



Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

dossiê técnico

Cultivo e manejo da soja

Ênfase no sistema de plantio convencional

Alessandra Lomelino Campos Lopes
Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais / CETEC

Outubro/2013





Serviço Brasileiro de **Respostas Técnicas**

dossiê técnico

Cultivo e manejo da soja

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÉCPAR



FIERGS SENAI

Sistema FIEB TEL

SENAI



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Dossiê Técnico	LOPES, Alessandra Lomelino Campos Cultivo e manejo da soja Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais / CETEC 30/10/2013
Resumo	Neste Dossiê é abordado o manejo de cultivo para a cultura da soja sob o sistema de plantio convencional, onde são descritos o preparo do solo como a correção e adubação, época de plantio, condições climáticas ideais a cultura, controle de pragas e doenças e as fases fonológicas da planta.
Assunto	Cultivo de soja
Palavras-chave	<i>Colheita; condição ambiental; cultivo; doença de planta; manejo; manejo do solo; planta daninha; plantio convencional; praga; soja</i>



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que dado os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

Sumário

1 INTRODUÇÃO	4
2 ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO DA PLANTA	4
2.1 Período vegetativo	5
2.2 Período reprodutivo	7
3 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS IDEAIS A CULTURA	8
3.1 Exigências hídricas	8
3.2 Exigências térmicas	8
3.3 Exigências fotoperiódicas	9
4 SISTEMA DE CULTIVO	9
5 PLANEJAMENTO	10
6 MANEJO DA ÁREA - SISTEMA CONVENCIONAL DE PREPARO DO SOLO	11
6.1 Seleção da área	11
6.2 Limpeza da Área	11
6.3 Análise e correção do solo	12
6.3.1 Calagem	12
6.3.2 Gessagem	13
6.3.3 Preparo do solo	13
7 ADUBAÇÃO	14
7.1 Adubação Nitrogenada	14
8 CULTIVARES	14
9 SEMENTES	15
9.1 Qualidade da semente	15
9.2 Armazenamento das sementes	15
9.3 Tratamento de sementes	16
9.4 Processo de inoculação das sementes	17
9.4.1 Inoculação das sementes com <i>Bradyrhizobium</i>	17
9.4.2 Qualidade e quantidade do inoculante	17
9.4.3 Cuidados com o inoculante e com a inoculação	17
9.4.4 Processo de inoculação	18
10 IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA	19
10.1 Profundidade de semeadura	19
10.2 Posição semente/adubo	19
10.3 Época de semeadura	19
10.4 População de plantas e espaçamento	20
10.5 Cálculo da quantidade de sementes e regulagem da semeadura	20
11 CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	21
12 CONTROLE DE PRAGAS	22
12.1 Amostragem das pragas	23
12.2 Níveis de dano e controle de pragas	24

12.3 Nova praga da soja	25
13 DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE.....	26
14 RETENÇÃO FOLIAR E HASTE VERDE	28
15 COLHEITA	289
15.1 Fatores que afetam a eficiência da colheita.....	29
15.2 Avaliação das perdas	29
Conclusões e recomendações.....	30
Referências.....	31

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma planta da família das leguminosas originária da Ásia e que foi domesticada há cerca de 4500-4800 anos na região com o objetivo de utilizar o grão na dieta humana (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A difusão da cultura ocorreu inicialmente na Europa em 1739, nos Estados Unidos em 1765 e no Brasil em 1882 no estado da Bahia, seguido por São Paulo em 1891 chegando ao Rio Grande do Sul no ano de 1914 (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A cultura se propagou no Rio Grande do Sul e até meados da década de 1930, esta era a região produtora de soja com a finalidade de utilizar o grão nas propriedades, como fonte de proteína na alimentação de suínos (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Somente a partir da década de 1960 surgem as primeiras lavouras comerciais que se integraram rapidamente no sistema de rotação de verão com milho e em sucessão as culturas do trigo, cevada, aveia branca e aveia preta, sendo dessecada e utilizada como cobertura no inverno (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Coincidentemente, a partir daquela década ocorreu grande demanda por óleo e proteína em todo o mundo e o cultivo da soja se expandiu diante da avidez do mercado por alimento energético e proteico, tendo como fator facilitador a introdução de cultivares adaptadas às condições de clima do estado e pela melhoria das condições químicas dos solos do RS (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Outro fator importante na difusão da cultura no Brasil foi o incentivo dado pela política visando sua autossuficiência nacional o que a estabeleceu como cultura economicamente importante para o Brasil (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA, 2003).



Figura 1 – Vagem seca da soja com grãos
Fonte: (VIDA SAUDÁVEL, [20--?])

2 ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO DA PLANTA

A planta da soja é uma dicotiledônea cuja estrutura é formada pelo conjunto de raízes e parte aérea, sendo seu desenvolvimento dividido em dois períodos, o estágio vegetativo (V) e o estágio reprodutivo (R) (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A classificação dos estádios de desenvolvimento da soja é necessária para que ocorram intervenções de pesquisadores, extensionistas e produtores rurais de uma forma homogênea eliminando a possibilidade de erros (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

2.1 Período vegetativo

O nó é a parte do caule onde a folha se desenvolve e é usado para a determinação dos estádios vegetativos, uma vez que é permanente, enquanto a folha é temporária porque se desprende do caule (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

O estágio vegetativo (V) se inicia desde a semeadura até o florescimento (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

As subdivisões da fase vegetativa são representadas numericamente como V1, V2, V3, até Vn, menos os dois primeiros estádios que são designados como VE (emergência) e VC (estádio de cotilédone) (RITCHIE; THOMPSON; BENSON, 1997).

O estágio vegetativo denominado VE representa a emergência dos cotilédones, isto é, uma plântula recém-emergida é considerada em VE. Uma planta pode ser considerada emergida quando se encontra com os cotilédones acima da superfície do solo e os mesmo forma um ângulo de 90, ou maior, com seus respectivos hipocótilos (FIG. 2) (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

O estágio vegetativo denominado VC representa o estágio em que os cotilédones se encontram completamente abertos e expandidos. Uma planta é considerada em VC quando as bordas de suas folhas unifolioladas não mais se tocam (FIG. 3) (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).



Figura 2 – Plântula de soja em estágio VE
Fonte: (FARIAS; NEPOMUCENO;
NEUMAIER, 2007)



Figura 3 – Plântula de soja em estágio VC
Fonte: (FARIAS; NEPOMUCENO;
NEUMAIER, 2007)

O último estágio vegetativo é designado como Vn, onde “n” representa o número do último nó vegetativo formado por um cultivar específico que varia em função das diferenças varietais e ambientais (RITCHIE; THOMPSON; BENSON, 1997). Os estádios vegetativos podem ser resumidos na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Descrição dos estádios vegetativos da soja

Estádio	Denominação	Descrição
VE	Emergência	Cotilédones acima da superfície do solo
VC	Cotilédone	Cotilédones completamente abertos
V1	Primeiro nó	Folhas unifolioladas completamente desenvolvidas
V2	Segundo nó	Primeira folha trifoliolada completamente desenvolvida
V3	Terceiro nó	Segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida
V4	Quarto nó	Terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida
V5	Quinto nó	Quarta folha trifoliolada completamente desenvolvida
V6	Sexto nó	Quinta folha trifoliolada completamente desenvolvida
V...
Vn	Enésimo nó	Ante-enésima folha trifoliolada completamente desenvolvida

Fonte: (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007)

No período vegetativo da soja, Mundstock e Thomas (2005) explicam que os primórdios das raízes e da parte aérea já se encontram presentes na semente, e é durante a germinação e logo após a emergência da plântula que ocorre o desenvolvimento do sistema radicular, o desenrolamento das folhas primárias e o desenvolvimento do meristema apical que dará origem a parte aérea.

Durante o período da germinação, a semente de soja necessita absorver água no volume correspondente a 50% de seu peso para iniciar o processo de germinação (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Geralmente a emergência ocorre de 7 a 10 dias após a semeadura, podendo variar dependendo do vigor da semente, profundidade de semeadura, umidade, textura e temperatura do solo (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

O crescimento vegetativo da planta se dá com base na emissão de folhas ao longo do caule (que possuem ao redor de 16 a 20 nos, cada qual com folhas trifolioladas), sob condições edafoclimáticas adequadas ao seu desenvolvimento (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A gema axilar pode ficar dormente ou originar estruturas vegetativas (ramos) ou reprodutivas (flores, legumes e grãos), e o número de ramos laterais (as ramificações) é variável de acordo com a cultivar, nutrição mineral, espaçamento entre plantas, disponibilidade de água, temperatura e radiação solar (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A fase de estabelecimento das plantas é de fundamental importância para a obtenção de elevados rendimentos de grãos, pois determinará o número de plantas por área e a formação do dossel compostos pelas folhas e as diversas ramificações dos caules (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

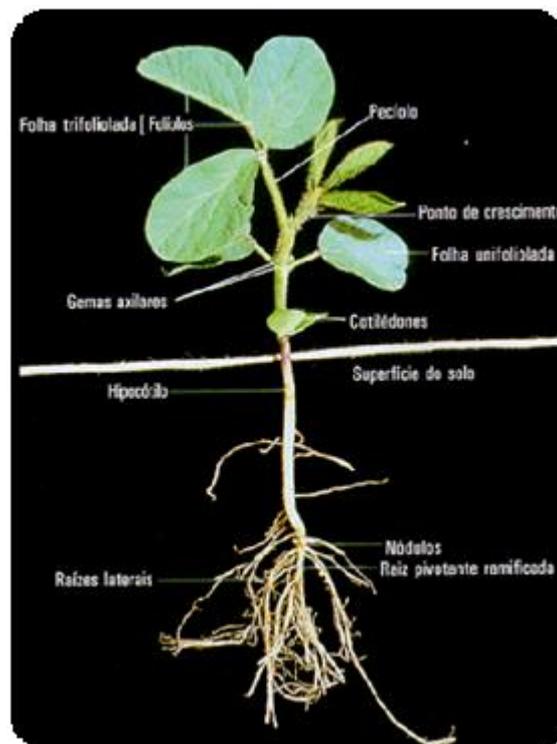


Figura 4 – Plântula de soja com suas estruturas de crescimento
Fonte: (RITCHIE; THOMPSON; BENSON, 1997)

Os altos rendimentos de soja são obtidos quando ocorre um período de 50-55 dias de crescimento vegetativo e acúmulo de 400 a 500 g de matéria seca da parte aérea por m² no florescimento (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Neste período vegetativo formam-se o aparato fotossintético que são as folhas e o número potencial de locais (nós do caule e dos ramos) com gemas onde poderá haver florescimento (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A nutrição nitrogenada em soja é atendida quando é feita a inoculação da semente (que será descrito a posteriormente) onde os nódulos são visualizados logo após a emergência da plântula, mas serão efetivos na fixação de nitrogênio apenas 10-14 dias após esse estágio (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

2.2 Período reprodutivo

A fase reprodutiva da soja, que compreende o florescimento, desenvolvimento dos legumes, enchimento de grãos e maturação (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005), é representada pela letra R e apresenta oito subdivisões ou estádios, cujas representações numéricas e respectivos nomes são apresentados na Tabela 2 (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

Tabela 2 – Descrição dos estádios reprodutivos da soja

Estádio	Denominação	Descrição
R1	Início do florescimento	Uma flor aberta em qualquer nó do caule (haste principal)
R2	Florescimento pleno	Uma flor aberta num dos 2 últimos nós do caule com folha completamente desenvolvida
R3	Início da formação da vagem	Vagem com 5 mm de comprimento num dos 4 últimos nós do caule com folha completamente desenvolvida
R4	Vagem completamente desenvolvida	Vagem com 2 cm de comprimento num dos 4 últimos nós do caule com folha completamente desenvolvida
R5	Início do enchimento do grão	Grão com 3 mm de comprimento em vagem num dos 4 últimos nós do caule, com folha completamente desenvolvida
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

Fonte: (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007)

O florescimento inicia nos nós superiores do caule, com posterior surgimento de flores nos demais nós do caule e dos ramos (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A defasagem de florescimento, de poucos dias, entre os nós, juntamente com a desuniformidade entre flores dentro dos racemos de cada nó, fazem com que a planta floresça durante vários dias (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Durante o florescimento ocorre acúmulo de matéria seca e nutrientes nas partes vegetativas (folhas, pecíolos, ramos e raízes) (FIG. 2), bem como aumenta rapidamente a taxa de fixação de nitrogênio pelos nódulos (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

O enchimento de grãos é o período do rápido acúmulo de matéria seca e nutrientes nos grãos, e no início dessa fase, a planta atinge o máximo índice de área foliar, desenvolvimento de raízes e fixação de nitrogênio (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

No final desse período as folhas começam amarelar e a cair, começando pela parte inferior da planta (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A maturação fisiológica do grão ocorre quando cessa o acúmulo de matéria seca, e nesse estágio o grão perde a coloração verde, apresenta em torno de 60% de umidade, sendo que a maturação ideal para a colheita ocorre quando os grãos apresentam menos de 15% de umidade (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A soja possui cultivares com dois hábitos de crescimento, o crescimento determinado e o indeterminado, que é baseado de acordo com características do ápice do caule principal (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Os cultivares de hábito de crescimento determinado tem as plantas com caules terminados por racemos florais, após o início do florescimento, onde as plantas aumentam muito pouco de altura (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Já os cultivares de hábito de crescimento indeterminado não apresentam racemos florais terminais e continuam desenvolvendo nós e alongando o caule, de forma que continuam a incrementar a altura até o final do florescimento (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

3 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS IDEAIS A CULTURA

Para o bom desenvolvimento da cultura da soja em uma determinada região é necessário, entre outras coisas, condições climáticas como a precipitação, temperatura e fotoperíodo favoráveis (GIANLUPPI et al., 2009).

3.1 Exigências hídricas

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta e atua praticamente em todos os processos fisiológicos e bioquímicos, sendo de grande importância principalmente em dois períodos de desenvolvimento da soja: a fase de germinação/emergência e floração/enchimento de grãos (EMBRAPA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

No primeiro período tanto o excesso de água quanto o déficit são prejudiciais à cultura uma vez que a semente de soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar boa germinação, sendo que nessa fase, o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total máximo de água disponível e nem ser inferior a 50% (EMBRAPA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

Durante o desenvolvimento da cultura a necessidade de água vai aumentando, atingindo o máximo durante a floração/enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo logo após esse período (EMBRAPA SOJA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

Déficits hídricos significativos durante a floração e o enchimento de grãos provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas, causando queda prematura de folhas e de flores e abortamento de vagens, consequentemente reduzindo o rendimento de grãos (EMBRAPA, 2011).

A necessidade total de água na cultura da soja, para obtenção do máximo rendimento, ao que se refere à necessidade hídrica varia entre 450 a 800 mm/ciclo (EMBRAPA, 2011).

3.2 Exigências térmicas

As condições ótimas de temperatura para a cultura da soja estão entre 20°C e 30°C, sendo a temperatura ideal para seu crescimento e desenvolvimento está em torno de 30°C (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

Já faixa de temperatura do solo adequada para semeadura varia de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para rápida e uniforme emergência das plântulas (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011).

O crescimento vegetativo da soja é pequeno ou nulo em temperaturas menores ou iguais a 10°C. Acima de 40°C ocorre efeito adverso na taxa de crescimento provocando danos na floração e diminuindo a capacidade de retenção de vagens (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

A floração da soja somente é induzida com temperaturas acima de 13°C, sendo importante ressaltar que as diferenças da data de floração, entre cultivos, apresentadas por uma mesma cultivar semeada na mesma época e latitude, são devido às variações de temperatura que pode ser agravado caso haja insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica durante a fase de crescimento (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011).

A maturação pode ser acelerada pela ocorrência de altas temperaturas e, quando associadas a períodos de alta umidade contribuem para diminuir a qualidade das sementes (GIANLUPPI et al., 2009).

E quando exposta as baixas temperaturas associadas a períodos chuvosos ou de alta umidade, a maturação pode atrasar e ainda causar haste verde e retenção foliar (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

3.3 Exigências fotoperiódicas

A soja apresenta alta sensibilidade ao fotoperíodo (comprimento do dia) variável com a cultivar, ou seja, determinada cultivar é induzida ao florescimento quando o fotoperíodo, ao decrescer, atinge valores iguais ou inferiores a o mínimo crítico exigido pela variedade, razão pela qual é chamada de planta de dias curtos (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011, FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

Contudo, pesquisas brasileiras conseguiram através de cruzamentos introduzirem em vários materiais de soja genes que prolongam o período juvenil da planta (denominado período juvenil longo) e com esse avanço genético foi possível desenvolver cultivares próprias para as regiões tropicais com alto potencial de rendimento, excelentes qualidade de grãos e características agrônômicas desejáveis (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011).

O período juvenil longo é uma fonte não tradicional de florescimento tardio. Uma cultivar de soja com período juvenil longo permanece vegetativa por mais tempo do que cultivares convencionais quando expostas há dias curtos, mas poderá florescer mais cedo do que algumas cultivares convencionais sob dias longos. Assim, as cultivares com períodos juvenil longo parecem ser menos sensíveis ao fotoperíodo do que a maioria das cultivares tradicionais (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

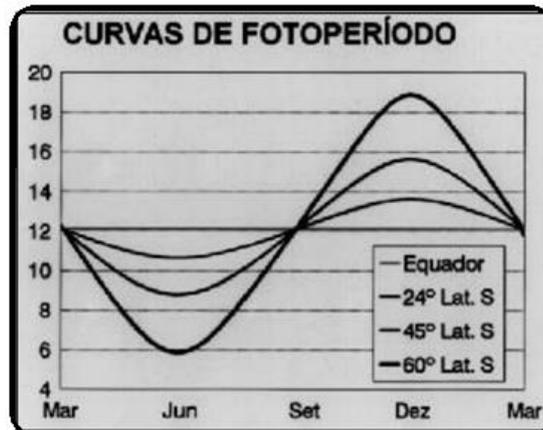


Figura 5 – Fotoperíodo (h) ao longo do ano em função da latitude do local
Fonte: (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007)

4 SISTEMA DE CULTIVO

O sistema de cultivo, segundo Hirakuri et al. (2012), refere-se às práticas comuns de manejo associadas a uma determinada espécie vegetal, visando sua produção a partir da combinação lógica e ordenada de um conjunto de atividades e operações.

O fluxograma abaixo (FIG. 6) ilustra as etapas que geralmente compõe um sistema de cultivo de soja, complementadas pelas atividades de planejamento até pós-colheita (HIRAKURI et al., 2012).

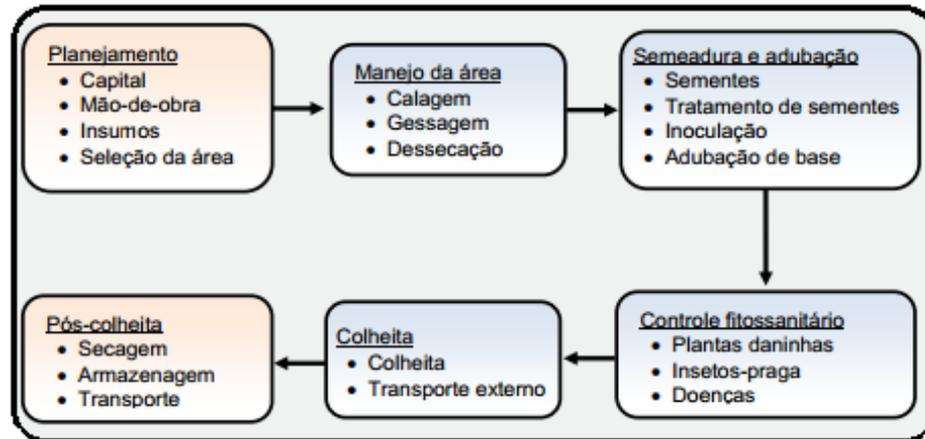


Figura 6 - Fluxograma resumido de etapas de um sistema de cultivo de soja
Fonte: (HIRAKURI et al., 2012)

5 PLANEJAMENTO

Como em qualquer atividade, o planejamento é uma das mais importantes etapas para a redução de erros/riscos, consequentemente aumentando as chances de sucesso (EMBRAPA, 2006).

Embrapa (2006) informa que o planejamento envolve a análise dos custos e dos benefícios proporcionados pela adoção do novo sistema onde deve se considerar:

- A necessidade de novas máquinas e equipamentos, utilização de sistemas de rotação de culturas, mercado consumidor para as culturas que compõem o sistema e necessidade de capacitação de pessoal (EMBRAPA, 2006);
- A elaboração e interpretação das informações obtidas na propriedade, como análise de fertilidade de solo, necessidade de incorporação de fertilizantes e corretivos, existência de camadas compactadas nos solos, incidência e nível de infestação de plantas daninhas e infraestrutura básica da propriedade (EMBRAPA, 2006).

Essas informações devem ser mapeadas, pois, servem de subsídios para a programação da divisão da propriedade em glebas e formulação de um cronograma de atividades (EMBRAPA, 2006).

Na formulação do cronograma, é importante que se conheça toda a tecnologia disponível de cada região, assim alguns pré-requisitos são importantes e devem ser considerados na implantação e na condução do sistema, principalmente, para áreas cultivadas já há algum tempo com o sistema convencional (EMBRAPA, 2006).

A Embrapa (2006) cita algumas dicas como forma de planejamento, são elas:

- no início das atividades, a área do sistema de semeadura direta deve ser pequena, para que o agricultor possa adquirir experiência. Deve buscar as soluções de suas dificuldades junto à assistência técnica e a agricultores com mais experiência. Só depois de familiarizado com o sistema, deve aumentar a área (sob sistema de semeadura direta) na propriedade;
- a acidez do solo deve ser corrigida a uma profundidade de 20 a 25 cm. O tipo e a quantidade do corretivo a ser aplicado devem ser orientados através do resultado da análise de solo, em função do sistema de produção da propriedade. A incorporação do corretivo de acidez pode ser simultânea à operação de descompactação, porém com o implemento indicado para a incorporação;
- é imprescindível a presença de cobertura com restos de culturas, para a proteção do solo; o solo deve estar livre de camadas compactadas e nivelado. A operação de descompactação pode ser feita com

escarificadores, subsoladores ou arados. A profundidade desse trabalho deve ser indicada por uma avaliação de resistência do solo. Se após esse trabalho ainda permanecerem vestígios de sulcos de erosão, estes devem ser eliminados com o emprego de escarificadores e grades niveladoras;

- na colheita de grãos, a colhedora deve ser provida de picador de palhas ou de outra adaptação, regulados para fragmentar os resíduos e bem distribuí-los na superfície do solo. Tanto a operação de colheita, como a de manejo das espécies para adubação verde, não devem fragmentar as plantas em tamanhos muito pequenos. Resíduos pequenos possuem maior contato com o solo e são decompostos muito rapidamente (EMBRAPA, 2006).

6 MANEJO DA ÁREA - SISTEMA CONVENCIONAL DE PREPARO DO SOLO

O manejo do solo é um conjunto de operações que tem como objetivo propiciar condições favoráveis à sementeira, ao desenvolvimento e à produção das plantas cultivadas, por tempo ilimitado (EMBRAPA, 2011).

A primeira e talvez a mais importante operação a ser realizada é o preparo do solo, que compreende um conjunto de práticas com objetivo de permitir uma alta produtividade das culturas a baixo custo, porém, quando usada de maneira incorreta, pode levar rapidamente o solo à degradação física, química e biológica, diminuindo o seu potencial produtivo (EMBRAPA, 2011).

6.1 Seleção da área

Para selecionar uma boa área para o cultivo de soja as duas principais características a serem observadas são a textura e a drenagem (GIANLUPPI et al., 2009).

Solos excessivamente arenosos, com menos de 15% de argila, têm baixa capacidade de armazenamento de água e nutrientes e alta suscetibilidade à erosão, além de exigirem práticas de manejo mais custosas para assegurar o suprimento de água e nutrientes às plantas (GIANLUPPI et al., 2009).

Em solos com má drenagem não se recomenda o cultivo de soja, visto que nos meses de altas precipitações pode causar danos ao sistema radicular devido ao excesso de água no solo (GIANLUPPI et al., 2009).

Em locais dentro da lavoura que ocorre acumulação de umidade, o uso de canais de drenagem é altamente recomendável para conduzir a água em excesso para lagoas de estabilização permanente, rios ou igarapés, devendo ser construídas em nível, com caída máxima de 0,1%, para evitar a formação de voçorocas (GIANLUPPI et al., 2009).

Os solos mais indicados são aqueles com mais de 15% de argila, boa drenagem e ausência de pedregosidade (GIANLUPPI et al., 2009).

6.2 Limpeza da Área

Caso necessário deve-se retirar arbustos e/ou pequenas árvores (com trator de lâmina e/ou com cabo de aço) em condições de boa umidade do solo, para evitar a quebra de implementos como grade, semeadoras e navalhas das colheitadeiras (GIANLUPPI et al., 2009).

Após a operação de destoca é necessário fazer uma avaliação minuciosa de presença de sulcos, trilhos e irregularidades do terreno (GIANLUPPI et al., 2009).

6.3 Análise e correção do solo

O trabalho de correção e manutenção da fertilidade do solo se inicia com a coleta de amostras de solo na área a ser plantada e sua análise em laboratório capacitado, onde a partir desta análise, que irá determinar a quantidade de corretivos e fertilizantes a serem aplicados ao solo (GIANLUPPI et al., 2009).

A amostra do solo deve ser mais homogênea possível, para isso a área a ser amostrada deverá ser subdividida em glebas ou talhões homogêneos (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CFSEMG, 1999).

Nesta subdivisão deve-se levar em conta a vegetação, a posição topográfica (topo de morro, encosta, etc.) e as características do solo como a cor, textura, entre outros (CFSEMG, 1999).

Os limites da gleba inicialmente não devem ser definidos pela área (hectares), mas sim pelas características já descritas, entretanto, para maior eficiência sugere-se não amostrar glebas superiores a 10 ha (CFSEMG, 1999).

Em áreas que não necessitam de calagem, a amostragem para fins de indicação de fertilizantes, poderá ser realizada logo após a maturação fisiológica da cultura anterior a aquela que será implantada (EMBRAPA, 2006).

Já em áreas onde seja necessária a calagem, a retirada da amostra tem que ser feita de modo a possibilitar que o calcário esteja incorporado pelo menos três meses antes da semeadura da cultura (EMBRAPA, 2006).

Na retirada de amostra do solo, com vistas à caracterização da fertilidade, o interesse é pela camada arável do solo que, normalmente, é a mais alterada, seja por arações e gradagens, seja pela adição de corretivos, fertilizantes e restos culturais, portanto, a amostragem deverá ser nos primeiros 20 cm de profundidade (EMBRAPA, 2006).

No sistema de semeadura direta é indicado que a amostragem seja realizada em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm), com o objetivo principal de se avaliar a disponibilidade de cálcio, magnésio e a variação da acidez entre as duas profundidades (EMBRAPA, 2006).

As indicações de adubação devem ser orientadas pelos teores dos nutrientes determinados na análise de solo (EMBRAPA, 2006).

6.3.1 Calagem

A calagem serve basicamente para corrigir quimicamente a acidez do solo, os altos teores de alumínio trocável e deficiência de nutrientes o solo (CFSEMG, 1999).

Conforme Embrapa ([20--?]a) a disponibilidade dos diversos elementos químicos (nutrientes) às plantas têm sua disponibilidade determinada por vários fatores, entre eles o valor do pH do solo (medida da concentração (atividade) de íons hidrogênio na solução do solo).

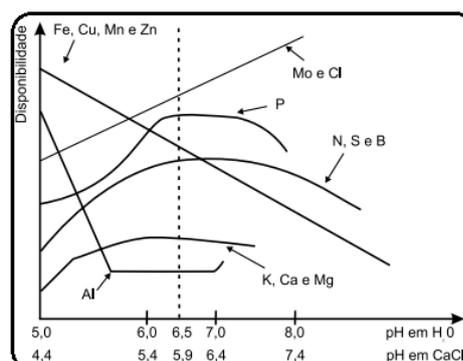


Figura 7 – Relação entre pH e a disponibilidade dos elementos no solo
Fonte: (EMBRAPA, [20--?]a)

Com o uso adequado de calcário é possível perceber que além da correção da acidez do solo, o estímulo à atividade microbiana, uma melhor fixação simbiótica de N pelas leguminosas e aumento da disponibilidade da maioria de nutrientes para plantas (CFSEMG, 1999).

Após a análise de solo o calcário deve ser distribuído na área com máquinas apropriadas e de forma uniforme e próximo à superfície do solo (GIANLUPPI et al., 2009).

Em seguida o calcário é incorporado ao solo com uma aração ou gradagem pesada até a profundidade programada (20 a 30 cm) (GIANLUPPI et al., 2009).

É importante ressaltar que essas práticas devem ser feitas, no mínimo, menos três meses antes da semeadura da cultura, como já dito anteriormente (EMBRAPA, 2006).

Entretanto, sua aplicação pouco antes da semeadura (final de fevereiro) não inviabiliza o cultivo, porém, a cultura pode não expressar todo seu potencial produtivo, principalmente em se tratando de cultivares exigentes em fertilidade de solo e/ou em anos de pouca chuva no primeiro quadrimestre e/ou com veranicos acentuados, deixando a planta com deficiências hídricas (GIANLUPPI et al., 2009).

6.3.2 Gessagem

Gessagem é a aplicação de gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) utilizado para aumentar a concentração de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+ nas camadas mais profundas do solo a fim de reduzir os teores de Al^{3+} em profundidades (até 60 cm, para culturas anuais) não alcançadas pelo calcário, além de fornecer enxofre para planta e melhorar o ambiente radicular em profundidade, favorecendo a absorção de água e nutrientes (GIANLUPPI et al., 2009).

Sua incorporação, principalmente nos solos de cerrado, é recomendada quando as camadas de 20 a 40 e 40 a 60 cm tenham uma saturação por Al^{3+} maior que 20% e teor de Ca^{2+} menor que $0,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ (GIANLUPPI et al., 2009).

O gesso pode ser aplicado a lanço e incorporado após ou junto à aplicação da calagem, e seu efeito é superior a 5 anos, especialmente se fizer uso anual de superfosfato simples na adubação (GIANLUPPI et al., 2009).

6.3.3 Preparo do solo

O preparo do solo nada mais é que um conjunto de práticas que, quando usadas corretamente, podem permitir preservação do solo e boas produtividades das culturas a baixo custo (EMBRAPA, 2011).

É necessário que cada operação seja realizada com os implementos adequados e o solo preparado com o mínimo de movimentação possível, o que não implica isso em diminuição da profundidade de trabalho, mas reduzir o número de operações (EMBRAPA, 2011).

O preparo primário do solo (aração ou escarificação, preferencialmente, ou gradagem pesada), deve atingir profundidade adequada ao próprio equipamento (EMBRAPA, 2011).

O preparo secundário do solo (gradagens niveladoras), se necessário, deve ser feito próximo da época de semeadura (EMBRAPA, 2011).

As semeadoras, para operarem eficazmente em áreas com preparo mínimo e com resíduos culturais, devem ser equipadas com disco duplo para a colocação da semente e roda reguladora de profundidade para propiciar um pequeno adensamento na linha de semeadura (EMBRAPA, 2011).

O preparo do solo, portanto, deve ser realizado considerando o implemento, a profundidade de trabalho, a umidade adequada e as condições de

fertilidade. A condição ideal de umidade para preparo do solo pode ser detectada facilmente a campo: um torrão de solo, coletado na profundidade média de trabalho do implemento, submetido a uma leve pressão entre os dedos polegar e indicador, deve desagregar-se sem oferecer resistência (EMBRAPA, 2011).

Quando for usado o arado e/o grade considerar como umidade ideal a faixa variável de 60% a 70% da capacidade de campo, para solos argilosos, e de 60% a 80%, para solos arenosos, ou seja, quando o solo estiver na faixa de umidade friável (EMBRAPA, 2011).

No caso do escarificador, visando à quebra de camadas compactadas, a faixa ideal de umidade será de 30% a 40% da capacidade de campo, para solos argilosos (EMBRAPA, 2011).

7 ADUBAÇÃO

Os solos brasileiros, principalmente de cerrado, são deficientes ou possuem valores muito baixos de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes (GIANLUPPI et al., 2009).

No entanto, o nitrogênio é suprido às plantas pela decomposição da matéria orgânica do solo e pelas bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico do inoculante (descrito posteriormente) (GIANLUPPI et al., 2009).

O cálcio e o magnésio são supridos pela calagem, enquanto os micronutrientes são adicionados ao solo através da correção e/ou do uso de adubos que contenham esses nutrientes (GIANLUPPI et al., 2009).

Já o enxofre é liberado pela matéria orgânica, pelo gesso ou adicionado pela adubação, enquanto o fósforo e o potássio são repostos pela correção e/ou adubação do solo.

É importante ressaltar que a dose recomendada de adubação é feita com base na análise do solo e da necessidade da cultura (GIANLUPPI et al., 2009).

7.1 Adubação Nitrogenada

As plantas da soja formam simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* que fixam o nitrogênio do ar de para atender a exigência da cultura, porém, em condições especiais, pode-se lançar mão de uma pequena quantidade de nitrogênio na adubação (não superior a 20 kg ha⁻¹ de N) para áreas recentemente preparadas com o material vegetal incorporado ainda em processo de decomposição, especialmente quando se trata de variedades precoces (GIANLUPPI et al., 2009).

8 CULTIVARES

A divulgação das cultivares de soja indicadas para cultivo em cada estado tem o propósito de informar aos técnicos e empresários do setor produtivo os avanços que ocorrem, a cada dois anos, na tecnologia varietal (EMBRAPA, 2011).

O desenvolvimento de cultivares de soja com adaptação às condições edafoclimáticas das principais regiões do país, especialmente as dos cerrados e as de baixas latitudes, vem propiciando expansão da fronteira agrícola brasileira (GIANLUPPI et al., 2009).

A tabela 3 apresenta algumas cultivares indicadas ao estado de Minas Gerais visando facilitar a tomada de decisão dos usuários quanto às épocas de semeadura, à diversidade de ciclos das cultivares nas propriedades e aos sistemas de sucessão/rotação com outras culturas (EMBRAPA, 2011).

Para informações mais detalhadas sobre as características das cultivares e suas exigências de manejo, é indicada a consulta direta às instituições detentoras das mesmas ou às suas publicações relacionadas ao tema (EMBRAPA, 2011).

Tabela 3 - Cultivares de soja indicadas para o estado de Minas Gerais, apresentadas nas reuniões de pesquisa de soja na região central do Brasil inscritas no zoneamento agrícola de soja – safra 2011/2012.

Grupo de maturação			
Semiprecoce (101 a 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Semitardio (126 a 145 dias)	Tardio (> 145 dias)
A 7005	BRS 217 [Flora]	A 7002	BRS Pétaia
BRS 283 ³	BRS 218 [Nina]	BRS 252 [Serena]	BRS Raimunda
BRS 284 ³	BRS 245RR ³	BRS 8560RR	BRS Silvânia RR
BRS 334RR ^{1,2}	BRS 262 ³	BRS Baliza RR	BRSGO Amaralina
BRS 7860RR	BRS Favorita RR	BRS Valiosa RR	BRSGO Chapadões
BRS 8160RR	BRSGO 204 [Goiânia]	BRSGO 8660	BRSGO Edéia
BRSGO 7560	BRSGO 8360	BRSGO Indiara	BRSGO Ipameri
BRSGO 7960	BRSGO Caiapônia	BRSGO Raíssa	BRSGO Jataí
BRSGO 8060	BRSGO Iara	BRSMG 850GRR	BRSGO Luziânia
BRSGO Araçu	BRSMG 68 [Vencedora]	BRSMT Pintado	BRSGO Paraíso
BRSMG 740SRR	BRSMG 790A	Emgopa 315 (R. Vermelho)	BRSGO Santa Cruz
BRSMG 750SRR	BRSMG 800A	MG/BR 46 (Conquista)	BRSMG Garantia
BRSMG 752S	BRSMG 810C	M-SOY 8757	BRSMT Uirapuru
BRSMG 760SRR	BRSMG 811CRR	P98C81	DM 309
CD 205	M-SOY 8411	P98N82	Emgopa 313
CD 217	UFUS Guarani	UFUS Milionária	UFUS Mineira
CD 228	UFUS Riqueza	UFUS Impacta	UFUS Xavante
Emgopa 316	UFV 16 (Capinópolis)	UFV 17 (Minas Gerais)	UFV 18 (Patos de Minas)
M-SOY 2002 ³	UFV 19 (Triângulo)	UFVS 2002	UFVS 2003
M-SOY 6101	UFVS 2001	UFVTN 101	UFVS 2004
M-SOY 8001	UFVS 2006 ⁴	UFVTN 103	UFVS 2005
NK 7074RR	UFVS 2008	*****	UFVS 2010
UFV 20 (Florestal)	UFVS 2009		UFVS 2011
*****	*****		UFVTN 102
			UFVTN 104

¹ Cultivar em laçamento.

² Cultivar em extensão de indicação (não há).

³ Indicada para cultivo nas regiões Triângulo e Alto Paranaíba.

⁴ Indicada para cultivo ao sul do paralelo 18°S.

Fonte: (EMBRAPA, 2011)

9 SEMENTES

9.1 Qualidade da semente

Na compra de sementes, é indicado que o agricultor saiba a qualidade do produto que está adquirindo, para isso, existem laboratórios oficiais e particulares de análise de sementes que podem prestar esse tipo de serviço, informando a germinação, as purezas físicas e varietal e a qualidade sanitária da semente (GIANLUPPI et al., 2009).

“Esta última informação é extremamente importante para a decisão do tratamento de semente com fungicida” (GIANLUPPI et al., 2009).

9.2 Armazenamento das sementes

Gianluppi et al. (2009) afirmam que as sementes devem ser armazenadas na propriedade até a época de semeadura com todos os cuidados possíveis para se manter vivas, com boa germinação e emergência no campo. As seguintes medidas devem ser tomadas:

- armazenar as sementes em galpão bem ventilado e sobre estrados de madeira;
- não se deve empilhar as sacas de sementes contra as paredes do galpão;
- o ambiente deve estar livre de fungos e roedores;
- as sementes devem ser armazenadas separadas do adubo, calcário ou agroquímicos;

- dentro do armazém a temperatura deve ser no máximo de 25° C e a umidade relativa não deve ultrapassar 70% (GIANLUPPI et al., 2009).

Nos casos onde essas condições não sejam possíveis na propriedade, é indicado que o agricultor somente retire a semente do armazém do seu fornecedor mais próximo da época de semeadura (GIANLUPPI et al., 2009).

9.3 Tratamento de sementes

O tratamento de semente com produtos como fungicidas, inseticidas, micronutrientes e inoculantes pode ser feito com máquinas específicas de tratar semente, desde que, essas disponham de tanques separados para os produtos, uma vez que não foi regulamentada a mistura de agrotóxicos em tanque (Instrução Normativa 46/2002, de 24 de julho de 2002, que revoga a Portaria DAS Nº 67 de 30 de maio de 1995) (EMBRAPA, 2011).

Os fungos são organismos que mais infectam as sementes, sendo responsáveis não só pela disseminação da doença, mas também pelo apodrecimento das sementes no solo, deterioração durante o armazenamento e a produção de micotoxinas (GIANLUPPI et al., 2009).

Assim, uso de sementes saudáveis é importante, no entanto, nem sempre o produtor tem condições de fazer a análise fitossanitária das sementes que irá utilizar, por isso é importante o tratamento com fungicida (GIANLUPPI et al., 2009).

Para um tratamento eficiente das sementes com fungicidas deve-se levar em conta os seguintes fatores, segundo Gianluppi et al. (2009):

- uso da dosagem recomendada pelo fabricante;
- distribuição uniforme do produto nas sementes;
- aderência eficiente do produto às sementes para que se evite perdas durante a semeadura;
- eliminação do risco para o operador;
- não deve haver contaminação ambiental (MAUDE, 1996 apud GIANLUPPI et al., 2009).

O produtor deve optar por formulações líquidas ou pó de fungicidas e micronutrientes, para que o volume final da mistura não ultrapasse 300 ml de calda por 50 kg de semente (EMBRAPA SOJA, 2011).

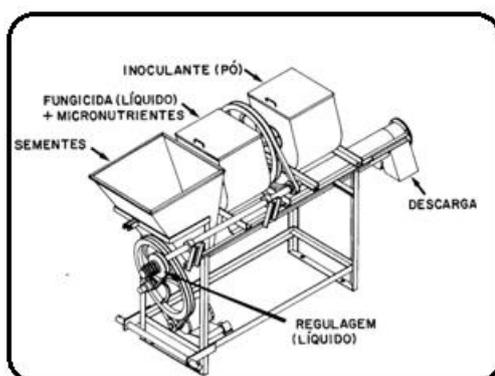


Figura 8 - Máquina de tratar sementes (adaptado de Grazmec)
Fonte: (EMBRAPA, 2011)

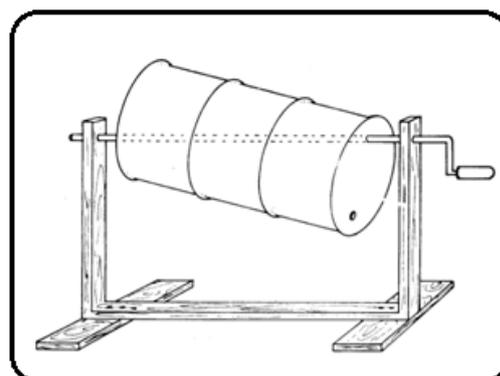


Figura 9 - Tambor giratório com eixo excêntrico para tratar sementes
Fonte: (EMBRAPA, 2011)

Não é aconselhável o tratamento da semente diretamente na caixa semeadora, devido à baixa eficiência, ou seja, a pouca aderência e cobertura desuniforme das sementes (EMBRAPA, 2011).

Atualmente é recomendado o uso dos micronutrientes cobalto (Co) e molibdênio (Mo) nas sementes junto aos fungicidas antes da inoculação (GIANLUPPI et al., 2009).

Porém, já existem no mercado produtos para aplicação foliar que devem ser usados, conforme recomendação do fabricante, em pulverização foliar antes do início da floração (GIANLUPPI et al., 2009).

9.4 Processo de inoculação das sementes

9.4.1 Inoculação das sementes com *Bradyrhizobium*

As fontes de nitrogênio disponíveis para a soja são os fertilizantes nitrogenados e principalmente a fixação biológica de nitrogênio (FBN), que no Brasil se constitui na mais viável economicamente (HUNGRIA et al., 2005 apud GIANLUPPI et al., 2009).

A simbiose ocorre entre as plantas leguminosas e bactérias do gênero *Bradyrhizobium* que resultam na formação de nódulos nas raízes da soja, que possibilitam a obtenção de todo o nitrogênio que a cultura necessita para alta produtividade (HUNGRIA et al., 2005; ZILLI et al., 2008 apud GIANLUPPI et al., 2009).

9.4.2 Qualidade e quantidade do inoculante

A legislação brasileira exige uma concentração mínima de 1×10^9 células viáveis por grama ou ml do produto, ou seja, a dose de inoculante a ser aplicada deve fornecer, no mínimo, 1,2 milhões de células viáveis por semente (EMBRAPA, 2011).

Em suma, a base de cálculo para o número de bactérias/semente é a concentração registrada no Ministério da Agricultura e Pecuária e a que consta da embalagem (EMBRAPA, 2011).

Os inoculantes turfosos, líquidos ou outras formulações, bem como outras tecnologias de inoculação devem comprovar a eficiência agrônômica, segundo protocolos definidos em instruções normativas vigentes do MAPA (EMBRAPA, 2011).

Recomenda-se que os resultados sejam previamente apresentados, discutidos e aprovados na RELARE (Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola) (EMBRAPA, 2011).

9.4.3 Cuidados com o inoculante e com a inoculação

Ao adquirir inoculantes, a Embrapa (2011) ressalta que se devem tomar certos cuidados como:

- adquirir inoculantes devidamente registrados no MAPA, observando que o número de registro deverá estar impresso na embalagem;
- jamais utilizar inoculante com prazo de validade vencido, além de observar que o mesmo esteja armazenado em condições satisfatórias de temperatura e arejamento;
- transportar e armazenar o inoculante em lugar fresco e bem arejado;
- certificar-se de que os inoculantes contenham uma ou duas das quatro estirpes recomendadas para o Brasil (SEMIA 587, SEMIA 5019, SEMIA 5079 e SEMIA 5080);
- em caso de dúvida sobre a qualidade do inoculante é recomendado contatar um fiscal do Ministério da Agricultura e Pecuária-MAPA (EMBRAPA, 2011).

9.4.4 Processo de inoculação

Os agricultores devem seguir rigorosamente as orientações técnicas indicadas para cada produto e método de inoculação nas sementes, que de modo geral é descrito por Embrapa (2011) da seguinte forma:

- *Tipos de inoculação*

Inoculante turfoso - umedecer as sementes com solução açucarada ou outra substância adesiva misturando preferencialmente em máquinas próprias, como tambor giratório ou betoneira, adicionando o inoculante até ficar homogêneo, e em seguida deixar secar a sombra (EMBRAPA, 2011).

Inoculante líquido - aplicar o inoculante nas sementes, homogeneizar bem e deixar secar a sombra (EMBRAPA, 2011).

- *Inoculação no sulco de semeadura*

Esse procedimento pode ser adotado desde que a dose de inoculante seja, no mínimo, seis vezes superior à dose indicada para as sementes (EMBRAPA, 2011).

A utilização deste método tem como vantagem a redução dos efeitos tóxicos do tratamento de sementes com fungicidas e da aplicação de micronutrientes nas sementes sobre a bactéria (EMBRAPA, 2011).

- *Como avaliar a nodulação*

Entre 10 a 12 dias após a emergência das plantas é possível observar a formação dos primeiros nódulos, sendo comum um número entre 4 e 8 nódulos por planta (GIANLUPPI et al., 2009).

Por volta dos 25-30 dias uma planta com bom desenvolvimento deve apresentar pelo menos 10 a 15 nódulos com tamanho em torno de 2 mm na coroa da raiz (local de inserção das raízes primárias) (HUNGRIA et al., 2001 apud GIANLUPPI et al., 2009).

É importante também cortar alguns nódulos e observar se a coloração interna esta rósea (FIG. 10), indicativo que estão plenamente ativos, como resultado da presença da proteína leghemoglobina (GIANLUPPI et al., 2009).

“Em plantas com bom desenvolvimento os nódulos deverão continuar ativos durante todo o florescimento, podendo manter atividade durante o período de enchimento de grãos, quando se inicia a senescência” (GIANLUPPI et al., 2009).

Caso algo de anormal ocorra e o produtor achar que a lavoura não está com desenvolvimento normal, deve ser feita uma avaliação minuciosa para decidir a viabilidade de uma aplicação de nitrogênio em cobertura, uma vez que, esse procedimento não tem sido recomendado para lavouras de soja (GIANLUPPI et al., 2009).

Nesse caso o ideal é que o produtor entre em contato com profissionais da área para avaliar o custo/benefício de uma possível adubação nitrogenada (GIANLUPPI et al., 2009).



Figura 10 - Raiz de soja bem nodulada, por efeito da inoculação com *Bradyrhizobium*
 Fonte: (HUNGRIA et al., 2007 apud HUNGRIA; CAMPOS, [20--?])

10 IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA

O sucesso da implantação de uma lavoura de soja depende além da semente de boa qualidade, das seguintes condições descritas a seguir (GIANLUPPI et al., 2009):

10.1 Profundidade de semeadura

A profundidade da semeadura deve ser entre 3 a 5 cm, pois em profundidades superiores às citadas dificultam a emergência, principalmente em solos arenosos, ou em situações onde há risco de compactação superficial do solo (GIANLUPPI et al., 2009).

10.2 Posição semente/adubo

No processo de plantio o adubo deve ser colocado ao lado e abaixo da semente, pois o contato direto prejudica a absorção da água pela semente, podendo, inclusive, matar a plântula em desenvolvimento, principalmente quando se aplicam doses altas de cloreto de potássio no sulco (GIANLUPPI et al., 2009).

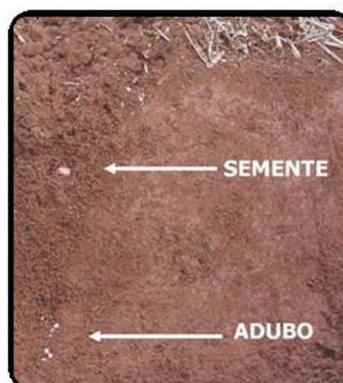


Figura 11 – Posição da semente de soja e adubo no sistema de plantio convencional
 Fonte: (COPETTI, 2012)

É importante se certificar que a semeadora não está causando nenhum dano mecânico na semente durante o processo de distribuição (GIANLUPPI et al., 2009).

10.3 Época de semeadura

A época de semeadura é muito importante, pois determina a exposição das plantas às variações climáticas e contribui fortemente para a definição da duração do ciclo, da altura da planta e da produção de grãos (EMBRAPA, 2011).

Semeaduras em épocas erradas reduzem o porte e o rendimento das plantas (EMBRAPA, 2011).

A época de semeadura e a duração do ciclo das cultivares devem condicionar a um período de maior probabilidade de ocorrência de temperatura e umidade favoráveis ao ciclo da cultura, que de modo geral, para a maioria das regiões produtoras ocorre de outubro a março.

10.4 População de plantas e espaçamento

Para uma planta atingir seu potencial máximo de produção é necessário que, além de encontrar as melhores condições de solo e clima, sofra o mínimo de competição, pois, populações acima das recomendadas pode acarretar perdas por acamamento, queda de produtividade e aumento de custo de produção (GIANLUPPI et al., 2009).

A soja normalmente é semeada com espaçamento entre linhas de 40 a 60 cm, com 25 plantas por metro de sulco para uma produtividade esperada de 2.500 a 3.000 Kg/ha., segundo CFSEMG (1999).

Gianluppi et al. (2009) explicam que o espaçamento mais usado é o de 45 a 50 cm, com populações de plantas de no máximo 310.000 plantas/ha.

10.5 Cálculo da quantidade de sementes e regulação da semeadura

Para calcular o número de sementes a serem distribuídas, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes (informada pela empresa), porém esse valor (% germinação) pode ser superior ao valor de emergência das sementes no campo (GIANLUPPI et al., 2009).

Por isso é recomendável que se faça um teste de emergência em campo separando quatro sub-amostras de 100 sementes cada, que deverão ser semeadas a uma profundidade de 3 a 5 cm, em solo preparado, em quatro fileiras de 4 m cada (GIANLUPPI et al., 2009).

A umidade do solo deve estar em nível adequado para emergência, e com aproximadamente 10 dias após a semeadura, é feita a contagem em cada uma das quatro linhas das plantas que estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, considerando apenas as vigorosas (GIANLUPPI et al., 2009).

O percentual de emergência em campo será a média aritmética do número de plantas emergidas por metro de fileira (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA SOJA, 2003).

Conforme os mesmos autores acima, o número de plantas/metro linear a ser obtido na lavoura é estimado levando em conta a população de plantas/ha desejada e o espaçamento adotado, usando a fórmula mostrada na Figura 12:

$$n.^{\circ} \text{ de pl/m} = \frac{[\text{pop/ha} \times \text{espaçamento (m)}]}{10.000}$$

A partir desse valor, calcula-se o número de sementes por metro de sulco:

$$n.^{\circ} \text{ de sementes/m} = \frac{(n.^{\circ} \text{ de plantas desejado/m} \times 100)}{\% \text{ de emergência em campo}}$$

Para se estimar a quantidade de semente que será gasta por ha, calcula-se:

$$Q = \frac{(1000 \times P \times D) \times 1,1}{G \times E}$$

Onde: Q = Quantidade de sementes, em kg ha⁻¹;
 P = Peso de 100 sementes, em gramas;
 D = N.º de plantas que se deseja/m;
 E = Espaçamento utilizado em cm; e
 G = % de emergência em campo.

Figura 12 – Cálculo da quantidade de sementes para implantação da cultura de soja
 Fonte: (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2003)

Para exemplificar, um lote de semente com 80% de germinação e com uma população esperada de 14 plantas/ metro, a semeadora deverá ser regulada para distribuir em torno de 19 sementes/metro (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2003).

10.6 Velocidade de plantio

A velocidade de operação da semeadora deve estar entre 4 km/h e 6 km/h para se ter uma melhor eficiência (EMBRAPA, 2011).

11 CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

O controle de plantas daninhas é uma prática de elevada importância uma vez em que prejudica a cultura, porque ela compete com a soja pela luz solar, água, nutrientes, e dependendo do nível de infestação e da espécie, pode dificultar a operação de colheita e comprometer a qualidade do grão (GIANLUPPI et al., 2009).

Os métodos normalmente utilizados para controlar as invasoras são o mecânico, o químico e o cultural, sendo sempre que possível, utilizar a combinação de dois ou mais métodos (GIANLUPPI et al., 2009).

Porém o método mais utilizado para controlar as invasoras é o químico (uso de herbicidas) que tem como uma das vantagens economia de mão de obra e a rapidez na aplicação (GIANLUPPI et al., 2009).

O reconhecimento prévio das invasoras predominantes é condição básica para a escolha adequada dos herbicidas (GIANLUPPI et al., 2009).

Segundo a Embrapa (2003) e Gianluppi et al. (2009), para uma melhor eficiência dos produtos, estes devem ser aplicados em condições favoráveis como:

- é muito importante o conhecimento das especificações do produto antes de sua utilização;
- o pulverizador deve estar corretamente regulado como a uniformidade de volume de pulverização, tolerando variações máximas de 10% entre bicos;
- utilizar bicos indicado pelo fabricante;
- aplicar os produtos quando o ambiente estiver com umidade relativa superior a 60% e utilizar água limpa;
- não se deve aplicar quando as plantas da cultura e invasoras estiverem sob estresse hídrico;
- não aplicar herbicidas pós-emergentes na presença de ventos fortes (>8 km/h), muito orvalho e/ou logo após a chuva mesmo com o uso de bicos específicos para redução de deriva;
- volume de calda (mínimo de 100 L ha⁻¹) pode ser aplicada quando as condições climáticas forem favoráveis e desde que sejam observadas as indicações do fabricante (tipo de bico, produtos, etc.);
- o uso de equipamento de proteção individual (EPI) é indispensável em qualquer pulverização (EMBRAPA, 2003; GIANLUPPI et al., 2009).



Figura 13 – Equipamento de proteção individual (EPI)
 Fonte: (JOG EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO, [20--?])



Figura 14 - Pulverizador
 Fonte: (CASE HI AGRICULTURE, [20--?])

12 CONTROLE DE PRAGAS

A cultura da soja está sujeita, durante todo o seu ciclo, ao ataque de diferentes espécies de insetos capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura (EMBRAPA, 2003).

O controle das principais pragas da soja deve ser feito com base nos princípios do “Manejo Integrado de Pragas”, em que nas tomadas de decisão de controle com base no nível de ataque, no número e tamanho dos insetos-pragas e no estágio de desenvolvimento da soja, informações estas obtidas em inspeções regulares na lavoura com este fim (EMBRAPA SOJA, 2011).

Os insetos-pragas da soja são categorizados em “principais”, “regionalmente importantes” e “secundários”, em função da frequência, abrangência e dos danos provocados na cultura como descritos na Tabela 4 (EMBRAPA, 2011).

Tabela 4 – Pragas da soja e parte da planta que atacam

Nome científico	Nome comum	Parte da planta atacada	Observações
.....Principais.....			
<i>Anticarsia gemmatalis</i>	Lagarta-da-soja	Fo	
<i>Pseudoplusia includens</i>	Falsa-medideira	Fo	
<i>Euschistus heros</i>	Percevejo marrom	Va, Se	
<i>Piezodorus guildinii</i>	Percevejo verde pequeno	Va, Se	
<i>Nezara viridula</i>	Percevejo verde	Va, Se	
.....Regionalmente importantes.....			
<i>Sternuchus subsignatus</i>	Tamanduá-da-soja	Ha	Tem alto potencial de dano
<i>Scaptocoris castanea</i> , <i>S. carvalhoi</i> e <i>S. buckupi</i>	Percevejos-castanhos-da-raiz	Ra	Importantes na região do cerrado. Tem alto potencial de dano
<i>Phyllophaga cuyabana</i> , <i>Liogenys</i> spp. e <i>Plectris pexa</i>	Corós	Ra	
.....Secundárias.....			
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Broca-do-colo	Ha	Importante se ocorrer período seco na fase inicial da cultura
<i>Chalcodermus</i> sp.	Bicudinho	Fo	
<i>Colaspis</i> sp.	Vaquinha	Fo	
<i>Megascelis</i> sp.	Vaquinha	Fo	
<i>Diabrotica speciosa</i>	Patriota	Fo(A), Ra(L)	Mais comum após milho "safrinha"
<i>Cerotoma arcuata</i>	Vaquinha	Fo, Va(A), No(L)	
<i>Diphaulaca viridipennis</i>	Vaquinha azul	Fo	
<i>Aracanthus mourei</i>	Torrãozinho	Co, Fo, Pe	Ocorre no início do desenvolvimento da soja
<i>Spodoptera cosmioides</i> , <i>S. eridania</i> , <i>S. albula</i>	Lagartas-das-vagens	Fo, Va	Insetos com importância crescente
<i>Heliothis virescens</i>	Lagarta da maçã do algodoeiro	Va, Fo	
<i>Maruca vitrata</i>	Lagarta maruca	Va	
<i>Etiella zinckenella</i>	Broca das vagens	Va	
<i>Dichelops melacanthus</i> , <i>D. furcatus</i>	Barriga verde	Va, Se	
<i>Edessa meditabunda</i>	Percevejo edessa	Va, Se	
<i>Thyanta perditor</i>	Percevejo faixa-vermelha	Va, Se	
<i>Chinavia</i> spp.	Percevejo acrosterno	Va, Se	
<i>Crociosema aporema</i>	Broca-das-axilas	Fo, Br, Va	Importância em áreas restritas
<i>Bemisia tabaci</i> Biotipo B	Mosca branca	Fo	Tem alto potencial de dano
<i>Caliothrips brasiliensis</i> e <i>Frankliniella schultzei</i>	Tripes	Fj	Vetores de vírus da "queima do broto"; ocorrem em áreas restritas
<i>Ceresa brunnicornis</i> , <i>C. fasciathorax</i>	Búfalo da soja	Pl, Pe	Ocorrem em áreas restritas
	Piolho-de-cobra	Pl, Se, Co	Importante em semeadura direta
	Caracóis e lesmas	Pl, Co, Fj	Importantes em semeadura direta
<i>Dysmicoccus</i> sp. e <i>Pseudococcus</i> sp.	Cochonilhas-da-raiz	Ra	Importantes em semeadura direta
<i>Omiodes indicata</i>	Lagarta-enroladeira	Fo	Pode ocorrer no período reprodutivo e causar pequena desfolha
<i>Mononychellus planki</i>	Ácaro verde	Fo	Causa clorose e queda das folhas
<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro branco	Fo, Pe	Causa bronzeamento das folhas e pecíolos
<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro rajado	Fo	Causa clorose e queda das folhas
<i>Tetranychus gigas</i> ; <i>T. ludeni</i> , <i>T. desertorum</i>	Ácaro vermelho	Fo	Causa clorose e queda das folhas

Br = brotos; Co = cotilédones; Fj = folhas jovens; Fo = folhas; Há = hastes; No = nódulos; Pe = pecíolos; Pl = plântulas; Pp = plantas pequenas; Ra = raízes; Se = sementes; Va = vagens.

Fonte: (EMBRAPA, 2011)

12.1 Amostragem das pragas

Para o monitoramento de pragas de um modo geral e de inimigos naturais presentes na cultura da soja, utilizam-se as amostragens com o pano de batida (FIG. 15) de cor branca, preso em duas varas, com 1m de comprimento, que deve ser estendido entre duas fileiras de soja (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

As plantas da área compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre o mesmo, para que ocorra a queda das pragas que deverão ser contadas, repetindo esse procedimento em vários pontos da lavoura, considerando a média de todos os pontos amostrados (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

Em casos de lavouras com espaçamento reduzido das entrelinhas e plantas desenvolvidas, o recomendado é usar o pano de batida e bater apenas as plantas de uma das fileiras (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

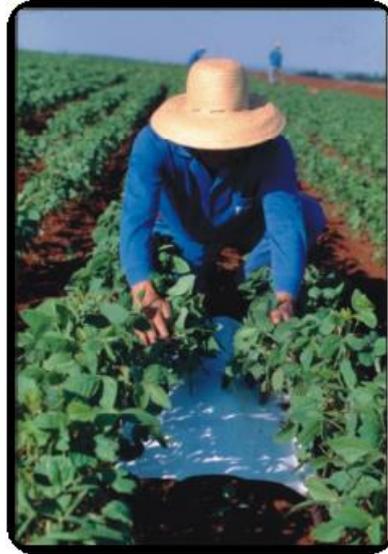


Figura 15 - Amostragem de insetos utilizando o pano de batida
Fonte: (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000)

Para monitoramento de percevejos as amostragens devem ser realizadas nas primeiras horas da manhã (até às 10 horas) ou à tardinha, no início da formação de vagens até a maturação fisiológica, principalmente nas bordaduras da lavoura, onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

Na mesma área (1m de fileira) onde são feitas as amostragens com o pano de batida, deve-se realizar o exame de todas as partes da planta, principalmente hastes, pecíolos, ponteiros e vagens. Essa análise de plantas é especialmente importante em lavouras com histórico da ocorrência de pragas como *S. subsignatus*, *E. aporema*, *M. testulalis* e lagartas que atacam as vagens da soja, pois os níveis de ação para o seu controle são baseados no número de insetos encontrados ou na percentagem de dano dessas pragas nas diversas partes da planta.

O nível populacional de pragas de hábito subterrâneo deve ser estimada através de amostragens de solo, preferencialmente nas linhas de soja. Nesse local, deve ser observado ainda o ínstar e o tamanho dos insetos, além da profundidade em que estão localizados.

Para que se possa avaliar a infestação das pragas na lavoura, sugere-se que o número de insetos seja anotado em cada ponto de amostragem, para posterior cálculo da média da lavoura. Quanto maior o número de amostragens realizadas na área, maior será a segurança de previsão correta da infestação de insetos-pragas na lavoura. Sendo assim, recomendam-se seis amostragens para lavouras de até 10 ha, oito, para lavouras de até 30 ha e 10, para lavouras de até 100 ha. Para propriedades maiores recomenda-se a 48 divisão em talhões de 100 há (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

12.2 Níveis de dano e controle de pragas

Segundo Embrapa (2011), o controle de pragas deve ser realizado somente quando forem atingidos os níveis críticos descritos na Tabela 5, levando em conta as espécies dos insetos,

estágio de desenvolvimento da planta, nível de infestação, quais os inseticidas e doses a serem utilizadas.

Tabela 5 - Níveis de ação de controle para as principais pragas da soja

Emergência	Período vegetativo	Floração	Formação de vagens	Enchimento de vagens	Maturação
	30% de desfolha ou 20 lagartas/m*		15% de desfolha ou 20 lagartas/m*		
	Lavouras para consumo		2 percevejos/m**		
	Lavouras para semente		1 percevejo/m**		
	Broca-das-axilas: a partir de 25% - 30% de plantas com ponteiros atacados				
	Tamanduá-da-soja: até V3: 1 adulto/m linear de V4 a V6: 2 adultos/m linear				
			Lagartas-das-vagens: a partir de 10% de vagens atacadas		

* Maiores de 1,5cm e considerando a batida de apenas uma fileira de soja sobre o pano.

** Maiores de 0,5cm e considerando a batida de apenas uma fileira de soja sobre o pano.

Fonte: (EMBRAPA, 2011)

O controle químico é muito utilizado com o objetivo de diminuir a população das pragas que causam danos à cultura, porém diversos fatores podem influenciar na eficiência dos produtos no controle das pragas, destacando-se: a correta identificação da praga, uso correto da dosagem recomendada pelo fabricante, escolha e manutenção adequada dos equipamentos utilizados nas pulverizações, condições atmosféricas no momento da aplicação e populações de insetos resistentes aos inseticidas (GIANLUPPI et al., 2009).

Devido à complexidade do controle das pragas e por ser um procedimento muito importante para o sucesso da lavoura, Gianluppi et al. (2009) recomendam que o manejo e controle de deva ser acompanhado rigorosamente por um técnico especializado.

Para o uso de controle químico, a lista completa e atualizada dos inseticidas químicos e biológicos, registrados para as pragas da cultura da soja pode ser consultada no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – Agrofit, do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pelo seguinte endereço:

<http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 1 out. 2013.

Sempre que possível, o produtor deve optar por inseticidas seletivos, ou seja, inseticidas que controlam as pragas, mas não afetam a população de inimigos naturais (GIANLUPPI et al., 2009).

O controle biológico das pragas realizado pelos predadores, parasitoides e microrganismos entomopatogênicos, conforme relatado por Marsaro Júnior (2008 apud GIANLUPPI et al., 2009) é sempre preferencial ao controle químico.

12.3 Nova praga da soja

Recentemente foi confirmada a ocorrência de *Helicoverpa armigera* no Brasil pelos pesquisadores da Embrapa (VIANA, 2013), onde apresentou seus primeiros focos em 2011 no oeste baiano com altas infestações em lavouras de algodoeiro, soja, feijão e milho (MACEDO, 2013).

O comportamento que faz dessa lagarta um problema grave é justamente a sua capacidade de se alimentar de quase todo tipo de lavoura (GLOBO RURAL, 2013).

No campo, a *H. armigera* possui uma característica própria da espécie que é a mudança de cor da lagarta influenciada pelo ambiente e alimentação consumida pela praga (GLOBO RURAL, 2013).



Figura 16 – Lagarta *Helicoverpa armigera*
Fonte: (ALERTA HELICOVERPA, [20--?])

Devido à urgência de controle Viana (2013) informa que a Embrapa disponibilizou em seu portal o serviço de “Alerta à Helicoverpa” que fornece informações técnicas sobre a nova praga e medidas de controle disponíveis em: <<http://www.embrapa.br/alerta-helicoverpa#>>. Acesso em: 29 set. 2013.

13 DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE

Aproximadamente 40 doenças já foram identificadas no Brasil (Quadro 1) causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus, sendo esse um dos principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos da soja (EMBRAPA, 2003).

Doenças de parte aérea	
Crestamento foliar de cercóspora	<i>Cercospora kikuchii</i>
Ferrugem americana	<i>Phakopsora meibomiae</i>
Ferrugem asiática	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>
Mancha foliar de altenária	<i>Alternaria</i> sp.
Mancha foliar de ascoquita	<i>Ascochyta sojae</i>
Antracnose.....	<i>Colletotrichum truncatum</i>
Cancro da haste.....	<i>Diaporthe phaseolorum</i> var. <i>meridionalis</i>
.....	<i>Diaporthe phaseolorum</i> var. <i>caulivora</i>
Mancha púrpura da semente.....	<i>Cercospora kikuchii</i>
Seca da haste e da vagem.....	<i>Phomopsis</i> spp.
Seca da vagem	<i>Fusarium</i> spp.
Mancha de levedura	<i>Nematospora corily</i>
Mancha foliar de mirotécio	<i>Myrothecium roridum</i>
Mancha parda.....	<i>Septoria glycines</i>
Mancha “olho-de-rã”.....	<i>Cercospora sojina</i>
Míldio	<i>Peronospora manshurica</i>
Mancha foliar de filosticta	<i>Phyllosticta sojicola</i>
Mancha alvo.....	<i>Corynespora cassiicola</i>
Mela ou requeima da soja.....	<i>Rhizoctonia solani</i> AG1
Podridão branca da haste ou mofo branco	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Oídio	<i>Erysiphe diffusa</i>

Continua...

Doenças radiculares	
Podridão de carvão.....	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão parda da haste.....	<i>Cadophora gregata</i>
Podridão de fitóftora.....	<i>Phytophthora sojae</i>
Podridão radicular de cilindrocládio.....	<i>Cylindrocladium clavatum</i>
Tombamento de escleródio.....	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Murcha de escleródio.....	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Tombamento de rizoctonia.....	<i>Rhizoctonia solani</i>
Morte em reboleira.....	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão da raiz e da base da haste.....	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão vermelha da raiz (síndrome da morte súbita - PVR/SDS).....	<i>Fusarium spp.</i>
Podridão radicular de roselinia.....	<i>Rosellinia sp.</i>
Podridão radicular de corinéspora.....	<i>Corynespora cassiicola</i>
Doenças bacterianas	
Crestamento bacteriano.....	<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>glycinea</i>
Pústula bacteriana.....	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>glycines</i>
Fogo selvagem.....	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>
Doenças causadas por vírus	
Mosaico comum da soja.....	VMCS (<i>Soybean mosaic virus</i>)
Queima do broto.....	TSV (<i>Tobacco streak virus</i>)
Mosaico cálico.....	AMV (<i>Alfalfa mosaic virus</i>)
Necrose da haste.....	CPMMV (<i>Cowpea mild mottle virus</i>)
Doenças causadas por nematoides	
Nematoides de galhas.....	<i>Meloidogyne incognita</i>
Nematoide de galhas.....	<i>Meloidogyne javanica</i>
Nematoide de galhas.....	<i>Meloidogyne arenaria</i>
Nematoide de cisto da soja.....	<i>Heterodera glycines</i>
Nematoide reniforme.....	<i>Rotylenchulus reniformis</i>

Quadro 1 – Doenças da soja identificadas no Brasil
Fonte: (EMBRAPA SOJA, 2011)

O controle das doenças por meio da resistência genética é a forma mais eficiente e econômica existente, entretanto, para um grande número delas não existem cultivares resistentes ou o número é limitado, por isso, a convivência econômica com as doenças depende da ação de vários fatores de um sistema integrado de manejo da cultura (EMBRAPA, [20--?]b).

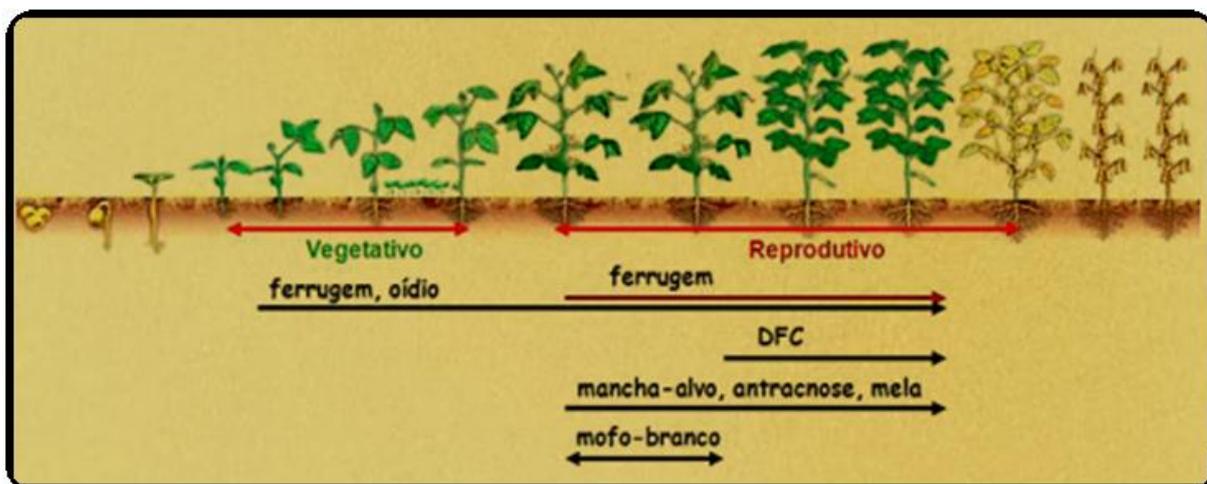


Figura 17 - Prováveis épocas de incidência das principais de doenças na soja
Fonte: (EMBRAPA, [20--?]b)

Alguns métodos de controle de doenças são citados pela Embrapa ([20--?])b) como:

- rotação de cultura é indicado pois tem como objetivo reduzir a população de patógenos que sobrevivem de uma safra para outra em restos de cultura;
- evitar compactação do solo para promover o bom desenvolvimento das raízes além de diminuir o acúmulo de água em períodos chuvosos e morte de plantas quando ocorrem veranicos;
- eliminar plantas de soja voluntárias e não cultivar soja na entressafra (vazio sanitário), que tem como objetivo reduzir a população de fungos da ferrugem para a safra seguinte;
- escolher cultivares resistentes às principais doenças;
- semear cultivares precoces, no início da época recomendada para cada região para evitar a época de maior inóculo de ferrugem;
- realizar a adubação adequada de acordo com a análise de solo para que se desenvolva plantas menos sensíveis a doenças;
- utilizar sementes oriundas do sistema oficial de certificação (C1, C2, e S1, S2), de procedência conhecida e devidamente tratadas;
- conhecer o histórico da lavoura e fazer o monitoramento desde o início e principalmente quando estiver próxima a floração, fase que se define os fungicidas necessários para o controle das doenças de parte aérea (EMBRAPA, [20--?])b).

14 RETENÇÃO FOLIAR E HASTE VERDE

A retenção foliar e/ou haste verde da soja é, quase sempre, consequência de distúrbios fisiológicos que interferem na formação ou no enchimento dos grãos, que podem ser provocados por percevejos, estresse hídrico (falta ou excesso) e desequilíbrio nutricional das plantas (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011).

Quando a planta fica sob estresse hídrico pode haver aborto das flores e das vagens, induzindo a planta a provocar uma segunda florada, normalmente infértil, resultando em retenção foliar pela ausência de demanda pelos produtos da fotossíntese (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011).

A situação pode se agravar com o excesso de chuvas durante a maturação, que propicia a manutenção do verde das hastes e vagens, favorecendo o aparecimento de retenção foliar mesmo em plantas saudáveis e sem danos de percevejos (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011).

O manejo de pragas deve ser seguido com rigor, uma vez em que ocorre principalmente em lavouras semeadas após a época recomendada e/ou quando se usam cultivares de ciclo tardio (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011).

Já ocorrência de retenção foliar e/ou senescência anormal da planta de soja está associada a desequilíbrio nutricional quando se encontram baixos níveis de potássio no solo e/ou altos valores (acima de 50) da relação $(Ca + Mg)/K$ (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011).

Gianluppi et al. (2009) e a Embrapa Soja (2011) explicam que não há solução para o problema já estabelecido, porém, uma série de práticas pode evitar seu aparecimento, tais como:

- aumentar a fertilidade do solo de acordo com as recomendações técnicas, permitindo assim o bom desenvolvimento das raízes para alcançarem maiores profundidades;
- melhorar as condições físicas do solo para aumentar sua capacidade de armazenamento de água e facilitar o desenvolvimento das raízes;
- evitar cultivares e épocas de semeadura que exponham a soja a fatores climáticos adversos e fazer o controle de pragas (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA SOJA, 2011).

Pesquisas realizadas no exterior sobre a retenção foliar e haste verde mostram que esses distúrbios podem ser causados também por um tipo de fitoplasma, fato ainda não investigado no Brasil (EMBRAPA, 2011).

15 COLHEITA

A colheita deve ser iniciada tão logo a soja atinja o estágio R8 (ponto de colheita), ou seja, quando os teores de água dos grãos estiverem em torno de 15% a 16% (GIANLUPPI et al., 2009).

A regulagem da colheitadeira deve ser a melhor possível para evitar perdas, adotando preferencialmente, as colheitadeiras com plataformas de corte flexível para acompanhar as ondulações do terreno e de cilindro de trilha com barras corrugadas, além de esparramador de palha (GIANLUPPI et al., 2009).

15.1 Fatores que afetam a eficiência da colheita

Além da umidade dos grãos, para reduzir as perdas são necessários que sejam observados alguns fatores (EMBRAPA, 2003):

- o mau preparo do solo que provocam oscilações na barra de corte da colhedora danificando as vagens;
- inadequação da época de semeadura, do espaçamento, da densidade e cultivares não adaptadas podem acarretar baixa estatura das plantas e baixa inserção das primeiras vagens, que conseqüentemente, fará com que ocorram maior perda na colheita;
- ocorrência de plantas prejudica o bom funcionamento da colhedora e exige maior velocidade no cilindro de trilha, resultando em maior dano mecânico às sementes;
- retardamento da colheita principalmente em lavouras destinadas à produção de sementes, onde muitas vezes a espera de menores teores de umidade para efetuar a colheita pode provocar a deterioração das sementes pela ocorrência de chuvas inesperadas e conseqüente elevação da incidência de patógenos (EMBRAPA, 2003).

15.2 Avaliação das perdas

Para avaliar as perdas durante a colheita, a Embrapa ([20--?])a recomenda a utilização do copo medidor de perdas, onde o mesmo correlaciona volume com massa, permitindo a determinação direta de perdas em sacas/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo (FIG. 18).

A Embrapa ([20--?])a recomenda consultar o Manual do produtor (EMBRAPA-CNPSO, Documentos, 112, publicado pelo autor Mesquita et al., 1998) disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/206695/1/doc112.pdf>>, onde está descrito com detalhes a metodologia de avaliação do uso do copo medidor.



Figura 18 – Tabela impressa no medidor com os valores de perdas e de produtividade.
Fonte: (Embrapa, [20--?]a)

As perdas serão mínimas se forem tomados alguns cuidados relativos aos implementos agrícolas como a velocidade adequada de operação, limpezas, pequenos ajustes e regulagens, entre outros (EMBRAPA, [20--?]a).

Conclusões e recomendações

Para descrição completa de como evitar as perdas na lavoura, recomenda-se acessar o seguinte documento da Embrapa disponível em:
<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/206695/1/doc112.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2013.

Existem outros métodos de plantio (como sistema de plantio direto, cultivo mínimo, entre outros) que não foram abordados nesse dossiê, por isso, sugere-se a leitura das “fontes consultadas”, que abrangem também outros aspectos importantes relacionados à cultura da soja.

Para o monitoramento de pragas a Embrapa Soja disponibiliza uma ficha que orienta na contagem e identificação das pragas, que se encontra:
<<http://www.cnpsa.embrapa.br/download/fichamip.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2013

Devido à complexidade de produção, sugere-se consultar um profissional capacitado para oferecer suporte técnico e que seja registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (CREA), onde a sede se encontra:

Av. Álvares Cabral, 1600 - Santo Agostinho
Belo Horizonte/MG – CEP: 30170-001
Tel.: 0800 031 2732
Site:<<http://www.crea-mg.org.br/Paginas/default.aspx>>

Existem empresas que também oferecem esse suporte, entre elas a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), onde a sede fica localizada:

Av. Raja Gabaglia, 1626 - B. Gutierrez
Belo Horizonte - MG - CEP: 30.441-194
Tel.(s): (31)3349-8001 ou (31)3349-8120
Site:<<http://www.emater.mg.gov.br/>>

Referências

- CASE HI AGRICULTURE. **Pulverizadores**. Contagem, [20--?]. Disponível em: <<http://br.viarural.com/agricultura/tratores/case-ih/pulverizadores-patriot-350.htm>>. Acesso em: 19 ago. 2013.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª** aproximação. Viçosa, 1999. Disponível em: <<http://www.labominas.com.br/userfilesfiles/5-aproximacao.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2013.
- COPETTI, E. Profundidade de sementes e fertilizantes na semeadura da soja. **Diário da manhã**. Passo Fundo, 2012. Disponível em: <http://www.diariodamanha.com/blogs.asp?a=post&blog_id=43&ID=2088>. Acesso em: 16 ago. 2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Tecnologias de Produção de Soja - Paraná 2007. **Sistemas de Produção**, n. 10. Londrina: Embrapa Soja. 2006. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/469684/1/tpsoja2007pr.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2013.
- EMBRAPA. Tecnologias de Produção de Soja: Região Central do Brasil 2004. **Sistemas de Produção**, n. 1. Londrina: Embrapa Soja, [20--?]a. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/fertilidade.htm>>. Acesso em: 14 ago. 2013.
- EMBRAPA. **Manejo de doenças na soja**. Londrina: Embrapa Soja, [20--?]b. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/915966/1/folderdoencas.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2013.
- EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2003. **Sistema de Produção**, n. 1. Londrina: Embrapa Soja, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/importancia.htm>>. Acesso em: 22 ago. 2013.
- EMBRAPA. Tecnologias de Produção de Soja: Região Central do Brasil 2012 e 2013. **Sistemas de Produção**, n. 15. Londrina: Embrapa Soja, 2011. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2013.
- FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. (Circular técnica, n. 48). Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/cirtec/circtec48.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2013.
- GIANLUPPI, V. et al. Cultivo de soja no cerrado de Roraima. **Sistema de Produção**, Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/CultivodeSojanoCerradodeRoraima/clima.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2013.
- GLOBO RURAL. Praga destrói lavouras de soja, milho e algodão por todo o Brasil. **Globo.TV**. ed.16 set. 2013. Disponível em: <<http://globo.com/rede-globo/globo-rural/t/edicoes/v/praga-destroi-lavouras-de-soja-milho-e-algodao-por-todo-o-brasil/2636797/>>. Acesso em: 10 jul. 2013.
- HIRAKURI, M. H. et al. **Sistemas de Produção**: conceitos e definições no contexto agrícola. Londrina: Embrapa Soja, 2012. (Documentos, n. 335). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/938807/1/Doc335OL.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

HOFFMANN-CAMPO et al. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. (Circular Técnica, n. 30). Disponível em: <http://ccpran.com.br/upload/downloads/dow_7.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2013.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J. **Inoculação e inoculante**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – AGEITEC. Brasília: Embrapa, [20--?]. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_70_271020069133.html>. Acesso em: 9 ago. 2013.

JOG EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO. **Conjunto de Aplicação de Herbicida**. Uberlândia, [20--?]. Disponível em: <http://jogepis.com.br/exibir_produtos_detalhe.php?id=20>. Acesso em: 8 ago. 2013.

MACEDO, A. Pesquisadores formam linha de frente para controle da Helicoverpa armigera. **Embrapa**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2013/julho/1a-semana/pesquisadores-formam-linha-de-frente-para-controle-da-helicoverpa-armigera-1/#>>. Acesso em: 10 set. 2013.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja**: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto Alegre: Departamento de plantas de lavouras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005.

RITCHIE, S. W.; THOMPSON, H. E.; BENSON, G. O. **Como a planta de soja se desenvolve**. Tradução de: [Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato]. Piracicaba, SP: POTAFOS, 1997. 21 p. (Arquivo do agrônomo, n. 11). Disponível em: <[http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/9eb3e1289bf2532b83257aa0003bf72a/\\$file/Como%20a%20planta%20da%20soja%20desenvolve.pdf](http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/9eb3e1289bf2532b83257aa0003bf72a/$file/Como%20a%20planta%20da%20soja%20desenvolve.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2013.

VIANA, G. Embrapa adota ações emergenciais contra a mais nova praga das lavouras de milho. **Grão em Grão**, Sete Lagoas, MG, ano 7, ed. 44 abr. 2013. Disponível em: <<http://grao.cnpms.embrapa.br/noticia.php?ed=MTQ=&id=NTM=>>. Acesso em: 10 set. 2013.

VIDA SAUDÁVEL. Alimentos funcionais: conheça a soja. [S.l.], [20--?]. Disponível em: <<http://vidasaudavel.powerminas.com/alimentos-funcionais-conheca-a-soja/>>. Acesso em: 26 ago. 2013.

Identificação do Especialista

Alessandra Lomelino Campos Lopes – Engenheira agrônoma.





Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

www.respostatecnica.org.br