1. Soja - Brasil - Rio Grande do Sul. 2. Soja - Brasil - Santa Catarina. I. Costamilan, L. M., org. II. Carrão-Panizzi, M. C., org. III. Strieder, M. L., org. IV. Bertagnolli, P. F., org. V. Título. VI. Série.

CDD: 633.340816

© Embrapa Trigo – 2012

Organizadores

Leila Maria Costamilan

Engenheira Agrônoma, M.S.
Pesquisadora da Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: leila@cnpt.embrapa.br

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi

Engenheira Agrônoma, Dra.
Pesquisadora da Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: mercedes@cnpt.embrapa.br

Mércio Luiz Strieder

Engenheiro Agrônomo, Dr.
Pesquisador da Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: strieder@cnpt.embrapa.br

Paulo Fernando Bertagnolli

Engenheiro Agrônomo, Dr.
Pesquisador da Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: bertag@cnpt.embrapa.br

Organização

Embrapa Trigo e Apassul

Comissão Técnica

Denilson Focking

Fátima Maria de Marchi

Leila Maria Costamilan (Coordenadora)

Liliane Tagliari

Lisandra Lunardi

Luiz Henrique Magnante

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Marialba Osorski dos Santos

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi

Mércio Luiz Strieder (Secretário)

Neori Damini

Paulo Fernando Bertagnolli

Paulo Odilon Ceratti Kurtz

Raul Alves dos Santos

Rosana de Fátima Vieira Lopes

Silvana Buriol

ENTIDADES CREDENCIADAS PARTICIPANTES

- CCGL TECNOLOGIA
- Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola - COODETEC
- EMATER/RS - ASCAR
- Embrapa Clima Temperado
- Embrapa Soja
- Embrapa Trigo
- Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Fepagro
- Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Alerta

As entidades participantes da XXXIX 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.....	7
2. Adubação e Calagem.....	17
3. Cultivares.....	35
4. Manejo da Cultura.....	51
5. Sistema de Produção de Grãos.....	63
6. Manejo Integrado de Plantas Daninhas.....	67
7. Manejo Integrado de Doenças.....	103
8. Manejo Integrado de Pragas.....	121
9. Colheita.....	135

MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO

1.1 Introdução

O preparo de solo, mediante uso excessivo de arações e/ou gradagens superficiais e continuamente na mesma profundidade, provoca desestruturação da camada arável e formação de duas camadas distintas: a superficial pulverizada e a subsuperficial compactada. Essas transformações reduzem a taxa de infiltração de água no solo e prejudicam o desenvolvimento radicular das plantas, resultando, respectivamente, em perdas de solo e de nutrientes por erosão e em redução do potencial produtivo da lavoura. Esses aspectos, associados à pouca cobertura do solo, às chuvas de elevada intensidade, ao uso de áreas inaptas para culturas anuais e à adoção de sistemas de terraços e de semeadura em contorno como práticas isoladas de conservação do solo, são os principais fatores causadores do processo de erosão e de 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 competitiva. 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 ao solo 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 do que simplesmente a redução ou supressão da mobilização do solo e a manutenção dos resíduos culturais na superfície do solo. O plantio direto ou a semeadura direta necessitava ser entendido e praticado como “sistema de manejo” e não como “simples método de 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 prática conservacionista denominada colher-semear, que corresponde à redução ou supressão do intervalo de tempo entre a colheita e a semeadura subsequente. O processo colher-semear constitui prática relevante para aumento do número de safras por ano agrícola e para ampliação da diversidade de espécies cultivadas, promovendo cobertura permanente de solo e adição de material orgânico em quantidade, qualidade e frequência compatíveis com a demanda do solo. O processo colher-semear pode ser avaliado 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 do processo erosivo, concentram enxurrada, provocam transtornos ao livre tráfego de máquinas na lavoura, promovem focos de infestação de plantas daninhas e constituem 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 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 reestruturação 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.

1.2.3 Descompactação de solo

As propriedades de solos compactados são: 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 a detectar os limites superior e inferior da camada compactada 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, o limite inferior da camada compactada 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. O espaçamento entre hastes deve ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de trabalho. A descompactação deve ser realizada em condições de solo com baixa umidade e transversalmente ao plano de declive do terreno.

Os efeitos benéficos dessa prática dependem do manejo adotado após a descompactação. Em sequência às operações de descompactação do solo, é indicada a semeadura de culturas de elevada produção de fitomassa aérea e de abundante sistema radicular. 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.

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 faixa, 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, $1,5 \text{ m}^2$, 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, elevado rendimento operacional de máquinas e menor consumo de combustível.

Capítulo 2

ADUBAÇÃO E CALAGEM

2.1 Introdução

As informações sobre adubação e calagem baseiam-se no “Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina” (MANUAL..., 2004). Em adição, são apresentadas orientações específicas quanto à adubação e calagem para a cultura de soja.

2.2 Amostragem de solo

Há três aspectos básicos no plano de amostragem de solo: definição de áreas uniformes para fins de amostragem e de manejo da lavoura, número de subamostras a coletar em cada área e profundidade de amostragem. As características locais da área, como topografia, cor e profundidade do solo, uso anterior da área, manejo da fertilidade do solo, incluindo tipo, quantidade de adubos e de corretivos aplicados, entre outros, determinarão o número de áreas a serem separadamente amostradas e o número de subamostras a coletar nestas áreas. O tipo de manejo de solo adotado na área, como preparo convencional ou plantio direto, determinará a profundidade de amostragem do solo.

A coleta de amostra de solo pode ser realizada com pá de corte ou trado, procurando-se evitar a perda da camada superficial do solo. Em lavouras em que a última adubação foi feita na linha de semeadura, a coleta com pá de corte, de uma fatia contínua de 3 a 5 cm de espessura, de entrelinha a entrelinha, é ideal, mas pode ser substituída pela coleta com trado calador numa linha transversal às linhas de semeadura. Nesse 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 espaçada de 15 a 20 cm; b) coletar um ponto no centro da linha e três pontos de cada lado, se a cultura precedente for espaçada 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 espaçada em mais de 50 cm. Outra opção mais simples é coletar o solo somente na entrelinha da última cultura ou da cultura em desenvolvimento. Neste caso, deve ser levado em conta que o teor dos nutrientes no solo pode ser levemente subestimado em razão de a amostra não incluir o resíduo do fertilizante aplicado na linha de semeadura da cultura anterior. É um procedimento válido para comparar resultados de análise de uma mesma gleba ao longo dos anos e evita a inclusão de algum grânulo de fertilizante na amostra.

Com relação ao número de subamostras por área uniforme, sugere-se, como regra geral, amostrar o solo em 15 a 20 locais para formar uma amostra composta. Este número depende, diretamente, do grau de variabilidade da fertilidade do solo. A profundidade de amostragem consta na Tabela 2.1.

2.3 Calagem

A calagem objetiva reduzir a acidez do solo através da aplicação de corretivos de acidez, entre os quais o calcário dolomítico e calcítico. 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 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 (Tabela 2.2). No caso de se optar pela aplicação de corretivo na linha de semeadura, sugere-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 são indicadas na Tabela 2.2. Sugere-se que seja dada preferência a calcário dolomítico, por ser mais barato, bem como por conter maior teor de magnésio.

Em alguns solos, principalmente nos de textura arenosa, o índice SMP pode indicar quantidades muito pequenas de corretivo, embora o pH em água esteja em nível inferior ao preconizado. Nesses solos, pode-se calcular a quantidade de corretivo (QC) 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, $QC = - 0,653 + 0,480 MO + 1,937 Al$,

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

em que QC é expresso em t/ha, MO em % e Al em $cmol_c/dm^3$.

2.3.2 Calagem em áreas manejadas 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 incorporação de corretivo. A dose a ser usada é função de vários critérios, conforme indicado nas Tabela 2.1.

No caso de solos de 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 quantidade de precipitação pluvial. Por essa razão, sugere-se que o corretivo seja aplicado seis meses antes da semeadura de soja.

Em solos sob plantio direto consolidado e que receberam corretivo recentemente e quando a análise indicar que um dos critérios de decisão de calagem (pH em água, saturação por bases) não foi atingido, a aplicação de corretivo não necessariamente aumentará o rendimento da cultura de 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.

2.3.3 Calagem em solo sob preparo convencional

No sistema de preparo convencional de solo (aração e gradagem), o corretivo deve ser incorporado uniformemente na camada de 0 a 20 cm, conforme critérios estabelecidos na Tabela 2.1.

Quando a quantidade de corretivo indicada na Tabela 2.2 é aplicada integralmente, o efeito residual da calagem perdura por cerca de cinco anos, dependendo de fatores como manejo do solo, quantidade de nitrogênio aplicada nas diversas culturas, erosão hídrica e outros fatores. Após esse período, indica-se realizar nova análise de solo para quantificar a dose de corretivo a ser aplicada.

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	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 a 20 cm, conforme a 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 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 do solo em água a 5,5 ou 6,0

Índice SMP	pH em água desejado		Índice SMP	pH em 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).

2.3.4 Calcário na linha

Essa prática consiste na aplicação, na linha de semeadura de soja, de pequenas quantidades de calcário mineral finamente moído (filler) ou de corretivo proveniente da moagem de conchas marinhas. Devem ser observados os seguintes critérios:

- em solo com elevada acidez (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 uma 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.

2.4 Adubação

2.4.1 Nitrogênio

Ampla experiência de pesquisa indica que não há necessidade de aplicar fertilizante nitrogenado para a cultura de soja. A demanda de nitrogênio (N) é suprida pelo solo e pela simbiose da planta com o rizóbio específico já existente no solo e/ou fornecido mediante a inoculação das

sementes. Além de aumentar os custos de produção, a aplicação de N ao solo inibe a fixação biológica de N e não aumenta o rendimento de grãos. No entanto, se fórmulas de adubo que contêm N forem mais econômicas do que fórmulas sem N, mas com o mesmo teor de P_2O_5 e K_2O , estas poderão ser usadas, desde que não sejam aplicados mais do que 20 kg de N/ha.

Os inoculantes comerciais contêm as estirpes de bactérias autorizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), pertencentes às espécies *Bradyrhizobium japonicum* (SEMIA 5079 e SEMIA 5080) e *Bradyrhizobium elkanii* (SEMIA 587 e SEMIA 5019).

Para que a fixação simbiótica de N seja favorecida, há necessidade de ser corrigida a acidez do solo e de ser fornecidos os nutrientes que estejam em teores abaixo do nível adequado no solo.

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, rizóbio em quantidade e com eficiência suficientes.

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

No sistema convencional de preparo do solo, os ganhos com a inoculação das sementes, em áreas com cultivo anterior de soja, são menos expressivos do que os obtidos em solos de primeiro ano. Contudo, a reinoculação deve

ser feita de forma a favorecer as estirpes inoculadas, pois estas necessitam competir com as estirpes nativas do solo para formação de nódulos. No sistema plantio direto, com no mínimo três anos de cultivo de soja inoculada, poderá não haver resposta à inoculação. Porém, considerando-se ser prática de custo baixo, indica-se a reinoculação.

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;
- 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 o dobro dessa quantidade;
- 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, uniformemente, o inoculante com as sementes 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 temperatura elevada pode comprometer a eficiência da inoculação;
- a aplicação conjunta de fungicidas e de inoculantes às sementes, de modo geral, reduz a nodulação e a fixação biológica de N. Havendo necessidade de efetuar a aplicação de fungicidas, escolher entre os seguintes produtos, por serem menos prejudiciais ao rizóbio: Carbendazim + Captana, Carbendazim + Tiram ou Carboxina + Tiram (Tabela 7.1). Esses produtos devem ser aplicados antes do inoculante.

2.4.4 Fósforo e potássio

A quantidade de fertilizante contendo fósforo e potássio (P e K) a aplicar varia em função dos teores desses nutrientes no solo (Tabela 2.3). O limite superior do teor "Médio" é considerado o teor adequado de P e de K no solo, a partir do qual pouco incremento no rendimento é esperado com aplicação de fertilizante contendo esses nutrientes.

As doses de P_2O_5 e de K_2O (Tabela 2.4) são indicadas em função de dois parâmetros básicos: a) a quantidade necessária para o solo atingir o teor crítico em duas safras (adubação corretiva gradual), e b) a exportação desses nutrientes pelos grãos e perdas diversas. Com base nesses critérios, ter-se-á adubação balanceada em termos de manutenção da fertilidade do solo e obtenção

de retornos econômicos satisfatórios. As doses da Tabela 2.4 presumem rendimento mínimo de 2 t/ha de grãos de soja. Para expectativa de rendimento maior deverão ser acrescentados, por tonelada de grãos adicional, 15 kg/ha de P_2O_5 e 25 kg/ha de K_2O . 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 e as doses de P_2O_5 e de K_2O indicadas para essas faixas na Tabela 2.4 representam a adubação de manutenção (30 kg/ha de P_2O_5 e 45 kg/ha de K_2O). 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 antes da semeadura.

Decorridas duas safras após aplicação das doses indicadas, realizar nova amostragem do solo para verificar se os teores de P e de K atingiram os valores desejados e, então, planejar as adubações para as próximas duas culturas.

As doses indicadas pressupõem que a maioria dos fatores de produção esteja 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 fórmulas de fertilizantes existentes no mercado, pode-se admitir variação 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

Para os adubos fosfatados total ou parcialmente solúveis, a dose de P_2O_5 deve ser calculada levando em consideração

o teor de P_2O_5 solúvel em água e em citrato neutro de amônio. No caso dos termofosfatos e das escórias, as quantidades devem ser calculadas considerando-se o teor de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico a 2%, na relação 1/100.

Os fosfatos naturais reativos apresentam baixa solubilidade em água, mas são eficientes como fonte de P, principalmente em solos com pH menor que 5,5. Com base no efeito desses fosfatos no rendimento de grãos de soja, em sucessão com outras culturas, verificou-se que eles tendem a ser equivalentes aos fertilizantes solúveis na segunda ou terceira cultura após aplicação, mas proporcionam menor rendimento de grãos na primeira cultura. Em solos com teor de P igual ou superior a “Médio” não se observam diferenças no rendimento de grãos entre fosfatos naturais reativos e fosfatos acidulados, tanto em aplicações a lanço como na linha de semeadura. Sua indicação, portanto, é mais adequada 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 . Vantagem econômica do uso deste produto ocorre quando seu preço for menor que 2/3 do preço do superfosfato triplo.

As fontes de fertilizantes potássicos são cloreto de potássio (KCl) e sulfato de potássio (K_2SO_4), ambos solúveis em água.

Na escolha de qualquer fonte 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.

Tabela 2.3 Interpretação dos teores de fósforo (P) e de potássio (K) no solo

Interpretação	P Mehlich-1			K Mehlich-1			
	Classe textural do solo ⁽¹⁾						
	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 Doses de fósforo e de potássio para a cultura de soja no RS e em SC

Interpretação	Fósforo por cultivo		Potássio por cultivo	
	1º	2º	1º	2º
	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).

2.5 Enxofre

O teor de enxofre no solo deve ser maior que 10 mg/dm³. Se o teor for inferior, aplicar 20 kg de S/ha.

2.6 Fertilizantes orgânicos

Adubos orgânicos podem ser usados na cultura de soja, mas estes poderão causar inibição do processo de fixação biológica de N e acamamento de plantas. As doses de P₂O₅ e de K₂O devem ser as mesmas da Tabela 2.4 e o cálculo leva em consideração a reação desses produtos no solo. Em geral, a liberação de nutrientes da fração orgânica, na primeira safra, é de cerca de 50% para 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 o tipo de adubo orgânico utilizado.

2.6.1 Fertilizantes organo-minerais

Este grupo de fertilizantes provém da mistura de adubos orgânicos e minerais. O cálculo da dose a usar deve ser feito com base nos teores de N, P_2O_5 , K_2O e de outros nutrientes. A fração orgânica desses fertilizantes não aumenta a eficiência de aproveitamento, pelas plantas, dos teores de N, P e K. A escolha desses produtos deve considerar o custo da unidade de N, P_2O_5 e K_2O .

2.7 Fertilizantes foliares

Os resultados de pesquisa com vários tipos de fertilizantes foliares indicam não haver vantagem de seu emprego na cultura de soja, excetuando-se a aplicação de molibdênio em solos com pH em água inferior a 5,5.

2.8 Micronutrientes

A aplicação de molibdênio (Mo) pode proporcionar incremento no rendimento de grãos nos seguintes casos: a) em solos com pH em água inferior a 5,5; b) quando as plantas apresentarem deficiência de N no início do seu desenvolvimento (amarelecimento generalizado das folhas), resultante da baixa fixação biológica de N, um aspecto relativamente comum no primeiro cultivo de soja em solos de campo natural.

As doses de Mo a aplicar são as seguintes: via semente, 12 a 25 g/ha; via foliar, 25 a 50 g/ha, preferindo-se as doses maiores para solos arenosos. Os principais sais de Mo, caracterizados na legislação de fertilizantes, são os seguintes: molibdato de amônio [$(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$, 54% de Mo solúvel em água] e molibdato de sódio ($Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$, 39% de Mo solúvel em água). A exemplo dos fungicidas, a aplicação de Mo na semente deve

anteceder a inoculação. Mesmo assim, poderá ocorrer efeito nocivo desses produtos à sobrevivência das bactérias fixadoras de N.

A aplicação foliar deverá ser realizada 30 a 45 dias após a emergência. O teor de Mo que ocorre normalmente nos grãos de soja é de 1 a 2 mg/kg. Considerando a quantidade de semente utilizada por hectare, essa quantidade de Mo na semente é insuficiente para suprir a demanda da planta.

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 de Mo 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 seu teor atingir 5 mg/kg na matéria seca da parte aérea das pastagens. 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, às vezes, 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 só deve ser realizada se a análise de solo ou do 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.

Referência

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 2012/2013 e 2013/2014, constam na Tabela 3.1 - Cultivares tolerantes a glifosato; na Tabela 3.2 - Cultivares Intacta RR PRO; na Tabela 3.3 – Cultivares convencionais. Nas tabelas 3.4, 3.5 e 3.6, constam os rendimentos relativos em retrospectiva das safras agrícolas 2009/2010, 2010/2011 e 2011/2012.

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.

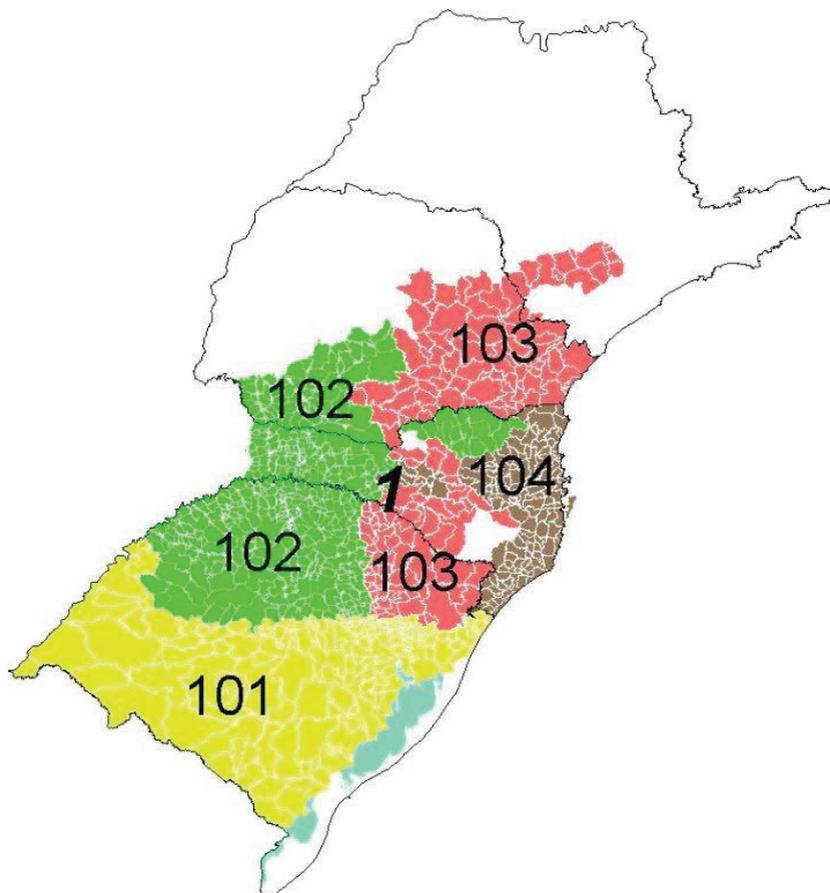


Figura 1. Macrorregião Sojícola 1.

Fonte: Kaster e Farias (2012).

Tabela 3.1 Cultivares de soja tolerantes a glifosato indicadas pelos obtentores para a Macrorregião Sojícola 1 (regiões 101, 102 e 103), para as safras 2012/2013 e 2013/2014. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

Grupos de maturidade 4 (4.0 a 4.9) e 5 curto (5.0 a 5.4)	Grupo de maturidade 5 longo (5.5 a 5.9)	Grupo de maturidade 6 curto (6.0 a 6.4)	Grupo de maturidade 6 longo (6.5 a 6.9)	Grupos de maturidade 7 (7.0 a 7.9) e 8 (8.0 a 8.9)
Indicadas para toda a Macrorregião Sojícola 1 (regiões 101, 102 e 103)				
Cultivares da DonMario/Brasmax				
	BMX Titan RR (5.6)	BMX Força RR (6.2)	BMX Potência RR (6.7)	
	BMX Turbo RR (5.8)	DonMario 7.0i - BMX Magna RR (6.2)		
	DonMario 6200 – BMX Impacto RR (5.8)	6863 RSF - BMX Tornado RR (6.2)		
Cultivares da Coodetec				
	CD 2585RR (5.8)	CD 235RR (6.4)	CD 206RR (6.8)	CD 231RR (7.3)
	CD 215RR (5.9)	CD 248RR (6.4)	CD 239RR (6.7)	
			CD 249RR (6.7)	
Cultivares da Embrapa				
		BRS Estância RR (6.1)	BRS 243RR (6.9)	BRS 246RR (7.2)
		BRS Tordilha RR (6.2)	BRS 255RR (6.7)	BRS Charrua RR (7.2)
			BRS Tertúlia (6.6)	BRS Taura RR (7.3)
				BRS Pampa RR (7.7)

Continua...

Tabela 3.1 Continuação

Grupos de maturidade 4 (4.0 a 4.9) e 5 curto (5.0 a 5.4)	Grupo de maturidade 5 longo (5.5 a 5.9)	Grupo de maturidade 6 curto (6.0 a 6.4)	Grupo de maturidade 6 longo (6.5 a 6.9)	Grupos de maturidade 7 (7.0 a 7.9) e 8 (8.0 a 8.9)
Cultivares da Fundação Pró-Sementes				
FPS Iguaçu RR (5.0)	FPS Júpiter RR (5.9)	FPS Urano RR (6.2)		
	FPS Parapanema RR (5.6)	FPS Netuno RR (6.3)		
	FPS Solimões RR (5.7)			
Cultivares da Fepagro				
	Fepagro 37RR (6.1)			Fepagro 36RR (7.1)
Cultivares da CCGL TEC				
Fundacep 63RR (5.4)	Fundacep 62RR (5.8)	Fundacep 53RR (6.4)	Fundacep 56RR (6.8)	Fundacep 54RR (7.5)
	Fundacep 65RR (5.9)	Fundacep 55RR (6.0)	Fundacep 57RR (6.7)	Fundacep 59RR (7.5)
		Fundacep 61RR (6.2)	Fundacep 58RR (6.8)	
		Fundacep 66RR (6.0)	Fundacep 64RR (6.9)	
Cultivares da FTS				
	FTS 1156RR Cafelândia (5.6)	FTS 1161RR Caxias (6.1)	FTS Campo Mourão RR (6.7)	FTS Realeza RR (7.6)
		FTS 2164RR Arapoty (6.4)	FTS Ipê RR (6.7)	FTS Cascavel RR (7.3)
		FTS Ibyara RR (6.0)		FTS Tapes RR (7.3)

Continua...

Tabela 3.1 Continuação

Grupos de maturidade 4 (4.0 a 4.9) e 5 curto (5.0 a 5.4)	Grupo de maturidade 5 longo (5.5 a 5.9)	Grupo de maturidade 6 curto (6.0 a 6.4)	Grupo de maturidade 6 longo (6.5 a 6.9)	Grupos de maturidade 7 (7.0 a 7.9) e 8 (8.0 a 8.9)
Cultivares da Nidera				
A 4725 RG (5.3)	NA 4990 RG (5.5)	A 6411 RG (6.2)	NS 6767 (6.7)	
NS 4823 (5.3)		NA 5909 RG (6.1)		
		NS 6211 (6.2)		
Cultivares da TMG				
	TMG 7161 RR (5.9)	TMG 7262 RR (6.2)	TMG 4001RR (6.9)	
			TMG 1067 RR (6.7)	
Cultivares da Syngenta				
Syn 1152 RR (5.2)	Syn 1059 RR (5.9) Vtop RR	NK 7059 RR (6.3) - Vmax RR	Syn 1265RR (6.5)	
	Syn 1157 RR (5.7)	Syn 1163 RR (6.3)		
	Syn 1257 RR (5.7)			
	Syn 1258 RR (5.8)			
Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 (somente para a região 101)				
Cultivares da Coodetec				
				CD 238RR (7.1)
Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 (somente para a região 102)				
Cultivares da Coodetec				
		CD 236RR (6.2)		

Continua...
39

Tabela 3.1 Continuação

Grupos de maturidade 4 (4.0 a 4.9) e 5 curto (5.0 a 5.4)	Grupo de maturidade 5 longo (5.5 a 5.9)	Grupo de maturidade 6 curto (6.0 a 6.4)	Grupo de maturidade 6 longo (6.5 a 6.9)	Grupos de maturidade 7 (7.0 a 7.9) e 8 (8.0 a 8.9)
Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 (somente para as regiões 101 e 102)				
Cultivares da Coodetec				
	CD 250RR (5.5)	CD 202RR (6.4)	CD 214RR (6.7)	CD 219RR (8.2)
		CD 2630RR (6.3)	CD 226RR (6.6)	CD 2737RR (7.3)
Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 (somente para as regiões 102 – leste e 103)				
Cultivares da DonMario/Brasmax				
5953 RSF – BMX Veloz RR (5.0)	Don Mario 5.8i - BMX Apolo RR (5.5)			
	BMX Energia RR (5.3)			
	BMX Ativa RR (5.6)			
	Don Mario 5.9i - BMX Alvo RR (5.8)			
Cultivares da Agropastoril				
AMS Tibagi RR (5.1)				

Continua...

Tabela 3.1 Continuação

Grupos de maturidade 4 (4.0 a 4.9) e 5 curto (5.0 a 5.4)	Grupo de maturidade 5 longo (5.5 a 5.9)	Grupo de maturidade 6 curto (6.0 a 6.4)	Grupo de maturidade 6 longo (6.5 a 6.9)	Grupos de maturidade 7 (7.0 a 7.9) e 8 (8.0 a 8.9)
Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 dentro dos estados de Santa Catarina, do Paraná e de São Paulo (regiões 102 e 103)				
Cultivares da Coodetec				
	CD 2585RR (5.8)	CD 235RR (6.4)	CD 206RR (6.8)	CD 231RR (7.3)
			CD 239RR (6.7)	
			CD 249RR (6.7)	
Cultivares da Embrapa				
		BRS 294RR (6.3)	BRS 295RR (6.5)	BRS 245RR (7.5)
		BRS 360RR (6.2)	BRS 316RR (6.5)	BRS 247RR (7.8)
				BRS 256RR (8.1)
Cultivares da TMG				
			TMG 1066 RR (6.6)	

Tabela 3.2 Cultivares de soja Intacta RR PRO indicadas pelos obtentores para a Macrorregião Sojícola 1 (regiões 101, 102 e 103), para as safras 2012/2013 e 2013/2014. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

Grupo de maturidade 4 (4.0 a 4.9) e 5 curto (5.0 a 5.4)	Grupo de maturidade 5 longo (5.5 a 5.9)	Grupo de maturidade 6 curto (6.0 a 6.4)	Grupo de maturidade 6 longo (6.5 a 6.9)	Grupo de maturidade 7 (7.0 a 7.9) e 8 (8.0 a 8.9)
Indicadas para toda a Macrorregião Sojícola 1 (regiões 101, 102 e 103)				
Cultivares da DonMario/Brasmax				
		6563 RSF IPRO (6.3)		
Cultivares da CCGL TEC				
	TEC 5833 IPRO (5.8)*			TEC 7849 IPRO (7.8)
	TEC 5936 IPRO (5.9)			
Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 (somente para a região 102)				
Cultivares da CCGL TEC				
	TEC 5721 IPRO (5.7)			
Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 (somente para as regiões 102 – leste e 103)				
Cultivares da DonMario/Brasmax				
	6458 RSF IPRO (5.8)	6260 RSF IPRO (6.0)		

* As cultivares Intacta RR PRO só estarão à disposição dos agricultores após sua liberação comercial.

Tabela 3.3 Cultivares de soja convencionais indicadas pelos obtentores para a Macrorregião Sojícola 1 (regiões 101, 102 e 103), para as safras 2012/2013 e 2013/2014. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

Grupo de maturidade 4 (4.0 a 4.9) e 5 curto (5.0 a 5.4)	Grupo de maturidade 5 longo (5.5 a 5.9)	Grupo de maturidade 6 curto (6.0 a 6.4)	Grupo de maturidade 6 longo (6.5 a 6.9)	Grupo de maturidade 7 (7.0 a 7.9) e 8 (8.0 a 8.9)
Indicadas para toda a Macrorregião Sojícola 1 (regiões 101, 102 e 103)				
Cultivares da Coodetec				
	CD 215 (5.9)	CD 252 (6.4)	CD 206 (6.8)	
Cultivares da Embrapa				
			BRS 257 (6.7)	
Cultivares da CCGL TEC				
				Fundacep Missões
Cultivares da Syngenta				
	Vmax (5.8)	NK3363 (6.3)		
Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 no Estado de Santa Catarina (região 102)				
Cultivares da Coodetec				
		CD 202 (6.4)		
		CD 221 (6.4)		
Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 no Estado de Santa Catarina (regiões 102 e 103)				
Cultivares da Coodetec				
	CD 215 (5.9)		CD 206 (6.8)	

Continua...

Tabela 3.3 Continuação

Grupo de maturidade 4 (4.0 a 4.9) e 5 curto (5.0 a 5.4)	Grupo de maturidade 5 longo (5.5 a 5.9)	Grupo de maturidade 6 curto (6.0 a 6.4)	Grupo de maturidade 6 longo (6.5 a 6.9)	Grupo de maturidade 7 (7.0 a 7.9) e 8 (8.0 a 8.9)
---	---	---	---	---

Indicadas para a Macrorregião Sojícola 1 nos Estados de Santa Catarina, do Paraná e de São Paulo (regiões 102 e 103)

Cultivares da Embrapa				
		BRS 284 (6.3)	BRS 213 (6.6)	BRS 133 (7.3)
			BRS 216 (6.8)	BRS 258 (7.1)
			BRS 230 (6.5)	BRS 259 (7.1)
			BRS 232 (6.9)	BRS 260 (7.0)
			BRS 282 (6.9)	BRS 262 (7.2)
			BRS 283 (6.5)	
			BRS 317 (6.6)	
			Embrapa 48 (6.8)	

Tabela 3.4 Retrospectiva do rendimento médio relativo de grãos em relação à média do grupo de maturidade 5, de cultivares de soja tolerantes a glifosato da Rede Soja Sul de Pesquisa, na Macrorregião Sojícola 1, regiões 102 e 103. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

Cultivar	Região Sojícola 102 (leste)			Região Sojícola 103		
	Safrá agrícola					
	09/10	10/11	11/12	09/10	10/11	11/12
	%					
A 4725 RG	94	102	77	111	92	102
BMX Ativa RR	109	105	113	112	117	102
BMX Energia RR	109	99	99	122	105	96
BMX Turbo RR	-	114	117	-	129	112
CD 215 RR	-	-	104	-	-	88
CD 250RR STS	-	92	93	-	108	97
DonMario 5.8i (Apolo)	105	101	100	96	104	104
FTS Cafelândia RR	97	96	105	89	89	93
Fundacep 62 RR	95	101	99	91	98	91
NA 4990 RG	98	100	76	106	78	92
NS 4823	104	106	53	77	87	100
SYN 1059 RR	-	-	116	-	-	108
SYN 1152 RR	-	-	85	-	-	105
SYN 1157 RR	-	-	118	-	-	103
SYN 1158 RR	-	-	123	-	-	104
Média	100	100	100	100	100	100

Tabela 3.5 Retrospectiva do rendimento médio de grãos em relação à média do grupo de maturidade 6, de cultivares de soja tolerantes a glifosato da Rede Soja Sul de Pesquisa, na Macrorregião Sojícola 1, regiões 101, 102 e 103. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

Cultivar	Região Sojícola 101			Região Sojícola 102			Região Sojícola 103		
	Safrá agrícola								
	09/10	10/11	11/12	09/10	10/11	11/12	09/10	10/11	11/12
	%								
A 6411 RG	109	98	-	108	107	104	104	110	117
BMX Força RR	97	107	-	114	110	101	105	102	103
BMX Magna RR	101	104	-	-	108	108	102	103	97
BMX Potência RR	124	115	-	107	104	102	112	104	99
BRS Estância RR	-	93	-	107	93	103	-	94	96
BRS Tertúlia RR	106	103	-	100	99	93	102	99	102
BRS Tordilha RR	-	89	-	-	104	103	-	104	103
CD 206 RR	-	-	-	-	-	86	-	-	86
CD 235 RR	111	96	-	100	94	101	99	98	98
CD 236 RR	111	103	-	97	98	93	112	96	100
CD 239 RR	103	93	-	97	101	93	99	103	103

Continua...

Tabela 3.5 Continuação

Cultivar	Região Sojicola 101			Região Sojicola 102			Região Sojicola 103		
	Safrá agrícola								
	09/10	10/11	11/12	09/10	10/11	11/12	09/10	10/11	11/12
	%								
CD 248 RR	-	101	-	-	98	98	-	109	100
CD 249 RR STS	-	91	-	-	99	94	-	100	88
Fepagro 37 RR	111	103	-	104	105	100	114	98	100
FTS Campo Mourão RR	89	110	-	102	96	101	99	86	102
FTS Ipê RR	-	99	-	-	97	94	-	102	109
Fundacep 57 RR	97	107	-	92	98	100	70	91	98
Fundacep 58 RR	86	102	-	93	98	99	85	90	94
Fundacep 61 RR	88	112	-	98	100	95	111	92	102
Fundacep 65 RR	-	90	-	-	92	109	-	105	98
Fundacep 66 RR	-	-	-	-	-	89	-	-	90
NA 5909 RG	101	87	-	114	103	111	111	113	113
NK 7059 RR	-	113	-	-	105	107	-	96	95
SYN 1161 RR	-	-	-	-	-	104	-	-	93
SYN 1163 RR	-	-	-	-	-	112	-	-	108
Média	100	100	-	100	100	100	100	100	100

Tabela 3.6 Retrospectiva do rendimento médio de grãos em relação à média do grupo de maturidade 7, de cultivares de soja tolerantes ao glifosato da Rede Soja Sul de Pesquisa, na Macrorregião Sojícola 1, regiões 101 e 102. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

Cultivar	Região Sojícola 101			Região Sojícola 102		
	Safrá agrícola					
	09/10	10/11	11/12	09/10	10/11	11/12
	%					
BRS 246 RR	112	94	-	110	108	114
BRS Charrua RR	101	97	-	94	98	93
BRS Pampa RR	86	99	-	99	96	90
BRS Taura RR	106	101	-	106	104	101
CD 219 RR	87	84	-	98	90	100
CD 231 RR	107	102	-	95	98	97
CD 238 RR	-	95	-	-	95	103
Fepagro 36 RR	112	103	-	98	105	95
FTS Cascavel RR	104	106	-	105	105	97
FTS Realeza RR	99	107	-	100	86	86
FTS Tapes RR	-	105	-	-	99	97
Fundacep 64 RR	-	108	-	-	100	111
SYN 9070 RR	-	101	-	-	102	110
TMG 4001 RR	106	102	-	111	111	107
Média	100	100	100	100	100	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 seguridade 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 Relativa - GMR) e tipo de solo.

Os períodos de semeadura possíveis para soja no RS e SC, que definem o calendário de semeadura de soja, safra 2012/2013, conforme as Portarias do Mapa nº 136, de 9 de julho de 2012 e nº 175, de 21 de agosto de 2012 (BRASIL, 2012b e 2012c), e em SC, Portaria Mapa nº 137, de 9 de julho de 2012 (BRASIL, 2012d), constam na Tabela 4.1. 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.

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

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		

Fonte: Brasil (2012b; 2012c, 2012d).

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 ≥ 6.4 e ≤ 7.4 (genótipos médios e semitardios): 11/10 a 31/12

Neste período, a semeadura de cultivares de GMR ≥ 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 ≥ 6.4 e ≤ 7.4 . Nestas regiões, a semeadura para cultivares de GMR ≥ 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, 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 = Δ , temos para os solos tipo 2 (Tabela 4.2): $15\% \leq a < 35\%$, com $\Delta < 50$.
- 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 de Riscos Climáticos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Solos do Tipo 2	
Características	Nome do solo
<p>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.</p>	<p>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-Amarelos típicos textura média, Argissolos Vermelho chermossólico textura média, Argissolos Vermelho câmbico textura média, Argissolos Vermelhos Eutroféricos chermossólicos textura média, Argissolos Vermelhos Eutroféricos latossólicos textura média, Argissolos Vermelhos Eutroféricos típicos textura média, Cambissolos textura média pouco cascalhentos, Chernossolos textura média, Gleissolos Hálicos textura média, Gleissolos Melânicos textura média, Latossolos Amarelos textura média, Latossolos Vermelhos textura média, Latossolos Vermelhos-Amarelos textura média, Latossolos Brunos textura média, Luvisolos Hipocrômicos textura média, Luvisolos Crômicos Carbonáticos textura média, Luvisolos Crômicos Órticos textura média, Luvisolos Pálicos câmbicos textura média, Luvisolos Pálicos típicos textura média, Neossolos Flúvicos Carbonáticos textura média, Neossolos Flúvicos Tb Distróficos textura média, Neossolos Flúvicos Tb Eutroféricos textura média, Neossolos Flúvicos Ta Eutroféricos textura média, Planossolos Hálicos típicos textura média.</p>

Continua...

Tabela 4.2 Continuação.

Solos do Tipo 3	Nome do solo
Características	<p>Teor de argila 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-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 latossólicos 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 Hálicos 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 argilosa ou muito argilosa, Neossolos Flúvicos Carbonáticos textura argilosa ou muito argilosa, Neossolos Flúvicos Tb Eutroféricos textura argilosa ou muito argilosa, Neossolos Flúvicos Ta Eutroféricos textura argilosa ou muito argilosa, Nitossolos textura argilosa ou muito argilosa, Planossolos Hálicos típicos textura argilosa ou muito argilosa, Vertissolos Hidromórficos Carbonáticos, Vertissolos Hidromórficos Órticos, Vertissolos Ebânicos Carbonáticos, Vertissolos Ebânicos Cromados Carbonáticos, Vertissolos Cromados Órticos.</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 2012/2013, devem ser consideradas as Portarias do Mapa nº 136, de 9 de julho de 2011, e nº 175, de 21 de agosto de 2012 (BRASIL, 2012b; 2012c.), para o RS, e Portaria do Mapa nº 137, de 9 de julho de 2012, para SC (BRASIL, 2012d).

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 ≥ 6.4 e ≤ 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 ≥ 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 136, de 9 de julho de 2012. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2012/2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jul. 2012b. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portaria n.º 175, de 21 de agosto de 2012. Inclui, no Anexo da Portaria nº 136, de 9 de julho de 2012, publicada no Diário Oficial da União de 10 de julho de 2012, que aprovou o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2012/2013, o item 6. **RELAÇÃO DOS MUNICÍPIOS E PERÍODOS DE SEMEADURA INDICADOS PARA o cultivo de soja com atendimento das finalidades do Programa para Redução de Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura, de que trata o MCR. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 ago. 2012c. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portaria nº 137, de 9 de julho de 2012. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no

Estado de Santa Catarina, ano-safra 2012/2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jul. 2012d. 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.; PIMENTEL, 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, 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).

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”

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 para cada cultivar de soja. 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, no período 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 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 guanxuma. 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 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 junto à soja. 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		
	Guanxuma (<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 fracionamento e 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 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 da 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
2,4-D (éster)	n.d.	Deferon	400 (e.a.)	1,0 a 1,5	III
	65	Classic	250 (i.a.)	0,04	III
Clorimurrom etílico ⁴		Glifosato Nortox	360 (e.a.)	1,0 a 6,0	IV
	n.d.	Roundup Original	360 (e.a.)	0,5 a 12,0	III
Glifosato		Trop	360 (e.a.)	1,0 a 6,0	III
	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	II
Dicloreto de Paraquate + Diurom	n.d.	Gramocil	100 (i.a.) + 200 (i.a.)	2,0	II

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 + Fotosistema II
	2,4-D + Glifosato	No mínimo 10 dias antes	Auxina sintética + EPSPS
	Glifosato	5 a 10	EPSPS
Dicotiledôneas anuais e perenes	Dicloreto de paraquate + diuron ²	3 a 5 dias antes	Fotossistema I + Fotosistema II
	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.

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	Protox
Acifluorfen-sódico + Bentazona	Doble	80 + 300	2,0	PÓS	90	II	Protox + Fotoss.
	Volt	170 + 400	1,2 a 1,5	PÓS	90	I	
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	III	Fotossíntese
Clorasulam metílico (48 dias)	Pacto + Agral a 0,2% v/v	840	35,7g a 47,6 g	PÓS	48	III	ALS
Clorimurrom-etílico (65 dias)	Classic	250	0,06 a 0,08	PÓS	65	III	ALS
Cletodim ³ (60 dias)	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 (60 dias)	Podium EW	110	0,625 a 1,0	PÓS	60	I	ACCCase

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)
Fenoxaprop-e- etilico + Clethodim (60 dias)	Podium S	50 + 50	1,0	PÓS	60	II	ACCcase + ACCcase
Fluazifope- p-butílico + Fomesafem (80 dias)	Fusiflex	125 + 125	1,6 a 2,0	PÓS	60	II	ACCcase + Prottox
Fluazifope- p-butílico + Fomesafem (60 dias)	Robust	200 + 250	0,8 a 1,0	PÓS	SI	III	ACCcase + Prottox
Flumetsulam ⁵	Scorpion	120	0,875 a 1,167	PSI/PRE	SI	IV	ALS
Fomesafem (60 dias)	Flex + Energic a 0,2% v/v	250	0,9 a 1,0	PÓS	60	I	Prottox
Haloxifope-R- metílico (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	

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)
Imazetapir (100 dias)	Pivot	100	1,0	PÓS	66	IV	ALS
	Vezeir WG	106	1,0 a 1,4	PÓS	66	III	
Lactofem (84 dias)	Cobra	240	0,625 a 0,75	POS	84	I	Prot
	Naja ⁷	240	0,5 a 0,7	PÓS	84	II	
Metribuzim ⁸	Sencor 480	480	0,75 a 1,0	PSI/PRÉ	SI	IV	FS I
Pendimetalina ⁹	Herbadox	500	1,5 a 3,0	PSI	SI	III	Polimerização da tubulina
Quizalofop-e-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
Sulfentrazone	Boral 500 SC	500	0,1 a 1,2	PRÉ	SI	IV	Prottox
Sulfentrazone + Metribuzim	Boral 500 SC + Sencor 480	350 + 360	0,70 + 0,75	PRÉ	SI	IV	Prottox + FS II
Tepraloxidim	Aramo 200	200	0,375 a 0,5	PÓS	60	I	ACCCase

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)	
Trifluralina ⁹	Herbiflan	445	1,2 a 2,4	PSI	SI	II		
	Lifalin BR	445	1,2 a 2,4	PSI	SI	II		
	Trifluralina Milênia	445	1,5 a 2,0	PSI	SI	III		
	Trifluralina Nortox	445	1,2 a 2,4	PSI	SI	II	Polimerização da tubulina	
	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 (*pomoea* spp.) só é indicado em infestações de baixas a médias populações.

⁶ Em altas infestações de *Euphorbia heterophylla* e *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 6.5 Continuação.

Espécies daninhas gramíneas		Alacoro	Butoxidim	Cletodim	Clomazona	Fenoxaprop-p-étilico	Fenoxaprop-p-étilico + Cletodim	Fluazifop-p-butílico	Fluazifop-p-butílico + Fomesafen	Haloxifop-R-metílico	Imazaquim + Pendimetalina	Imazetapir	Metolacoro	Metolacoro + Methibuzim	Pendimetalina	Propaquizafop	Quizalofop-petilico	Setoxidim	Sulfentrazona	Sulfentrazona + Methibuzim	Tepaloxidim	Trifluralina	
<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>crusgalli</i>	Capim arroz	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>cruspa-vonis</i>	Capim arroz	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Echinochloa cololum</i>	Capim arroz	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Eleusine indica</i>	Capim pé-de-galinha	SI	SI	C	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	CM	C	cm	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	CM
<i>Oryza sativa</i>	Arroz vermelho	CM	SI	C	NC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	CM	C	SI	SI	SI	SI	SI	SI	C ⁴
<i>Sorghum halepense</i>	Capim massambará	NC	SI	C ¹	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	C ⁵

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		Aciflurofem-sódico	Aciflurofem-sódico + Bentazona	Alacoro	Bentazona	Cloransulam-metílico	Clorimurrom-etílico	Clomazona	Cianazina	Diclosulam	Flumetsulam	Fomesatê	Imazaquim
<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho rasteiro	NC	C	NC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	C
<i>Amaranthus</i> spp.	Carurus	C	C	C	NC	SI	CM	NC	C	SI	C	C	C
<i>Amaranthus deflexus</i>	Caruru	SI	SI	SI	NC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru	C	C	C	NC	SI	CM	CM	SI	SI	SI	C	C
<i>Amaranthus lividus</i>	Caruru	SI	SI	SI	NC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru	C	C	SI	NC	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	NC	SI	SI	NC	NC	C	C	CM	C
<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão branco	C	C	C	C	SI	SI	SI	C	SI	SI	CM	C

Continua...

Tabela 6.6 Continuação

Espécies daninhas dicotiledôneas		Aciflurofem-sódico	Aciflurofem-sódico + Bentazona	Alacloro	Bentazona	Cloransulam-metílico	Clorimurrom-etilico	Clomazona	Cianazina	Diclosulam	Flumetsulam	Fomesafem	Imazaquim
<i>Ipomoea</i> spp.	Corriola	CM	C	NC	C	SI	C	NC	CM	C	C	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
<i>Ipomoea purpurea</i>	Corriola	CM	SI	NC	SI	SI	C	NC	SI	SI	SI	CM	SI
<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	C	C	C	C	SI	C	C	CM	SI	SI	C	C
<i>Raphanus</i> spp.	Nabiças	C	C	NC	C	SI	C	SI	CM	C	SI	C	C
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça	C	C	NC	C	SI	C	SI	CM	C	SI	C	C
<i>Raphanus sativus</i>	Nabiça	SI	C	NC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca	CM	NC	SI	NC	SI	SI	NC	SI	SI	SI	SI	C
<i>Sida</i> spp.	Guanxumas	NC	C	CM	C	C	SI	C	CM	C	C	NC	C

Continua...

Tabela 6.6 Continuação

Espécies daninhas dicotiledôneas		Aciflurom-sódico	Aciflurom-sódico + Bentazona	Alacloro	Bentazona	Cloransulam-metílico	Clorimrom-etílico	Clomazona	Cianazina	Diclosulam	Flumetsulam	Fomesafem	Imazaquim
<i>Sida rhombifolia</i>	Guaxuma	NC	CM	CM	C	C	SI	C	SI	C	C	NC	C
<i>Solanum americanum</i>	Maria-preta	C	C	NC	CM	SI	SI	SI	SI	SI	SI	C	C
<i>Solanum sysimbrifolium</i>	Joá bravo	C	C	NC	NC	SI	SI	SI	NC	SI	SI	C	C
<i>Spergula arvensis</i>	Gorga	C	C	C	C	SI	SI	SI	C	SI	SI	SI	C
<i>Vigna unguiculata</i>	Feijão miúdo	SI	SI	SI	SI	SI	C	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Xanthium strumarium</i>	Carrapichão	SI	C	SI	SI	C	C	SI	SI	C	SI	SI	SI

Continua...

Tabela 6.6 Continuação

Espécies daninhas dicotiledôneas		Imazaquim + Pendimetalina	Imazetapir	Lactofem	Metolaclo	Metolaclo + Metribuzim	Metribuzim	Metribuzim + Imazaquim	Oxasulfurum	Pendimetalina	Sulfentrazona	Sulfentrazona + Metribuzim
<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho rasteiro	SI	C	C	NC	SI	CM	SI	SI	NC	SI	SI
<i>Amaranthus</i> spp.	Carurus	SI	C	C	C	C	C	SI	SI	C	SI	C
<i>Amaranthus deflexus</i>	Caruru	C	C	C	SI	C	C	SI	SI	C	C	C
<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru	SI	C	C	C	C	C	SI	SI	C	SI	C
<i>Amaranthus lividus</i>	Caruru	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru	C	SI	C	C	SI	C	SI	SI	C	SI	SI
<i>Bidens pilosa</i> , <i>B. subalternans</i>	Picão preto	C	CM	C	CM	C	C	SI	C	NC	CM	C
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteira	C	C	CM	NC	SI	NC	C	SI	NC	C	C
<i>Galinisoga parviflora</i>	Picão branco	SI	SI	C	C	C	C	SI	SI	CM	SI	SI
<i>Ipomoea</i> spp.	Corriola	SI	CM	CM	NC	SI	CM	SI	SI	NC	C	C
<i>Ipomoea acuminata</i>	Corriola	SI	SI	SI	NC	SI	SI	SI	SI	NC	SI	SI
<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corriola	C	CM	CM	NC	SI	CM	SI	SI	NC	C	SI
<i>Ipomoea purpurea</i>	Corriola	SI	SI	CM	NC	SI	SI	SI	SI	NC	SI	SI

Continua...

Tabela 6.6 Continuação

Espécies daninhas dicotiledóneas		Imazaquim + Pendimetalina	Imzetapir	Lactem	Metolacoloro	Metolacoloro + Metribuzim	Metribuzim	Metribuzim + Imazaquim	Oxasulfurum	Pendimetalina	Sulfentrazona	Sulfentrazona + Metribuzim
<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	SI	SI	C	CM	C	C	C	SI	SI	CM	C
<i>Raphanus</i> spp.	Nabiças	SI	C	C	CM	C	C	C	C	CM	SI	SI
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça	SI	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	SI
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poia-branca	C	SI	C	NC	SI	NC	SI	SI	NC	SI	SI
<i>Sida</i> spp.	Guanxumas	SI	C	CM	CM	C	C	SI	SI	NC	C	C
<i>Sida rhombifolia</i>	Guanxuma	C	C	CM	SI	C	C	SI	SI	NC	C	C
<i>Solanum americanum</i>	Maria-preta	SI	SI	C	CM	SI	CM	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Solanum sysimbrifolium</i>	Joá bravo	SI	CM	SI	NC	SI	NC	SI	SI	NC	SI	SI
<i>Spergula arvensis</i>	Gorga	SI	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	SI
<i>Xanthium strumarium</i>	Carrapichão	SI	SI	SI	SI	SI	SI	C	C	SI	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) silicones, compostos orgânicos que apresentam propriedades mais acentuadas do que os surfactantes.

A adição de ácidos à calda de aplicação tem demonstrado resultados controversos. 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 de 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. nº 46, de 24/07/02, DOU 26/07/2002), ficando revogada a Portaria SDA nº 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, enfatiza-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 anterior 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 a 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 ainda 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), *Digitaria insularis* (milhã) e *Euphorbia heterophylla* (leiteira). 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 deste 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.

O herbicida glifosato não é encontrado nas tabelas 6.4 e 6.5 devido a não solicitação de sua inclusão por parte das empresas comercializadoras.

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 (IN 46/2002). 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 (Tabela 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 as 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. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

Nome comum	Dose/100 kg de semente
	Ingrediente ativo (g) Produto comercial (g ou mL)
• Produto comercial Carbendazim + Captana ¹	30 g + 90 g
• Derosal 500 SC + Captan 750 TS	60 mL + 120 g
Carbendazim + Tiram ¹	30 g + 70 g
• Derosal 500 SC + Rhodiauram SC	60 mL + 140 mL
• Derosal 500 SC + Thiram 480 TS	60 mL + 144 mL
• Derosal Plus	200 mL
Carboxina + Tiram	75 g + 75 g ou 50 g + 50 g
• Vitavax-Thiram WP	200 g
• Vitavax-Thiram 200 SC ²	250 mL
Fludioxonil + Metalaxil-M	2,5 g + 1 g
• Maxim XL	100 mL
Piraclostrobina + Tiofanato metílico + Fipronil	5 g + 45 g + 50 g
• Standak Top	200 mL
Tiofanato metílico + Tolilfluanida	50 g + 50 g
• Cercobin 700 WP + Euparen M 500 WP	70 g + 100 g
• Cercobin 500 SC + Euparen M 500 WP	100 mL + 100 g
Tolilfluanida + Carbendazim ¹	50 g + 30 g
• Euparen M 500 PM+ Derosal 500 SC	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. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

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
Tolifluanida	-	-	-	-	ineficaz	ineficaz	ineficaz	regular	regular

¹*Colletotrichum truncatum*; ²*Cercospora kikuchii*; ³*Corynespora cassicola*; ⁴*Sclerotinia sclerotiorum*; ⁵*Pythium*; ⁶*Phytophthora*; ⁷*Rhizoctonia*; ⁸*Phomopsis*. - : 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 fitofora.

Tabela 7.3 Fungicidas indicados para controle de oídio (*Erysiphe diffusa*) em soja. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

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 kikuchii*) 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). XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

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 e 36 °C (ótimas entre 19 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 triazóis 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 triazóis com estrobilurinas para o controle da ferrugem. A baixa eficiência de controle com a utilização de triazóis isolados, nos ensaios cooperativos (GODOY et al., 2012) reforça essa orientação.

7.3 Controle de doenças através de variedades resistentes

Na Tabela 7.7 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. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

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. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

Nome comum	Nome comercial	Dose/ha ¹	
		g i.a.	p.c.
Azoxistrobina	Priori ^{2,7}	50	0,20 L
Ciproconazol	Alto 100 ⁷	30	0,30 L
Ciproconazol + Azoxistrobina	Priori Xtra ²	24 + 60	0,30 L
Ciproconazol + Picoxistrobina	Approach Prima ³	24 + 60	0,30 L
Ciproconazol + Propiconazol	Artea	24 + 75	0,30 L
Ciproconazol + Trifloxistrobina	Sphere Max ⁴	24 + 56,25 – 32 + 75	0,15-0,20 L
Difenoconazol	Score ⁷	50	0,20 L
Epoxiconazol + Piraclostrobina	Opera	25 + 66,5	0,50 L
Epoxiconazol + Piraclostrobina	Envoy	88,5 a 103,2	0,60-0,70L
Flutriafol	Impact 125 SC ⁵	50 a 75	0,40-0,60 L
Tetraconazol	Domark 100 EC	50	0,50 L
Tetraconazol	Eminent 125 EW	50	0,40 L
Tiofanato metílico + Flutriafol	Celeiro ⁶	300 + 60	0,60 L
Tiofanato metílico + Flutriafol	Impact Duo ⁴	300 + 60	0,60 L

A empresa detentora é responsável pelas informações de eficiência dos produtos. Em aplicações sucessivas, evitar uso de fungicidas do grupo triazol isoladamente. Observar orientações contidas no texto sobre ferrugem da soja.

¹ g i.a.= gramas do ingrediente ativo. p.c.= produto comercial.

² Adicionar Nimbus 0,5% v/v em aplicação via pulverizador tratorizado, ou 0,5 L/ha, em aplicação via aérea.

³ Adicionar Nimbus 0,5 L/ha.

⁴ Adicionar Attach 250 mL/ha.

⁵ Adicionar Oppa 0,5% v/v.

⁶ Adicionar Iharol 1% v/v.

⁷ Não indicado para uso após detecção da doença.

Tabela 7.7 Reação a doenças de cultivares de soja lançadas durante as Reuniões de Pesquisa de Soja da Região Sul. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo, 24 a 26 de julho de 2012

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

Continua...

Tabela 7.7 Continuação.

Cultivar	CH ¹	PPH ²	PB ³	MOR ⁴	MJ ⁵	MI ⁵	O ⁶	PRF ⁷
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}
BRS Tordilha RR ¹	S	MR	R	MR	S	S	MR	R ^{7.1}
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

Continua...

Tabela 7.7 Continuação.

Cultivar	CH ¹	PPH ²	PB ³	MOR ⁴	MJ ⁵	MI ⁵	O ⁶	PRF ⁷
Fepagro 37RR	R	R	R	MR	S	S	S	R
FPS Iguaçú 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 Parana-panema RR	MR	-	MR	MR	-	-	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	-
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 54RR	S	R	R	R	-	S	MR	R
Fundacep 55RR	R	S	R	R	S	S	R	S
Fundacep 56RR	R	S	R	R	S	S	MR	S

Continua...

Tabela 7.7 Continuação.

Cultivar	CH ¹	PPH ²	PB ³	MOR ⁴	MJ ⁵	MI ⁵	O ⁶	PRF ⁷
Fundacep 57RR	R	R	S	R	S	-	MR	R
Fundacep 58RR	R	S	R	R	MT	-	MR	R
Fundacep 59RR	R	R	-	R	S	S	MR	S
Fundacep 61RR	R	MR	R	R	S	S	S	MR
Fundacep 62RR	R	R	R	R	S	S	MR	S
Fundacep 66RR	R	MR	MR	MR	MT	S	MR	R
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 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* prevalentemente 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

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).

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS – "MIP"

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 (*Pseudoplusia includens* e *Rachiplusia nu*), que desfolham as plantas durante as fases 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.

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 apresentadas 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.

Informações detalhadas das indicações podem ser encontradas na publicação *Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2012/2013* (TECNOLOGIAS..., 2011).

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		
Tamanduá-da-soja	Pré-plantio	Trincheira no solo (1,00 x 0,25 x 0,20 m de profundidade, sobre a fileira antiga)	3 a 6 larvas hibernantes/m ²	- Tratamento de sementes com inseticidas - Rotação de culturas**
		Contagem direta nas plantas	1 adulto/m de fileira	Pulverização inseticida
	Até 3 folhas trifolioladas (V3)	Contagem direta nas plantas	2 adultos/m de fileira	Pulverização inseticida
	De 4 (V4) a 6 folhas trifolioladas (V6 ou próximo à floração)	Método do pano (1m de comprimento entre duas fileiras). Em lavouras com espaçamento reduzido, amostrar uma fileira.	20 legartas/m (>1,5 cm) ou 30% desfolhamento****	Pulverização inseticida
Legartas desfolhadoras	Antes da floração		20 legartas/m (>1,5 cm) ou 15% desfolhamento****	Pulverização inseticida
	Após a floração			

Continua...

Tabela 8.1 Continuação

Praga	Monitoramento		Nível médio para controle	Método de controle
	Época/estádio	Método		
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)	Sementes: 1 percevejo/m Grãos: 2 percevejos/m (considerar adultos e ninfas > 0,5 cm)	Pulverização inseticida
Broca-dos-ponteiros	-	Examinar 10 plantas/amostra	30% das plantas com ponteiros atacados	Pulverização inseticida
Lagartas-das-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, milheto, 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 associada a períodos de estagem, 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 indicados para 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
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 (p.c.) (Ag, Pi)	1	1	1	1	1	1	1	0,000	s.r. ¹⁰
<i>Baculovirus anticarsia</i> 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	s.r. ¹⁰
Ciflutrina	7,5 (Pi)	1	1	1	2	5	3	2	2,656	20
Clorantraniliprole	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
	480 (Lv)	5	3	1	1	2	1	1	2,969	21
Deltametrina	5 (Pi)	1	3	1	1	5	3	1	2,187	14
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	s.r. ¹⁰

Continua...

Tabela 8.2 Continuação.

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
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
Lambda-cialotrina	7,5 (Nv)	1	2	1	2	5	3	2	2,812	20
Lufenurum	7,5 (Ag)	3	1	2	1	1	1	2	2,031	14
Metoxifenoazida	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
Novalurum	6,0 (Ag)	1	1	1	1	1	1	5	1,875	53
Novalurum	10 (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
Profenofós	80 (Ag)	2	2	2	3	5	1	1	1,875	21
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
Tiodicarb WG	56 (Ag)	4	3	1	1	4	2	3	2,656	14
Triclorfom	400 (Ag)	3	2	2	1	1	1	1	1,562	7
	800 (Nv, Pg, Eh)	4	2	2	1	1	1	1	2,187	7
Triflumurom	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 antitarsis* puro – Tabela 8.1) e menos de 20 lagartas grandes/m (nível de controle para inseticidas químicos – Tabela 8.1), o *B. antitarsis* 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) x 10. Escala: 1 => 1000; 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 (Mm): 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 tóxica (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 a 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 i.a./kg ou L)	Dose p. c. (kg ou L/ha)	Classe toxicológica
Alfa-cipermetrina + Teflubenzurom (Ag)	Imunit	SC	150	0,100 a 0,120	III
	-	LE	-	70 LE	-
<i>Baculovirus antarsia</i> (Ag)	Baculo-Soja	WP	-	0,020	IV
	Protege	WP	-	0,020	IV
	Bac-Control WP	WP	32	0,500 (Ag)	IV
<i>Bacillus thuringiensis</i> (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
	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020	II
Beta-ciflutrina (Ag)	Turbo	EC	50	0,050	II
	Akito	EC	100	0,075 (Ag)	I
Bifentrina (Nv)	Talstar 100 EC	EC	100	0,160 (Nv)	III
Clorantniliprole (Pi)	Premio	SC	200	0,05	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
Clorpirifós (Ag)	Clorpirifós 480 EC Milenia (Ca)	EC	480	0,250 (Ag)	II
Deltametrina (Pi)	Lorsban 480 BR	EC	480	0,250 (Ag)	II
Diflubenzurom (Ag)	Decis 25 EC	EC	25	0,200	III
Espinosade (Ag)	Dimilin	WP	250	0,060	IV
Espiromesifeno (Tu)	Tracer	SC	480	0,050	IV
Fenitroiona (Nv)	Oberon	SC	240	0,400	III
Fipronil3 (Ss)	Sumithion 500 EC	EC	500	1,000	II
Flubendiamida (Ag)	Standak	SC	250	0,200	III
Gama-cialotrina (Ag)	Belt	SC	480	0,025	III
	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
Lufenurom (Ag)	Match EC	EC	50	0,150	IV
	Intrepid 240 SC	SC	240	0,090	III
Metoxifenoazida (Ag)	Valient	SC	240	0,090	IV

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
Metomil (Pi)	Methomex 215 SL	SL	215	1,000	II
Novalurom (Ag)	Galaxy 100 EC	EC	100	0,075	IV
	Rimon 100 EC	EC	100	0,075	IV
Permetrina (Pi)	Piredan	EC	384	0,065	II
	Pounce 384 EC	EC	384	0,065	III
Profenofós ² (Ag)	Talcord 250	EC	250	0,120	I
	Curacron 500	EC	500	0,200	III
Tebufenozida (Ag)	Mimic 240 SC	SC	240	0,125	IV
Tiodicarbe (Ag)	Larvin 800 WG	WG	800	0,070	I
Triflumuro (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 emulsionável; 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. *antircarsia* (ver Tabela 8.2).

³ Tratamento de sementes (dose/100 kg).

Anexo 8.1 Nomenclatura de pragas da soja

<i>Ordem e espécie</i>	<i>Família</i>	<i>Nome comum</i>
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	vaquinhas-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>Sternechus 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

Continua...

Anexo 8.1 Continuação

Ordem e espécie	Família	Nome comum
<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)	Pyralidae	lagarta-elasmo
<i>Etiella zinckenella</i> (Treitschke, 1832)	Pyralidae	broca-das-vagens
<i>Omiodes indicatus</i> (Fabricius, 1775)	Crambidae	lagarta-enroladeira
<i>Pseudoplusia includens</i> (Walker, 1858)	Noctuidae	lagarta-falsa-medi-deira
<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
Clorpirifós, fenitrotriona, profenofós, triclorfom	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, lambda-cialotrina, bifentrina, permetrina	Piretroide	Moduladores dos canais do íon sódio (Na)
Metomil, tiodicarbe	Carbamato	Inibidor da enzima acetilcolinesterase
Tebufenozida, metoxifenzozida	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 (2002) .

Referências

IRAC. Insecticide Resistance Action Committee Website. Disponível em <<http://www.iraconline.org/>>. Acesso em: 24 ago. 2012.

TECNOLOGIAS de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013. - Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 15). Disponível em <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2012.

Capítulo 9

COLHEITA

A colheita constitui importante etapa no processo produtivo de soja, principalmente pelos riscos aos quais está sujeita a lavoura destinada ao consumo ou à produção de 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 atingida a maturação de colheita, 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, porém é necessário que estas sejam sempre minimizadas. Para tanto, é necessário que se conheçam as 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 haja cortes desuniformes e legumes deixem de ser colhidos. A quebra de facas da barra de corte prejudica o funcionamento desta, deixando muitas plantas sem ser cortadas.

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 dos primeiros legumes. 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 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 de legumes 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 teores de umidade para efetuar a 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 legumes 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 teor de umidade entre 13% e 15%. Acima de 15%, os grãos estão sujeitos a maior incidência de danos mecânicos latentes e, quando colhidos com teor abaixo de 12%, estão suscetíveis ao dano mecânico imediato.

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, visando a deixar o mínimo de legumes presos 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 lavoura com desnível no solo, presença de plantas daninhas, maturação desuniforme, acamamento e baixa inserção de legumes, o cuidado deve ser redobrado.

No cilindro de trilha, as perdas não são grandes, porém, quando a lavoura é destinada para semente, a velocidade é fator preponderante para reduzir perdas por dano mecânico. 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 e com 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 legumes 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 dos legumes 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.

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. 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 uma 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 legumes 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 o 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 legumes inteiros;

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.