



Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Soja

Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Soja

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI
CONSELHO NACIONAL DO SENAI

Armando de Queiroz Monteiro Neto
Diretor-Presidente

CONSELHO NACIONAL DO SESI

Jair Antonio Meneguelli
Presidente

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
- ANVISA

Cláudio Maierovitch P. Henriques
Diretor-Presidente

Ricardo Oliva
Diretor de Alimentos e Toxicologia

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO - CNC
CONSELHO NACIONAL DO SENAC
CONSELHO NACIONAL DO SESC

Antônio Oliveira Santos
Presidente

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA - CNA
CONSELHO NACIONAL DO SENAR

Antônio Ernesto Werna de Salvo
Presidente

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá
Diretora-Executiva

Kepler Euclides Filho
Diretor-Executivo

José Geraldo Eugênio de França
Diretor-Executivo

SENAI - DEPARTAMENTO NACIONAL

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor Geral

Regina Torres
Diretora de Operações

SEBRAE - NACIONAL

Paulo Tarciso Okamoto
Diretor-Presidente

Luiz Carlos Barboza
Diretor Técnico

César Acosta Rech
Diretor de Administração e Finanças

SESI - DEPARTAMENTO NACIONAL

Armando Queiroz Monteiro
Diretor-Nacional

Rui Lima do Nascimento
Diretor-Superintendente

José Treigger
Diretor de Operações

SENAC - DEPARTAMENTO NACIONAL

Sidney da Silva Cunha
Diretor Geral

SESC - DEPARTAMENTO NACIONAL

Marom Emile Abi-Abib
Diretor Geral

Álvaro de Mello Salmito
Diretor de Programas Sociais

Fernando Dysarz
Gerente de Esportes e Saúde

SENAR - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM
RURAL

Antônio Ernesto Werna de Salvo
Presidente do Conselho Deliberativo

Geraldo Gontijo Ribeiro
Secretário-Executivo

Série Qualidade e Segurança dos Alimentos

Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Soja



Brasília, DF
2 0 0 5

© 2005. EMBRAPA – Sede

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução em parte ou total deste material.

EMBRAPA - Sede

Parque Estação Biológica - PqEB s/nº Edifício Sede Caixa Postal: 040315

CEP 70770-900 Brasília-DF

Tel.: (61) 448 4433 Fax: (61) 347 1041

Internet: www.embrapa.br

FICHA CATALOGRÁFICA

PAS Campo.

Manual de segurança e qualidade para a cultura da soja. – Brasília, DF : Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005.

69 p. : il. – (Série Qualidade e segurança dos alimentos).

PAS Campo - Programa Alimentos Seguros, Setor Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA.

ISBN 85-7383-298-3

1. Adubação. 2. Agricultura. 3. Agrotóxico. 4. Colheita 5. Doença. 6. Fertilizante. 7. Manejo do solo. 8. Plantio. 9. Praga. 10. Segurança alimentar. 11. Semente. 12. Soja. 13. Variedade. I. Programa Alimentos Seguros (PAS). II. Título. III. Série.

CDD 363.192

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| PREFÁCIO | 9 |
| APRESENTAÇÃO | 11 |
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 SISTEMA DE PRODUÇÃO | 15 |
| 2.1 Requerimentos de Clima e Solo | 15 |
| 2.1.1 Clima | 15 |
| 2.1.2 Escolha do terreno | 15 |
| 2.2 Práticas de Conservação do Solo e da Água | 16 |
| 2.3 Manejo do Solo | 16 |
| 2.4 Rotação e Sucessão de Culturas | 17 |
| 2.5 Fertilidade do Solo | 18 |
| 2.5.1 Amostragem e análise do solo | 19 |
| 2.5.2 Exigências minerais e adubação | 21 |
| 2.5.3 Fixação biológica do nitrogênio | 24 |
| 2.6 Plantio | 24 |
| 2.6.1 Cultivares | 24 |
| 2.6.2 Qualidade da semente | 25 |
| 2.6.3 Tratamento da semente | 25 |
| 2.6.4 Época de semeadura | 27 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.6.5 | Densidade de plantas e espaçamento entre linhas | 27 |
| 2.6.6 | Profundidade de semeadura | 27 |
| 2.7 | Manejo Integrado de Plantas Daninhas | 28 |
| 2.7.1 | Erradicação | 28 |
| 2.7.2 | Prevenção | 28 |
| 2.7.3 | Controle | 28 |
| 2.8 | Manejo Integrado de Pragas | 30 |
| 2.8.1 | Controle de pragas aéreas | 31 |
| 2.8.2 | Controle de pragas rizófagas | 34 |
| 2.9 | Manejo Integrado de Doenças | 34 |
| 2.9.1 | Fungos do solo | 36 |
| 2.9.2 | Doenças da parte aérea | 36 |
| 2.9.3 | Nematóides | 37 |
| 2.10 | Cuidados no Uso de Agrotóxicos | 37 |
| 2.10.1 | Aquisição de agrotóxicos | 37 |
| 2.10.2 | Preparo da calda | 37 |
| 2.10.3 | Tríplice lavagem | 38 |
| 2.10.4 | Aplicação dos agrotóxicos | 39 |
| 2.10.5 | Armazenamento de agrotóxicos | 39 |
| 2.10.6 | Informações gerais | 39 |
| 2.11 | Colheita | 39 |
| 2.12 | Pós-Colheita | 40 |
| 2.12.1 | Secagem | 40 |
| 2.12.2 | Armazenamento a granel | 40 |
| 2.13 | Gestão Ambiental | 41 |
| 2.13.1 | Regiões produtoras de soja | 41 |
| 2.13.2 | Recomendações para a produção de soja | 42 |
| 2.13.3 | Produção de soja na região tradicional | 42 |
| 2.13.4 | Produção de soja na Região dos Cerrados | 43 |
| 2.13.5 | Perspectivas e restrições à produção de grãos na Amazônia | 44 |
| 2.13.6 | Preservação ambiental de aquíferos | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 2.14 Assistência Técnica e Iniciativas Associativas | 45 |
| 2.15 Higiene, Segurança e Bem-Estar do Trabalhador | 45 |
| 3 FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO | 47 |
| 3.1 Etapa de Pré-Colheita | 47 |
| 3.2 Etapa de Pós-Colheita | 48 |
| 4 PERIGOS À PRODUÇÃO | 49 |
| 4.1 Químicos | 49 |
| 4.1.1 Agrotóxicos e agroquímicos | 49 |
| 4.2 Físicos | 50 |
| 4.3 Biológicos | 50 |
| 5 APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC | 51 |
| 5.1 Formulários de Caracterização da Empresa/Produto | 51 |
| 5.2 Análise de Perigos | 56 |
| 6 REFERÊNCIAS | 63 |
| 7 LITERATURA CONSULTADA | 65 |
| 8 GLOSSÁRIO | 67 |

PAS-CAMPO

PREFÁCIO

O Programa de Alimentos Seguros (PAS) foi criado em 6 de agosto de 2002, tendo sido originado do Projeto APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), iniciado em abril de 1998, através de uma parceria entre CNI/SENAI e SEBRAE. O PAS tem como objetivo principal, garantir a produção de alimentos seguros à saúde e satisfação dos consumidores, como um dos fulcros para o sucesso da agricultura e pecuária, do campo à mesa, para fortalecer a agregação de valores no processo da geração de empregos, serviços, renda e outras oportunidades em benefícios da sociedade. Esse programa está constituído pelos setores da Indústria, Mesa, Transporte, Distribuição, Ações Especiais e Campo, em projetos articulados.

O PAS – Setor Campo foi concebido através de convênio de cooperação técnica e financeira entre o SENAI, o SEBRAE e a EMBRAPA, para instruir produtores, técnicos e empresários da produção primária na adoção de Boas Práticas Agrícolas/Agropecuárias (BPA), usando os princípios da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para mitigar ou evitar os perigos físicos, químicos e biológicos, visando à segurança alimentar dos consumidores. Tem como focos a segurança dos alimentos e do ambiente e a orientação aos agricultores de produção familiar em especial, além de atuar como ferramenta de base integradora aos demais projetos do PAS.

O Sistema APPCC – versão nacional do Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) criado nos Estados Unidos em 1959 –, no Brasil tem sido reconhecido por instituições oficiais como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Ministério da Saúde e o Ministério da Ciência e Tecnologia, com visão no cumprimento da legislação brasileira.

No âmbito internacional, o HACCP é recomendado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), Organização Mundial da Saúde (OMS), Organização Mundial do Comércio (OMC) e Codex Alimentarius.

Esse reconhecimento e a conjugação de esforços entre o Programa e os Sistemas asseguram a colocação de produtos agrícolas de qualidade no mercado interno, além de possibilitar maior competitividade no mercado internacional, suplantando possíveis barreiras não-tarifárias.

Esta publicação faz parte de um conjunto de documentos orientados para a disponibilização a produtores, técnicos, empresários rurais e demais interessados no uso de BPA, para a consistente aplicação de sistemas de gestão no controle adequado de riscos e perigos nos alimentos.

PAS-CAMPO

APRESENTAÇÃO

A agricultura e pecuária brasileiras vêm experimentando um grande avanço especialmente em produtividade, ultrapassando a barreira dos 100 milhões de toneladas de grãos, por exemplo.

No entanto, a produção primária tem apresentado limitações quanto ao controle de perigos físicos, químicos e biológicos, principalmente por necessitar de maiores cuidados nos processos de pré-colheita e pós-colheita, o que pode conduzir a doenças transmitidas por alimentos, tanto no consumo interno como no externo.

Em tempos de economia e mercados globalizados e no âmbito interno, é patente a maior exigência dos consumidores por alimentos seguros e sustentabilidade ambiental, daí os vários exemplos já ocorridos no Brasil quanto à imposição de barreiras não-tarifárias.

No sentido de conduzir a fase atual para uma situação mais confortável e competitiva, urge a grande necessidade de instruir produtores rurais para uma mudança de hábito, costume, postura e atitude no trato dos produtos alimentícios, que será de grande valia para seu próprio benefício.

A real concepção e adoção do Programa de Alimentos Seguros (PAS), tendo como base as Boas Práticas Agrícolas/Agropecuárias (BPA) e com o foco dos princípios da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para ascender à Produção Integrada (PI), tem o objetivo geral de se constituir em medida antecipadora para a segurança dos alimentos, com a função indicadora de lacunas na cadeia produtiva para futuro preenchimento.

Com isso, será possível garantir a segurança e a qualidade dos produtos, incrementar a produção, a produtividade e a competitividade, além de atender às exigências dos mercados internacionais e à legislação brasileira.

No contexto da saudável cooperação e parceria entre o SENAI, o SEBRAE e a EMBRAPA, este Manual, agora colocado à disposição dos usuários, foi elaborado à luz dos conhecimentos e tecnologias disponíveis, com base no desenvolvimento de pesquisas empíricas apropriadas e validadas, além de consistente revisão bibliográfica.

1 INTRODUÇÃO

A soja é cultivada em todas as regiões do Brasil, embora com predominância nas Regiões Sul e Centro-Oeste, que respondem por 93% da produção. Na Região Norte, a soja é cultivada em Tocantins, no sul do Pará, em Roraima e em Rondônia. No Nordeste, ela está presente nos Estados do Maranhão, do Piauí, da Bahia e de Alagoas. No Sudeste, é cultivada em São Paulo e Minas Gerais. Estima-se que o agronegócio da soja ocupe mão-de-obra de 900 mil pessoas, entre trabalhadores rurais e mobilização familiar.

Até os anos 60, a cultura da soja esteve restrita ao Rio Grande do Sul, sendo de importância marginal no contexto do agronegócio brasileiro. No final daquela década, em virtude de diversos eventos internacionais favoráveis, a soja ganhou um impulso que colocou o Brasil na posição de maior exportador, a caminho de ser o maior produtor mundial. Com efeito, enquanto, em 1968, o Brasil produziu 600 mil toneladas, em 1979, ultrapassou os 10 milhões de toneladas, tendo atingido 24 milhões em 1989. Observa-se novo impulso produtivo a partir de 1998, quando foram colhidas 31 milhões de toneladas, que chegaram a 51 milhões em 2003. Para a safra 2004/2005, a previsão inicial aponta uma produção acima de 60 milhões de toneladas.

Foi graças à modernização da lavoura e à capacidade competitiva, que a soja em grão tornou-se o principal produto do agronegócio brasileiro e o item de maior importância da pauta de exportações do Brasil. Ademais, a soja é responsável pelo desenvolvimento da fronteira agrícola, pela interiorização do progresso, pela dinamização da economia interiorana e, conseqüentemente, pela fixação do homem nas pequenas e médias cidades do interior do País.

Além do avanço espetacular por várias fronteiras agrícolas, o que chama a atenção nas estatísticas sobre a cultura da soja é o ganho de produtividade observado ao longo da sua trajetória. Enquanto

eram produzidos 906 kg/ha em 1968, a produtividade foi de 1.240, 1.970 e 2.370 kg/ha ao final das décadas de 70, 80 e 90, respectivamente. No último registro oficial disponível (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2003; IBGE, 2003), consta a produtividade de 2.690 kg/ha. Esse ganho extraordinário permitiu que a produção crescesse 78 vezes, enquanto a área cultivada, apenas 26 vezes, entre 1968 e 2003. Sem a tecnologia disponível, em vez da atual exploração de 18,5 milhões de hectares, teriam sido necessários 55 milhões de hectares para obter aquela mesma produção. A exploração dessa área – hipotética e irrealizável num ambiente de acirrada competição do mercado internacional – teria resultado em enormes impactos ambientais, decorrentes da ocupação de áreas e do uso de agrotóxicos muito além da capacidade de gerenciamento ambiental do passado recente.

A produtividade é um dos indicadores do avanço tecnológico da cultura. Outro indicador é o volume de semente melhorada comercializado anualmente, que segue, aproximadamente, a mesma relação com a área cultivada, desde os anos 60. Em 2003, foram comercializadas mais de 700 mil toneladas de semente. Entretanto, esse valor poderia ser de 10% a 15% maior, se não houvesse ocorrido o cultivo ilegal de cultivares provenientes da Argentina, que eram resistentes ao herbicida glifosato.

Por conta da grande exposição ao mercado internacional, o comércio da soja é feito a preços transparentes, efetivado, principalmente, pela Bolsa de Mercadorias de Chicago. É uma cultura altamente tecnificada e que impõe baixo custo de produção e escala elevada para garantir a lucratividade da lavoura.

A oferta de tecnologia para a soja brasileira é capitaneada pela Embrapa Soja que é, historicamente, o principal gerador de inovações ou adaptações tecnológicas daquela cultura. Além dessa instituição, diversas organizações públicas e privadas concorrem para que o Brasil detenha tecnologia própria e seja o principal gerador dessa tecnologia para a região tropical do planeta.

Em virtude da exigência de tecnificação como fator integrante de sua competitividade, o sojicultor médio não apenas é receptivo a novas tecnologias como também recorre continuamente à ajuda de instituições de pesquisa e assistência técnica, em busca de novos avanços tecnológicos. Esses, por sua vez, sempre incorporam as Boas Práticas Agrícolas, visando garantir a segurança dos alimentos, a proteção à saúde do elemento humano, a redução do impacto ambiental da atividade agrícola e a agregação de valor ao produto.

2 SISTEMA DE PRODUÇÃO

2.1 Requerimentos de Clima e Solo

2.1.1 Clima

A faixa de temperatura ideal para o desenvolvimento da soja está entre 20°C e 30°C. Sob temperaturas menores ou iguais a 10°C ou temperaturas acima de 40°C, a soja sofre redução de crescimento ou distúrbios na floração e diminuição na capacidade de retenção de vagens.

O consumo de água para a obtenção de máximos rendimentos de grãos varia de 450 a 800 mm durante todo o ciclo, dependendo das condições climáticas, do manejo da cultura e da duração do ciclo. O consumo máximo ocorre durante a floração e o enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia).

2.1.2 Escolha do terreno

A soja pode ser cultivada praticamente em todo o território brasileiro. A escolha do terreno é essencial para o sucesso do empreendimento agrícola. Assim, é importante:

- Não cultivar a soja em solos com menos de 15% de argila, dando preferência para solos com textura média (30% a 35% de argila) ou argilosa, bem drenados, com boa capacidade de retenção de água e com profundidade efetiva acima de 1,0 m. Solos rasos possuem menor capacidade de armazenamento de água e em condições de chuvas excessivas podem apresentar problemas de drenagem.
- Evitar solos com impedimento físico, como afloramento rochoso, pedregosidade ou processo de salinização evidente.

- Dar preferência a áreas de topografia plana ou suavemente ondulada, ou seja, com declividade de até 12%, possibilitando controlar a erosão e facilitar a mecanização e/ou as atividades manuais de cultivo.

2.2 Práticas de Conservação do Solo e da Água

Práticas de conservação do solo e da água podem contribuir para diminuir as perdas por erosão, o assoreamento e a contaminação, por pesticidas e fertilizantes, de rios e represas (corpos de água), além de proporcionar condições para um melhor desempenho da soja. Essas práticas consistem nos seguintes procedimentos:

- Utilizar o solo de acordo com sua capacidade de uso.
- Fazer uso de práticas de manejo do solo e de cultivo que ajudem a controlar o processo de erosão e melhorar as condições biológicas e de fertilidade do solo, como:
 - prevenir o processo de erosão, construindo terraços e faixas de retenção, de acordo com as recomendações técnicas de cada região, e semear a cultura sempre em nível;
 - utilizar, preferencialmente, o plantio direto;
 - utilizar sistemas de rotação de culturas com a soja, visando a produção de resíduos vegetais para a proteção do solo, a reciclagem de nutrientes e a redução da incidência de pragas e doenças;
 - preservar a cobertura morta do solo, para protegê-lo contra a erosão, as altas temperaturas e as perdas de umidade e, também, para controlar a população de plantas daninhas;
 - proteger as margens de rios, riachos e lagos, mantendo essas áreas com vegetação, de preferência implantando ou mantendo as matas ciliares.
- Não armazenar esterco e não instalar área de compostagem próximo da área de produção. As áreas com esterco devem ser mantidas bem distantes da rede fluvial e dos reservatórios de água.

Consultar os técnicos locais para definir e dimensionar as práticas conservacionistas mais adequadas.

2.3 Manejo do Solo

É um conjunto de operações realizadas antes da semeadura, com o objetivo de propiciar condições favoráveis à germinação e ao desenvolvimento da planta.

O manejo do solo é a base do sucesso para o cultivo da soja e das culturas que compõem o sistema de rotação de culturas. O manejo correto do solo diminui a erosão e, conseqüentemente, as perdas de solo e fertilizantes, os gastos com a energia e, com o passar dos anos, proporciona estabilidade ou aumento da produtividade da soja.

O plantio direto é o sistema de manejo do solo mais adequado às condições brasileiras: diminui a erosão, aumenta a disponibilidade de alguns fertilizantes como o fósforo, permite melhor uso das máquinas, promove economia de combustível, amplia o período de semeadura, entre outros benefícios. O plantio direto requer algumas condições:

- Implantar o plantio direto em solos não-compactados ou que tenham sido descompactados, e com acidez e fertilidade da camada arável (20 cm) corrigidas.
- Adotar a rotação de culturas, de modo a garantir produção abundante de massa seca vegetal, em torno de 6 a 8 t. ha⁻¹, para cobertura do solo.

Os demais requisitos e vantagens relacionados ao plantio direto podem ser consultados nas Indicações Técnicas para a Cultura da Soja da Embrapa e nos Manuais de Plantio Direto formulados pelas Associações de Plantio Direto.

Em razão das especificidades do plantio direto entre as diversas regiões brasileiras, decorrentes de variações de clima e solo, a tecnologia de condução do sistema deve ser baseada na realidade local, principalmente de rotações de culturas, mecanização, etc. Por isso, é importante a participação dos produtores em cooperativas, associações de plantio direto e o acompanhamento da assistência técnica.

Em escala decrescente de prioridade, pode-se adotar o manejo mínimo do solo com escarificação e o sistema convencional, ou seja, aração como preparo primário, e acabamento com grade niveladora.

Nos sistemas de preparo mínimo e convencional, deve-se:

- Revolver o solo o mínimo possível, mantendo, na superfície, o máximo possível dos restos de cultura; os implementos devem trabalhar o solo a uma profundidade imediatamente abaixo do limite inferior da camada compactada.
- Alternar anualmente a profundidade de preparo do solo.
- Preparar o solo quando estiver na umidade friável.

2.4 Rotação e Sucessão de Culturas

Rotação e sucessão de culturas são formas de manejo de espécies vegetais econômicas ou adubos verdes.

Na rotação de culturas, alternam-se, anualmente, diferentes espécies numa mesma área; já na sucessão de culturas, uma mesma espécie é cultivada na mesma área, ano após ano.

Sistemas planejados de rotação de culturas viabilizam e aumentam a eficiência do sistema de plantio direto. Para se beneficiar desses sistemas, é preciso:

- Utilizar espécies de importância econômica e espécies destinadas à cobertura que produzam grandes quantidades de biomassa, e alternar espécies de distintas famílias botânicas, dando preferência à combinação de gramíneas e leguminosas.
- Priorizar espécies ou cultivares que não multipliquem patógenos/pragas da soja e que permitam a redução da população de espécies de plantas daninhas importantes para soja.
- Escolher espécies com abundante sistema radicular, para a recuperação de solos degradados.
- Observar que, no planejamento das rotações e sucessões de culturas, as culturas principais devem ocupar lugar de destaque por conta de sua importância econômica, como a soja, o milho e o algodão no período primavera-verão, e o trigo, a aveia e a cevada no outono-inverno. Também deve ser previsto o cultivo de outras espécies de interesse econômico ou destinadas exclusivamente à cobertura de solo, como o girassol, o feijão, o milheto, o guandu, o nabo-forrageiro e outras. O milho tem sido, também, uma importante opção de cultivo no outono-inverno em regiões com disponibilidade hídrica e sem restrições de temperatura nesse período.
- Proceder à rotação de espécies produtoras de grãos com gramíneas para pastagem, procedimento altamente indicado para a recuperação de áreas com solos degradados. A integração da agricultura com a pecuária permite potencializar a produção de grãos, carne e leite.

Plantio direto, rotação de culturas e uso de adubos verdes são práticas que exigem planejamento. Deve-se, portanto, procurar orientação dos técnicos locais de extensão rural e assistência técnica.

2.5 Fertilidade do Solo

Alguns procedimentos são determinantes para manter a fertilidade do solo:

- A análise de solo e tecidos são práticas recomendáveis para o monitoramento e para o manejo da fertilidade do solo e da nutrição mineral das plantas.
- A interpretação da análise do solo é que vai estabelecer a necessidade e o tipo de adubação.
- O uso inadequado de fertilizantes pode resultar na contaminação do solo e dos cursos d'água e também pode compactar o solo e provocar sua erosão.
- Antes de se recorrer à calagem, deve-se fazer o levantamento do histórico da área e proceder à análise química do solo, por meio da coleta de amostras bem representativas das áreas, com intervalo de três anos, as quais devem ser analisadas em laboratório credenciado.
- Não se deve aplicar fertilizantes que contenham substâncias tóxicas, especialmente metais pesados não-nutrientes, que constituam riscos de contaminação do solo, dos alimentos e da saúde.

- Em solos arenosos, devem ser adotadas práticas que atenuem a erosão e a lixiviação de nutrientes, como cobertura morta, parcelamento da adubação potássica e aumento da matéria orgânica do solo, utilizando-se a rotação de culturas e a cobertura vegetal entre a colheita e o plantio das espécies econômicas.
- Sempre que possível, devem-se utilizar adubações orgânica e verde.
- Aconselha-se utilizar adubos e corretivos registrados, conforme legislação vigente.

O desenvolvimento adequado das plantas e o conseqüente aumento da produtividade são alcançados com adubação equilibrada para possibilitar o melhor aproveitamento dos nutrientes, nas diversas fases de desenvolvimento das plantas.

2.5.1 Amostragem e análise do solo

- A amostragem de solo deve ser realizada na camada de 0 a 20 cm de profundidade. No entanto, no sistema de semeadura direta, indica-se a amostragem de 0 a 10 cm e de 10 a 20 cm de profundidade, com o objetivo principal de avaliar a variação da acidez entre as duas profundidades.
- Para avaliar a necessidade de calagem, a amostragem deverá ser realizada antecipadamente, de modo que o calcário seja incorporado pelo menos três meses antes da semeadura. No caso de plantio direto, ver o item específico nesta publicação.
- A disponibilidade de elementos químicos para as plantas varia de acordo com o pH do solo, como conseqüência do aumento da solubilidade dos diversos compostos na solução do solo.
- A determinação da quantidade de calcário é obtida pela elevação da saturação por bases, utilizando-se métodos adequados, de acordo com a recomendação da pesquisa.
- De modo geral, para o Estado do Paraná, deve-se realizar a calagem para elevar a saturação por bases a 70%; para os Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, a 60%; e para os demais estados da Região Central, basicamente sob vegetação de Cerrado, a 50%.
- O calcário deve ser distribuído uniformemente e incorporado na profundidade de 20 cm.
- $NC (t \cdot ha^{-1}) = (V2 - V1) \times T \times f / 100$.

Em que:

V1 = valor da saturação por bases do solo, em porcentagem, antes da correção ($V_1 = 100 S/T$), sendo:

$$S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ \text{ (cmol}_c \text{ dm}^{-3}\text{)};$$

V2 = Valor da saturação por bases trocáveis que se deseja alcançar;

T = capacidade de troca de cátions: $T = S + (H+Al^{3+}) \text{ (cmol}_c \text{ dm}^{-3}\text{)};$

f = fator de correção do PRNT do calcário: $f = 100/PRNT$.

A amostragem correta permite adotar a melhor estratégia de correção da acidez do solo e o fornecimento de cálcio e magnésio ao sistema de manejo da cultura.

2.5.1.1 Indicação para a correção da acidez em solos arenosos

- A limitação de uso de solos arenosos se deve ao fato de apresentarem baixa capacidade de troca de cátions, baixa capacidade de retenção de água e grande susceptibilidade à erosão.
- Nos solos com menos de 20% de argila, o cálculo de correção da acidez deverá elevar a saturação por bases (V%) para 50%.
- Quando esses solos apresentam baixo teor de alumínio na camada arável e em subsuperfície, a quantidade de calcário também pode ser estimada pela fórmula: $NC (t.ha^{-1}) = [2 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] \times f$, em que f é o fator de correção do PRNT do calcário.

O sucesso da lavoura começa com uma calagem bem-feita.

2.5.1.2 Calagem no sistema de plantio direto

- Preferencialmente, antes de iniciar o sistema plantio direto, em áreas sob cultivo convencional, indica-se corrigir integralmente a acidez de solo, por meio da aplicação uniforme do corretivo, em quantidade suficiente para atingir a saturação por bases desejada, incorporando-o à camada arável, que deve ser de até 20 cm de profundidade.
- Após a instalação do sistema plantio direto, o solo deve ser amostrado na profundidade de 0 a 20 cm, podendo-se aplicar até 1/3 da quantidade de corretivo necessária para atingir a saturação de bases desejada, a lanço, na superfície do solo, pelo menos 6 meses antes do plantio.
- Para solos sob plantio direto que já receberam calcário na superfície, a amostragem do solo deve ser realizada de 0 a 10 e com 10 a 20 cm de profundidade. Para o cálculo da recalagem, considerar os valores médios das duas profundidades, aplicando até 1/3 da quantidade indicada.

O plantio direto é um sistema de manejo que melhora as condições ambientais, devendo ser preferencialmente adotado para reduzir os riscos de erosão.

2.5.1.3 Qualidade e uso do calcário

Para que a calagem neutralize o alumínio trocável e/ou promova a elevação dos teores de cálcio e magnésio do solo, algumas condições básicas devem ser observadas:

- 100% do calcário deve passar por peneira com malha de 0,3 mm.
- O calcário deve apresentar teores de $CaO + MgO > 38\%$. Para tal, deve-se dar preferência ao calcário dolomítico ($> 12,0\% MgO$) ou ao magnesiano (entre $5,1\%$ e $12,0\% MgO$), em solo que contenha menos de $0,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Mg ou com relação Ca/Mg elevada ($> 3/1$), a fim de evitar que ocorra desequilíbrio entre os nutrientes.

- Como os calcários dolomíticos encontrados no mercado contêm teores de magnésio elevados, deve-se acompanhar a evolução dos teores de Ca e Mg no solo e, em caso de desequilíbrio, pode-se aplicar calcário calcítico (< 5,0% MgO) para aumentar a relação Ca/Mg.
- A distribuição desuniforme e/ou a incorporação muito rasa do calcário podem causar ou agravar a deficiência de manganês, resultando em queda de produtividade. Em áreas sob plantio direto, não se deve aplicar mais que 1/3 da quantidade indicada, conforme já mencionado.

A escolha do calcário deve ser pautada em critérios técnicos e econômicos para atender às necessidades de redução da acidez do solo e ao fornecimento de cálcio e magnésio.

2.5.2 Exigências minerais e adubação

2.5.2.1 Diagnose foliar

- Além da análise do solo, a diagnose foliar é um recurso complementar na interpretação da fertilidade do solo, para fins de recomendação de adubos, principalmente para uma próxima safra.
- Basicamente, a diagnose foliar consiste em analisar, quimicamente, as folhas e interpretar os resultados conforme tabela de padrões de referência para os teores de nutrientes nas folhas.
- Para a correta diagnose foliar, é importante coletar o terceiro e/ou o quarto trifólios, sem o pecíolo, a partir do ápice da planta, no mínimo de 30 plantas no talhão, no início da floração.
- Após embaladas em sacos de papel (não usar plástico), encaminhar para um laboratório de análises confiável.

A diagnose foliar é um recurso complementar às interpretações das análises de solo, para futuras adubações.

A folha é a parte da planta que melhor reflete o seu estado nutricional. Mas não é qualquer folha que o faz.

Assim, devem-se escolher as folhas recém-maduras que correspondem ao terceiro e/ou quarto trifólios a partir do ápice da planta. Quando colher? No início do florescimento.

2.5.2.2 Adubação

2.5.2.2.1 Nitrogênio

- O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pela soja, sendo necessários em torno de 80 kg para cada tonelada de soja produzida.
- Desse total de nitrogênio necessário para a produção de soja, aproximadamente 50 kg são exportados para cada tonelada de grão produzida.

- A soja obtém a maior parte do nitrogênio que necessita por meio da fixação simbiótica que ocorre com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*.
- Os procedimentos corretos para a inoculação (quantidades, qualidades e cuidados na inoculação) encontram-se neste capítulo, item 2.5.3, “Fixação Biológica do Nitrogênio”.

Adquirir inoculantes indicados pela pesquisa e devidamente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

2.5.2.2.2 Fósforo e potássio

- As doses de fósforo e potássio são aplicadas de maneira variável, conforme as classes de teores desses nutrientes no solo.
- Quanto maior a concentração de nutriente no solo, menor será a quantidade de nutrientes aplicada por meio da adubação.
- A adubação corretiva com fósforo e potássio é recomendada para solos com níveis baixos desses nutrientes.
- Quando o teor de fósforo no solo for considerado médio ou bom, aplicar somente a adubação de manutenção, que corresponde a 20 kg de P_2O_5 , para cada tonelada de grãos que se espera produzir.
- Cada tonelada de grãos de soja produzida retira do solo 20 kg de K_2O . Assim, se a expectativa de produção de soja for de 3 t.ha⁻¹, deve-se fazer a adubação de manutenção com 60 kg.ha⁻¹ de K_2O .
- A adubação com potássio pode ser realizada a lanço, antes da semeadura, ou mesmo no sulco de semeadura. Nesse caso, recomenda-se apenas as doses inferiores a 80 e 50 kg.ha⁻¹ de K_2O nos solos argilosos e arenosos, respectivamente, por causa do efeito salino do KCl à germinação das sementes.
- Em solos de textura média ou arenoso, é aconselhável fazer o parcelamento das doses de potássio para reduzir os riscos de lixiviação do nutriente no perfil do solo.

A interpretação da fertilidade do solo, para a recomendação de adubação equilibrada, começa pela amostragem representativa da área e pela análise química em laboratório confiável.

2.5.2.2.3. Adubação com enxofre

- Para determinar a necessidade correta de enxofre (S), deve-se realizar a análise do solo de 0 a 20 e de 20 a 40 cm de profundidade e/ou a análise de folhas.
- No solo, para as profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, os níveis críticos são, respectivamente, de 10 e 35 mg.dm⁻³ para solos argilosos, e de 3 e 9 mg.dm⁻³ para solos arenosos.
- Nas folhas, o nível de suficiência varia de 2,1 a 4,0 g.kg⁻¹.

- Quando o teor de enxofre no solo for considerado médio ou bom, aplicar somente a adubação de manutenção, que corresponde a 10 kg de S, para cada tonelada de grãos que se espera produzir.

2.5.2.2.4 Adubação com micronutrientes

- Como sugestão para interpretação de análises de solo, com os extratores água quente para boro (B) e Mehlich I para micronutrientes metálicos, os teores limites considerados altos são de 0,5 mg.dm⁻³ para o boro, de 0,8 mg.dm⁻³ para o cobre, de 5 mg.dm⁻³ para o manganês e de 1,6 mg.dm⁻³ para o zinco.
- Se os teores de micronutrientes no solo forem baixos, adotar as seguintes sugestões de adubação: zinco, 6,0 kg.ha⁻¹; cobre, 2,5 kg.ha⁻¹; manganês, 6,0 kg.ha⁻¹; e boro, 1,5 kg.ha⁻¹.
- Os nutrientes deverão ser aplicados a lanço, nas doses indicadas, lembrando que o efeito residual alcança, em média, um período de 5 anos. Para a reaplicação de qualquer um desses micronutrientes, indica-se a análise foliar como recurso de interpretação.
- A aplicação de micronutrientes no sulco de plantio tem sido bastante utilizada pelos produtores: aplica-se 1/3 da indicação a lanço, por um período de 3 anos sucessivos.
- Especificamente no caso do Mo e do Co, a aplicação pode ser feita via sementes ou foliar, com as doses de 12 a 30 g.ha⁻¹ de Mo e 2 a 3 g.ha⁻¹ de Co.
- A aplicação de Co e Mo na semente poderá reduzir a sobrevivência do *Bradyrhizobium* e, conseqüentemente, a nodulação e a fixação biológica de nitrogênio. Nesse caso, a aplicação de Co e Mo poderá ser executada nas mesmas doses recomendadas via semente, em pulverização foliar, entre os estádios V3 e V5.
- Em caso de deficiência de manganês, constatada pelo exame visual, indica-se a aplicação de 350 g.ha⁻¹ de Mn (1,5 kg de MnSO₄) diluído em 200 L de água com 0,5% de uréia.

O monitoramento das respostas à adubação com macro- ou micronutrientes por meio da análise foliar é um recurso eficaz de observação das respostas das plantas.

2.5.2.2.5. Adubação foliar com macro e micronutrientes

- Essa prática não é indicada para macronutrientes ou outros micronutrientes além dos já mencionados (Co, Mo e Mn) para a cultura da soja.
- A forma mais eficiente de aplicação de fertilizantes é pela adubação de base, via sulco de semeadura, ou pela aplicação a lanço.

Lembre-se: Os custos com fertilizantes são os mais elevados entre os insumos aplicados na lavoura. Uma adubação equilibrada garante elevada produtividade, graças à manutenção da fertilidade do solo, e permite a sustentabilidade econômica e a ambiental do sistema produtivo.

2.5.3 Fixação biológica do nitrogênio

- O nitrogênio (N) é o nutriente mais consumido pela cultura da soja. Para cada 1.000 kg de grãos produzidos, são necessários 80 kg de N.
- A cultura da soja não responde à aplicação de N na forma de fertilizante, porque a soja possui baixa capacidade de absorver o N do fertilizante: aproximadamente 50%. O restante é perdido no solo por lixiviação ou volatilização, podendo causar a contaminação dos lençóis freáticos.
- A soja é uma das leguminosas mais eficientes no processo de fixação biológica do N (FBN).
- O processo de FBN é uma associação positiva entre a soja e a bactéria do gênero *Bradyrhizobium*.
- O nitrogênio de que a soja necessita pode vir da fixação biológica do nitrogênio (FBN). Para isso, os agricultores precisam inocular a semente de soja antes do plantio.
- Deve-se utilizar inoculante de boa qualidade, em dose suficiente para aplicar 1,2 milhão de células por semente.
- A inoculação da semente deve ser feita à sombra, e o plantio, no mesmo dia.
- A inoculação deve ser feita anual e uniformemente em todas as sementes.
- Aplicações de fungicidas e dos micronutrientes cobalto (Co) e molibdênio (Mo) na semente reduzem a nodulação e a FBN. Sugere-se ao agricultor utilizar sementes de boa qualidade, efetuar o plantio com boa umidade e aplicar os micronutrientes por pulverização foliar.

2.6 Plantio

2.6.1 Cultivares

- Devem ser utilizadas cultivares indicadas para cada estado/região, inscritas no Zoneamento Agrícola estabelecido pelo Ministério da Agricultura (MAPA) para cada unidade da Federação, registradas nesse Ministério e informadas nas publicações oficiais sobre orientações técnicas para essa cultura.
- Entre as cultivares indicadas, deve-se dar preferência às resistentes às doenças predominantes na região em que serão cultivadas, às que apresentam altura de planta adequada à colheita mecânica e duração de ciclo compatível com a distribuição dos fatores climáticos (temperatura e chuva) e com o sistema de produção adotado (sucessão de culturas).
- Aconselha-se evitar a utilização de apenas uma cultivar, a cada ano, em toda a área. Indica-se duas ou três cultivares, de diferentes durações de ciclo, especialmente em grandes áreas, para garantir maior estabilidade de produção ao longo dos anos.
- Não se deve utilizar a mesma cultivar na mesma área, em anos consecutivos, para evitar o aumento da incidência de enfermidades às quais essas cultivares sejam suscetíveis. Não se recomenda, no entanto, substituir de uma só vez as cultivares conhecidas e produtivas por cultivares novas, não-testadas na área, mesmo que indicadas para a região, a não ser nos casos em que a substituição seja necessária por conta da suscetibilidade da cultivar a um patógeno presente na área, em níveis críticos.

- Deve-se dar preferência à utilização de semente certificada ou fiscalizada, com atestado de garantia fornecido pelo produtor.
- Se for usada semente própria, deve-se atentar para os quesitos de qualidade.

2.6.2 Qualidade da semente

A boa qualidade da semente é uma das garantias de sucesso da lavoura de soja. Portanto, sugere-se que o agricultor adquira semente de produtor idôneo e registrado no Mapa e na Secretaria de Agricultura do respectivo estado. O propósito é assegurar as garantias previstas na legislação que trata da qualidade da semente adquirida. No sistema de certificação, a qualidade da semente é garantida por padrões mínimos de germinação, purezas física e varietal, que são exigidos pelas normas de produção e comercialização estabelecidas e controladas pelo governo. Além desse controle oficial para garantia da qualidade da semente no comércio, o agricultor pode contar com o apoio da Lei de Proteção ao Consumidor. O padrão de semente de soja certificada é o mesmo para todo o Brasil.

Ao adquirir a semente, o agricultor deve inteirar-se da sua qualidade. Existem laboratórios oficiais e particulares de análise de semente que informam a germinação, a pureza física e a varietal e a qualidade sanitária do material. Este último dado é importante para avaliar as condições de tratamento com fungicida.

Outra maneira de conhecer a qualidade do produto é consultar o Atestado de Garantia de Semente, fornecido pela empresa produtora. O atestado transcreve as informações dos laudos oficiais de análise de semente, que têm validade de 6 meses após a data da análise. Ao consultar um atestado, o agricultor deve prestar atenção nas seguintes colunas: de germinação (percentagem), pureza física (percentagem), pureza varietal, outras cultivares (OC); outras espécies (OE), semente silvestre (SSC), semente nociva tolerada (SNT) e validade da germinação.

No armazenamento temporário, até a época de semeadura, a semente, como ser vivo, deve receber todos os cuidados necessários e apresentar boa germinação e emergência no campo. O produtor deve atender, na medida do possível, às seguintes recomendações: armazenar em galpão bem ventilado, sobre estrados de madeira, não empilhar os sacos de semente contra as paredes do galpão e não armazenar sementes ao lado de adubos, calcário e agroquímicos. O local de armazenagem deve estar livre de fungos e roedores. Dentro do armazém, a temperatura não deve ser superior a 25°C, e a umidade relativa do ar não deve ultrapassar 70%. Se não for possível atender a essas condições na propriedade, recomenda-se ao agricultor retirar as sementes do armazém do seu fornecedor somente em época próxima à semeadura.

2.6.3 Tratamento da semente

A semente de soja, antes de ser semeada, deve ser submetida a tratamento com fungicidas e inoculante. Com essa medida, assegura-se boa emergência no campo e a não-disseminação de doenças transmitidas por semente nem sua introdução na propriedade.

O tratamento com fungicida, que deve ser realizado antes da inoculação, é feito utilizando-se um tambor giratório com eixo excêntrico. Existem também máquinas específicas para esse tratamento. O fungicida é adicionado ao tambor, na dosagem recomendada (Tabela 1). O tambor é, então, girado de forma a distribuir o fungicida igualmente por todas as sementes. A calda com o fungicida a ser adicionado à semente não deverá exceder 300 mL/ 50 kg de semente. A seguir, movimentar-se mais uma vez o tambor para misturar, desta vez, o inoculante com as sementes. A inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* é fundamental para assegurar adequada nodulação, capaz de garantir um bom suprimento de nitrogênio à planta. Aconselha-se não fazer o tratamento e a inoculação diretamente no reservatório da semente da máquina semeadora.

Tabela 1. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja (TECNOLOGIAS ... , 2003).

| Nome comum | Dose/100 kg de semente ⁽¹⁾ Ingrediente ativo (g) |
|--|--|
| • Produto comercial ⁽²⁾ | • Produto comercial (g ou mL) |
| Fungicidas de contato | Fungicidas de contato |
| Captan | 90 g |
| • Captan 750 TS | • 120 g |
| Thiram | 70 g (SC) ou 144 g (TS) |
| • Rhodiauran 500 SC | • 140 mL |
| • Thiram 480 TS | • 300 mL |
| Tolyfluanid | 50 g |
| • Euparen M 500 PM | • 100 g |
| Fungicidas sistêmicos | Fungicidas sistêmicos |
| Carbendazin | 30 g |
| • Derosal 500 SC | • 60 mL |
| Carbendazin + Thiram | 30 g + 70 g |
| • Derosal Plus ⁽⁴⁾ | • 200 mL |
| Carboxin + Thiram | 75 g + 75 g ou 50 + 50 g |
| • Vitavax + Thiram PM ⁽⁴⁾ | • 200 g |
| • Vitavax + Thiram 200 SC ^(3,4) | • 250 mL |
| Difenoconazole | 5 g |
| • Spectro | • 33 mL |
| Fludioxonil + Metalaxyl – M | 35 g + 10 g |
| • Maxim XL ⁽⁴⁾ | • 100 mL |
| Thiabendazole | 17 g |
| • Tecto 100 (PM e SC) | • 170 g ou 31 mL |
| Thiabendazole + Thiram | 17 g + 70 g |
| • Tegram ⁽⁴⁾ | • 200 mL |
| Tiofanato metílico | 70 g |
| • Cercobin 700 PM | • 100 g |
| • Cercobin 500 SC | • 140 mL |
| • Topsin 500 SC | • 140 mL |

⁽¹⁾ Doses dos produtos isolados são as de aplicação seqüencial (fungicidas de contato e sistêmico). Caso contrário, utilizar a dose do rótulo.

⁽²⁾ Poderão ser utilizadas outras marcas comerciais, desde que sejam mantidos a dose do ingrediente ativo e o tipo de formulação.

⁽³⁾ Fazer o tratamento com pré-diluição, na proporção de 250 mL do produto + 250 mL de água para 100 kg de semente.

⁽⁴⁾ Misturas formuladas comercialmente e registradas no Mapa/DDIV/DAS.

Cuidado: Na manipulação dos fungicidas, deve-se obedecer, rigorosamente, às orientações da bula dos produtos.

Manusear fungicidas exige muita atenção do operador porque, sendo produtos químicos, podem causar toxicidade. Por isso, aconselha-se tratar a semente em ambiente aberto e ventilado. O operador deve fazer uso de EPI. É proibido fumar ou ingerir bebidas alcoólicas durante a operação de tratamento. Deve-se recorrer à assessoria técnica de um agrônomo para orientar o tratamento.

2.6.4 Época de semeadura

- A soja deve ser semeada entre meados de outubro e meados de dezembro, na quase totalidade das regiões produtoras brasileiras (Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Há exceções para algumas microrregiões, onde a soja se desenvolve bem em semeaduras, a partir do início de outubro, e outras, em dezembro.
- Para as Regiões Norte e Nordeste, a melhor época de semeadura varia muito. Por isso, recomenda-se consultar informações técnicas locais antes de dar início à semeadura.
- Recomenda-se consultar, também, as informações fornecidas pelas empresas de melhoramento genético (públicas ou privadas) sobre as exigências de cada cultivar quanto à época de semeadura.
- Deve-se iniciar a semeadura apenas se houver umidade no solo suficiente para garantir a embebição e a germinação da semente. Em regiões onde o intervalo entre as chuvas de primavera-verão é de poucos dias e há uniformidade nessa periodicidade – condição mais comum em parte da Região Centro-Oeste do País –, há segurança para semeaduras em solos secos. Cumpre lembrar, porém, que isso só pode ser feito se a semente for tratada com produtos que assegurem sua viabilidade até a próxima chuva.

2.6.5 Densidade de plantas e espaçamento entre linhas

- Utilizar determinada quantidade de semente que permita a obtenção de uma população de 220 a 320 mil plantas/ha.
- Utilizar densidades maiores (320 mil a 400 mil plantas/ha) em condições menos favoráveis ao crescimento das plantas (semeaduras fora da época mais indicada e solos de baixa fertilidade), quando há risco de obtenção de plantas de baixo porte, ou para cultivares com essa característica.
- Observar que populações menores (220 mil plantas/ha) são indicadas para condições em que as plantas crescem muito ou haja alta probabilidade de acamamento.
- Semear a soja em espaçamento entre linhas de 0,4 m a 0,5 m. Um espaçamento menor que 0,4 m, desde que mantida a população de plantas, não afeta negativamente o rendimento, podendo até aumentá-lo, por melhorar o aproveitamento da luz incidente e inibir o crescimento das plantas invasoras reincidentes. Dificulta, no entanto, as operações de manejo nas entre linhas.

2.6.6 Profundidade de semeadura

- A soja deve ser semeada de 3 a 5 cm de profundidade. Profundidades superiores podem dificultar a emergência, principalmente em solos arenosos sujeitos a assoreamento ou em condições em que ocorre compactação superficial do solo. Em semeadura mais rasa, pode

ocorrer falta de umidade para os processos de embebição e de germinação da semente, caso não chova nos dias seguintes à semeadura.

- Para assegurar maior uniformidade de distribuição e de cobertura das sementes, a máquina semeadora deve trabalhar numa velocidade de deslocamento entre 4 e 6 km/h.

2.7 Manejo Integrado de Plantas Daninhas

Com a evolução dos métodos de manejo de espécies daninhas, o controle químico cresceu em participação percentual, na maioria das áreas agrícolas do mundo. Entretanto, tem crescido a preocupação com a preservação do meio ambiente e a busca por alimentos obtidos por meio de práticas mais ecológicas de manejo dos cultivos. Nesse contexto, a associação de métodos de controle é indispensável em um programa de manejo de plantas daninhas, de modo a garantir a sustentabilidade da atividade agrícola.

Os métodos serão descritos isoladamente, embora o modo de integrá-los resulte de diferentes situações encontradas no campo.

2.7.1 Erradicação

Eliminar a espécie daninha da área, pela destruição de sua semente ou de qualquer outra forma de propagação, como tubérculo, bulbo ou rizoma.

2.7.2 Prevenção

Impedir a introdução e a disseminação de plantas daninhas em áreas nas quais determinadas espécies ainda não existam.

- Adquirir sementes de produtores idôneos (semente fiscalizada e certificada), com baixos níveis de impurezas.
- Manter rigorosos hábitos de limpeza de máquinas, equipamentos, pessoas e animais, para evitar a introdução de propágulos de plantas daninhas na área.
- Monitorar áreas vizinhas, represas, canais, curvas de nível, estradas e carreadores para evitar a presença de plantas daninhas que sejam fonte de contaminação.
- Em caso de utilização de adubos orgânicos, conferir se o material alcançou completa fermentação, quando, então, grande parte dos propágulos perde sua viabilidade.
- Submeter animais recém-adquiridos a um período mínimo de 7 dias de confinamento para que as sementes de plantas ingeridas em outras regiões possam ser digeridas e expelidas em áreas de fácil controle, dificultando, assim, que novas espécies de plantas daninhas sejam introduzidas.
- Utilizar quebra-ventos como barreira à propagação de sementes carreadas pelo vento.

2.7.3 Controle

É a aplicação de medidas diretas, de maneira a reduzir a densidade de espécies daninhas e impedir a interferência dessas espécies sobre as culturas.

2.7.3.1 Controle cultural

- Empregar práticas culturais e/ou agrícolas que auxiliem a supressão e a eliminação de plantas daninhas, aumentando, dessa forma, o potencial competitivo da cultura.
- Utilizar cultivares recomendadas para a região, preferencialmente as de crescimento mais rápido, para que cubram o solo de forma mais intensa.
- Utilizar a densidade de semeadura e o espaçamento entrelinhas adequados, de forma a acentuar o crescimento da cultura e o sombreamento do solo.
- Semear no período recomendado, visando garantir melhores condições climáticas para o estabelecimento e o fechamento rápido da cultura.
- Adubar e corrigir o solo, de acordo com as recomendações, pois a cultura nutrida corretamente crescerá de maneira rápida, cobrindo o solo e suprimindo as espécies daninhas.
- Manter a cultura em bom estado fitossanitário, para expressar melhor o seu potencial competitivo, dificultando o estabelecimento das espécies infestantes.
- Preparar bem o solo, no sistema de semeadura convencional, pois arações e gradagens são práticas eficazes no controle de espécies daninhas.
- Utilizar adubos verdes, pois eles impedem o estabelecimento e a produção de sementes pelas espécies daninhas.
- Recorrer à rotação de culturas, pois essa prática evita a predominância de uma determinada espécie daninha, além de propiciar a modificação dos métodos de controle.
- Manejar as espécies daninhas na cultura de safrinha e na entressafra, de modo a reduzir o banco de sementes e a emergência dessas espécies no período de semeadura da cultura de verão.
- Utilizar cobertura morta, a fim de suprimir as espécies daninhas pelo impedimento físico e pelo efeito alelopático dessas coberturas.

2.7.3.2 Catação manual

Consiste em arrancar manualmente os focos de espécies daninhas de introdução recente e as de difícil controle, de forma a evitar que essas novas espécies disseminem por toda a área.

2.7.3.3 Capina manual e mecânica (tração animal ou trator)

Deve-se realizar duas a três capinas antes do florescimento da soja. Ao manter a cultura limpa até o fechamento das entrelinhas, elimina-se a concorrência com as plantas daninhas.

2.7.3.4 Controle químico

- Utilizar obrigatoriamente EPI ao manusear os herbicidas.
- Seguir o receituário agrônomo indicado para herbicidas.

- Fazer levantamento das plantas daninhas na entressafra ou o banco de sementes, a fim de selecionar corretamente o herbicida pré-emergente.
- Proceder ao levantamento das plantas daninhas presentes na área, a fim de selecionar o herbicida pós-emergente, de acordo com a predominância das espécies infestantes da área.
- Observar, no momento da aplicação, o estágio fenológico correto das plantas daninhas e o da cultura, recomendados pelo fabricante do herbicida.
- Reduzir as quantidades de herbicidas aplicadas sempre que possível, de modo a minimizar os níveis de resíduos no solo e nos grãos.
- Não aplicar herbicidas quando houver ventos fortes (> 8 km/hora) e temperatura do ar elevada (> 30°C).
- Aplicar os herbicidas quando a umidade relativa do ar for superior a 60%.
- Não aplicar herbicidas pós-emergentes em condições de orvalho ou logo após a ocorrência de chuva.
- Não aplicar herbicidas de ação sistêmica quando as espécies daninhas estiverem expostas a condições de estresse hídrico, pois poderá ocorrer redução da eficácia desses produtos no controle dessas plantas daninhas.

2.7.3.5 Integração das práticas de controle

Lançar mão do maior número possível de práticas de manejo, combinando os diversos métodos descritos. Embora não haja uma combinação de métodos predeterminada e totalmente eficaz para o controle de plantas daninhas, é possível recorrer à mais adequada a um determinado momento e a uma certa situação.

2.8 Manejo Integrado de Pragas

Os princípios do Manejo Integrado de Pragas (MIP) devem ser rigorosamente observados e as práticas, aplicadas, desde a seleção da área para o plantio até a cultura subsequente. O descumprimento das recomendações acarretará perdas financeiras e impactos ambientais, aumentando o risco de acidentes toxicológicos associados com a aplicação de pesticidas. Por isso, aconselha-se:

- Aplicar os conceitos de manejo integrado, evitando prejuízos à produtividade e à qualidade do grão ou da semente de soja.
- Utilizar todos os recursos possíveis e disponíveis para minimizar a utilização de defensivos químicos.
- Havendo necessidade de uso de agrotóxicos, exigir receituário agrônomo, segundo legislação vigente.
- Evitar o uso contínuo de produtos que tenham o mesmo mecanismo de ação, para reduzir a possibilidade de seleção de pragas resistentes a agrotóxicos.

2.8.1 Controle de pragas aéreas

- Utilizar as técnicas preconizadas no MIP, em especial.
- Realizar amostragens periódicas da população de insetos (Tabela 2) com pano-de-batida.
- Adotar medidas de controle somente quando a densidade de determinada espécie de inseto, ou o dano por ele já ocasionado, ultrapassar o nível de dano econômico (Tabelas 3 e 4).
- Priorizar o uso de métodos naturais ou biológicos de controle.
- Aplicar apenas produtos químicos seletivos para inimigos naturais.
- É possível reduzir em 50% a dose de inseticidas para o controle de percevejos com a adição de NaCl a 0,5% no tanque de aplicação.

Tabela 2. Pragas da soja, parte da planta atacada e sua importância relativa (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

| Inseto | Parte da planta atacada | Importância |
|--|-------------------------|---|
| <i>Anticarsia gemmatalis</i> | Fo ⁽¹⁾ | Praga principal |
| <i>Nezara viridula</i> | Va, Se | Praga principal |
| <i>Piezodorus guildinii</i> | Va, Se | Praga principal |
| <i>Euschistus heros</i> | Va, Se | Praga principal |
| <i>Sternechus subsignatus</i> | Ha | Praga regionalmente importante |
| <i>Phyllophaga</i> spp., <i>Liogenys</i> spp., <i>Plectris</i> spp. | Ra | Praga regionalmente importante |
| <i>Scaptocoris castanea</i> , <i>S. carvalhoi</i> ou <i>Scaptocoris</i> spp. | Ra | Praga regionalmente importante |
| <i>Elasmopalpus lignosellus</i> | Ha | Esporádica, geralmente importante em anos com prolongado período seco, na fase inicial da cultura |
| <i>Epinotia aporema</i> | Fo, Br, Va | Secundária, com alguma importância em áreas restritas |
| <i>Omiodes indicatus</i> | Fo | Secundária, geralmente ocorrendo no final do ciclo da cultura, quando a desfolha não é importante |
| <i>Pseudoplusia includens</i> | Fo | Secundária, com importância maior nos últimos anos, principalmente na BA e MA |
| <i>Rachiplusia nu</i> | Fo | Secundária |
| <i>Ceratomyza</i> spp. | Fo(A), No(L) | Secundária, em áreas de soja precedida por feijão |
| <i>Diabrotica speciosa</i> | Fo(A), Ra (L) | Secundária, em áreas de soja precedida por milho “safrinha” |
| <i>Aracanthus morei</i> | Fo, Pe | Secundária, com ocorrência no início do crescimento da soja |
| <i>Maecolaspis</i> spp. | Fo | Secundária |
| <i>Megascelis calcifera</i> | Fo | Secundária |
| <i>Chalcodermus</i> spp. | Fo | Praga regionalmente importante |
| <i>Myochrous armatus</i> | Ha | Esporádica |
| <i>Bemisia argentifolii</i> | Fo | Secundária, com potencial alto de dano |
| <i>Dichelops furcatus</i> | Va | Secundária |
| <i>Edessa mediatubunda</i> | Va | Secundária |
| <i>Thyanta perditor</i> | Va | Secundária |
| <i>Acrosternum</i> spp. | Va | Secundária |
| <i>Spodoptera latifascia</i> | Va | Esporádica |
| <i>Spodoptera eridania</i> | Va | Esporádica |
| <i>Maruca testulalis</i> | Va | Esporádica |
| <i>Ethiella zinckenella</i> | Va | Secundária, com alguma importância em áreas restritas |
| <i>Blapstinus</i> spp. | PI, Ha | Esporádica |
| Piolho-de-cobra | Se, Co, PI | Importante em áreas de semeadura direta |
| Gafanhotos | Fo | Esporádica |
| Tripes | Fj | Secundária, importante em áreas muito restritas, vetores de vírus-da-queima-do-broto |
| Caracol e lesma | PI, Co, Fj | Importantes em áreas de semeadura direta |
| <i>Tetranychus urticae</i> , <i>Polyphagotarsonemusulatus</i> | Fo, Pe | Esporádica, com importância maior nos últimos anos |
| Cochonilha-da-raiz | Ra | Importante em áreas de semeadura direta |

⁽¹⁾ Br = brotos; Co = cotilédones; Fj = folhas jovens; Fo = folhas; Ha = hastes; No = nódulos; Pe = pecíolos; PI = plântulas; Pp = plantas pequenas; Ra = raízes; Se = sementes; Va = vagens; (A) = adulto; (L) = larva.

Tabela 3. Inseticidas indicados* para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta-da-soja), para a safra 2004/05 (TECNOLOGIAS ... , 2004).

| Nome técnico | Dose (g de i.a./ha) | Nome comercial | Formu- lação | Concentração (g de i.a./kg ou L) | Dose/produto comercial (kg ou L/ha) | Efeito sobre predadores ⁽³⁾ |
|--|---------------------|------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| <i>Baculovirus anticarsia</i> ⁽¹⁾ | 50 | – | LE ⁽²⁾ | – | – | I |
| <i>Bacillus thuringiensis</i> | – | Dipel PM | PM | 16 x 10 ⁹ U.I. | 0,500 | I |
| | – | Thuricide | PM | 16 x 10 ⁹ U.I. | 0,500 | I |
| Betaciflutrina | 2,5 | Bulldock 125 SC | SC | 125 | 0,020 | II |
| Betacipermetrina | 6 | Akito | CE | 100 | 60 | II |
| Carbaril | 192 | Sevin 480 SC | SC | 480 | 0,400 | I |
| | 192 | Carbaryl Fersol 480 SC | SC | 480 | 0,400 | I |
| Clorpirifós | 120 | Lorsban 480 BR | CE | 480 | 0,250 | II |
| Diflubenzurom | 7,5 | Dimilin | PM | 250 | 0,030 | I |
| Etofenprox | 12 | Trebon 300 CE | CE | 300 | 0,040 | I |
| Endossulfam ⁽⁴⁾ | 87,5 | Dissulfan CE | CE | 350 | 0,250 | I |
| | 87,5 | Thiodan CE | CE | 350 | 0,250 | I |
| | 87,5 | Thiodan UBV | UBV | 250 | 0,350 | I |
| Lufenurom | 7,5 | Match CE | CE | 50 | 0,150 | I |
| Metoxifenoziide | 21,6 | Intrepid 240 SC | SC | 240 | 0,090 | I |
| | | Valient | SC | 240 | 0,090 | I |
| Permetrina SC | 12,5 | Tifon 250 SC | SC | 250 | 0,050 | I |
| Profenofós ⁽⁵⁾ | 80 | Curacron 500 | CE | 500 | 0,160 | I |
| Spinosad ⁽⁶⁾ | 12 | Tracer | SC | 480 | 0,025 | I |
| Tebufenozide | 30 | Mimic 240 SC | SC | 240 | 0,125 | I |
| Tiodicarbe | 56 | Larvin 800 WG | GrDA | 800 | 0,070 | I |
| Triclorfom | 400 | Dipterex 500 | CS | 500 | 0,800 | I |
| Triflumumom | 15 | Alsystin 250 PM | PM | 250 | 0,060 | I |
| | 14,4 | Alsystin 480 SC | SC | 480 | 0,030 | I |
| | 14,4 | Certero | SC | 480 | 0,030 | I |
| | 14,4 | Libre | SC | 480 | 0,030 | I |

⁽¹⁾ Produto preferencial. Para mais esclarecimentos sobre seu uso, consultar o Comunicado Técnico nº 23, da Embrapa Soja.

⁽²⁾ Lagartas-equivalentes.

⁽³⁾ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50 - 500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ oral = 500 - 5.000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ oral = > 5.000 mg/kg).

⁽⁴⁾ Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (100 mL prod. com./ha), misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for superior a 10 e inferior a 40 lagartas/pano-de-batida.

⁽⁵⁾ Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (60 mL prod. com./ha), misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for superior a 10 e inferior a 40 lagartas/pano-de-batida.

⁽⁶⁾ Produto recomendado para o controle da lagarta-da-soja, somente no RS e em SC.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar a relação de defensivos registrados no Mapa e cadastrados na Secretaria da Agricultura de cada estado da União.

Tabela 4. Inseticidas indicados* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*)** , para a safra 2004/05 (TECNOLOGIAS..., 2004).

| Nome técnico | Dose (g de i.a./ha) | Nome comercial | Formu- lação | Concentração (g de i.a./kg ou L) | Dose/produto comercial (kg ou L/ha) | Efeito sobre predadores ⁽²⁾ |
|--|---------------------|------------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Acefato | 225 | Orthene 750 BR | PS | 750 | 0,300 | II |
| Carbaril ⁽¹⁾ | 800 | Carbaryl Fersol 480 SC | SC | 480 | 1,666 | I |
| | 800 | Sevin 480 SC | SC | 480 | 1,666 | |
| Endossulfam ⁽²⁾ | 437,5 | Dissulfan CE | CE | 350 | 1,250 | II |
| | 437,5 | Thiodan CE | CE | 350 | 1,250 | |
| | 437,5 | Thiodan UBV | UBV | 250 | 1,750 | |
| Endossulfam SC | 500 | Endozol | SC | 500 | 1,000 | III |
| Endossulfam ⁽³⁾ | 350 | Dissulfan CE | CE | 350 | 1,000 | I |
| | 350 | Thiodan CE | CE | 350 | 1,000 | |
| | 350 | Thiodan UBV | UBV | 250 | 1,400 | |
| Fenitrotiom ⁽⁴⁾ | 500 | Sumithion 500 CE | CE | 500 | 1,000 | III |
| Imidaclopride + Betaciflutrina ⁽⁵⁾ | 75 + 9,375 | Connect | SC | 100 + 12,5 | 0,750 | III |
| Lambdacialotrina ^(4,6) | 7,5 | Karate Zeon | SC | 50 | 0,150 | III |
| Metamidofós | 300 | Tamaron BR | CS | 600 | 0,500 | III |
| | 300 | Hamidop 600 | CS | 600 | 0,500 | |
| | 300 | Metafós | CS | 600 | 0,500 | |
| | 300 | Faro | CS | 600 | 0,500 | |
| Monocrotofós | 150 | Nuvacron 400 | CS | 400 | 0,375 | III |
| | | Azodrin 400 | CS | 400 | 0,375 | |
| Paratium metílico ⁽⁵⁾ | 480 | Folidol 600 | CE | 600 | 0,800 | III |
| Triclorfom | 800 | Dipterex 500 | | 500 | 1,600 | I |

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

⁽²⁾ Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*.

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

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

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

⁽⁶⁾ Produto indicado para o controle de *Nezara viridula*, somente no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

⁽⁷⁾ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50 - 500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ oral = 500 - 5.000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ oral = > 5.000 mg/kg).

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no Mapa e cadastrados na Secretaria da Agricultura de cada estado da União.

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

2.8.2 Controle de pragas rizófagas

- Manter os solos bem drenados.
- Evitar camadas adensadas.
- Corrigir a fertilidade e a acidez para permitir maior desenvolvimento radicular e, conseqüentemente, aumentar a tolerância das plantas aos insetos rizófagos.
- Áreas infestadas com “corós” na safra anterior devem, se possível, ser semeadas antes das revoadas dos adultos na região. A prática do cultivo de soja ou milho de safrinha deve ser evitada nos talhões com alta infestação de corós na cultura anterior.
- Em áreas de manejo convencional do solo, a aração pode diminuir a população desde que feita quando as larvas, as ninfas e os adultos estiverem localizados superficialmente no solo (até 20 cm de profundidade), sendo mais eficiente se realizada em períodos ensolarados, nas horas mais quentes do dia. Entretanto, esse efeito é localizado e insuficiente para o controle da praga e, assim, não se recomenda o revolvimento do solo em áreas de plantio direto.

Consultar os técnicos locais para definir as práticas mais adequadas ao controle de pragas e não utilizar produtos proibidos pela vigilância sanitária.

2.9 Manejo Integrado de Doenças

Para prevenir e mitigar a incidência de doenças em soja, os seguintes cuidados preliminares devem ser adotados:

- Visitar a lavoura regularmente e registrar a incidência de doenças e os danos já ocasionados.
- Priorizar o uso de cultivares resistentes, sempre que disponíveis.
- Fazer rotação de culturas com espécies não-hospedeiras.
- Efetuar o tratamento da semente com mistura de fungicidas de contato e sistêmico, sempre que indicado.
- Realizar o manejo adequado do solo: correção do pH, adubação (K+).
- Efetuar o manejo apropriado da cultura: espaçamento, densidade de semeadura, cultivar adaptada, semente certificada ou fiscalizada.
- Realizar a semeadura na época adequada, evitando semeaduras tardias, especialmente para não sofrer perdas com a ferrugem-asiática-da-soja.
- Eliminar plantas voluntárias de soja “soqueira ou guaxa” para evitar a manutenção de ferrugem ou oídio no campo.
- Monitorar a ocorrência de doenças na região, especialmente a ferrugem.
- Empregar o controle químico das doenças da soja só quando necessário (ferrugem, doenças de final de ciclo e oídio), seguindo as indicações da pesquisa e utilizando somente produtos registrados no Mapa (Tabelas 5, 6 e 7).

Tabela 5. Fungicidas e doses registrados para o controle da ferrugem-da-soja (*Phakopsora pachyrhizi*) (TECNOLOGIAS ... , 2004).

| Nome comum | Nome comercial | Dose/ha | | Agrupamento ⁽³⁾ |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | g de i.a. ⁽¹⁾ | L ou kg de p.c. ⁽²⁾ | |
| Azoxystrobin | Priori ⁽⁴⁾ | 50 | 0,20 | * |
| Azoxystrobin + Ciproconazole | Priori Xtra ⁽⁴⁾ | 60 + 24 | 0,30 | *** |
| Ciproconazole + Propiconazole | Artea | 24 + 75 | 0,30 | |
| Difenoconazole | Score 250 CE | 50 | 0,20 | * |
| Epoconazole | Opus | 50 | 0,40 | |
| Pyraclostrobin + Epoconazole | Opera | 66,5 + 25 | 0,50 | *** |
| Fluquinconazole | Palisade ⁽⁵⁾ | 62,5 | 0,25 | * |
| Flutriafol | Impact 125 SC | 62,5 | 0,50 | *** |
| Myclobutanil | Systhane 250 | 100 - 125 | 0,40 - 0,50 | ** |
| Tebuconazole | Orius 250 CE | 100 | 0,40 | *** |
| Tebuconazole | Folicur 200 CE | 100 | 0,50 | *** |
| Tetraconazole | Domark 100 CE | 50 | 0,50 | ** |
| Tetraconazole | Eminent 125 EW | 50 | 0,40 | |
| Trifloxystrobin + Ciproconazole | Sphere | 56,2 + 24 | 0,30 | *** |
| Trifloxystrobin + Propiconazole | Stratego ⁽⁵⁾ | 50 + 50 | 0,40 | * |

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

⁽¹⁾ g de i.a. = gramas de ingrediente ativo.

⁽²⁾ L ou kg de p.c. = litros ou quilogramas de produto comercial.

⁽³⁾ Agrupamento realizado com base nos ensaios em rede para doenças da soja, safra 2003/2004.

(***) maior que 90% de controle; (**) 80% a 86% de controle; (*) 59% a 74% de controle.

Produtos sem informações serão testados no ano seguinte nos ensaios em rede.

⁽⁴⁾ Adicionar Nimbus 0,5% v./v., em aplicação via pulverizador tratorizado ou 0,5 L/ha via aérea.

⁽⁵⁾ Adicionar 250 mL/ha de óleo mineral ou vegetal.

Tabela 6. Fungicidas e doses registrados para o controle de doenças de final de ciclo (TECNOLOGIAS ..., 2004).

| Nome comum | Nome comercial | Dose/ha | |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | | g de i.a. ⁽¹⁾ | L ou kg de p.c. ⁽²⁾ |
| Azoxystrobin | Priori ⁽³⁾ | 50 | 0,20 |
| Azoxystrobin + ciproconazole | Priori Xtra ⁽³⁾ | 60 + 24 | 0,30 |
| Carbendazin | Derosal 500 SC | 250 | 0,50 |
| Carbendazin | Bendazol | 250 | 0,50 |
| Difenoconazole | Score 250 CE | 50 | 0,20 |
| Flutriafol | Impact 125 SC | 100 | 0,80 |
| Pyraclostrobin + epoxiconazole | Opera | 66,5 + 25 | 0,50 |
| Tebuconazole | Orius 250 CE | 150 | 0,60 |
| Tebuconazole | Constant | 150 | 0,75 |
| Tebuconazole | Folicur 200 CE | 150 | 0,75 |
| Tetraconazole | Domark 100 CE | 50 | 0,50 |
| Tetraconazole | Eminent 125 EW | 50 | 0,40 |
| Tiofanato metílico | Cercobin 500 SC | 300 - 400 | 0,60 - 0,80 |
| Tiofanato metílico | Cercobin 700 PM | 300 - 420 | 0,43 - 0,60 |
| Trifloxystrobin + Ciproconazole | Sphere | 56,2 + 24 | 0,30 |
| Trifloxystrobin + Propiconazole | Stratego ⁽⁴⁾ | 50 + 50 | 0,40 |

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

⁽¹⁾ g de i.a. = gramas de ingrediente ativo.

⁽²⁾ L ou kg de p.c. = litros ou quilogramas de produto comercial.

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

⁽⁴⁾ Adicionar 250 mL/ha de óleo mineral ou vegetal.

Tabela 7. Fungicidas e doses registrados para o controle do oídio (*Erysiphe diffusa*) (TECNOLOGIAS ..., 2004).

| Nome comum | Nome comercial | Dose/ha | | Agrupamento ⁽³⁾ |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | g de i.a. ⁽¹⁾ | L ou kg de p.c. ⁽²⁾ | |
| Azoxystrobin + Ciproconazole | Priori Xtra ⁽⁴⁾ | 60 + 24 | 0,30 | |
| Bromoconazole | Condor 20 SC | 50 - 60 | 0,25 - 0,30 | |
| Carbendazin | Derosal 500 SC | 250 | 0,50 | * |
| Carbendazin | Bendazol | 250 | 0,50 | * |
| Difenoconazole | Score 250 CE | 37,5 | 0,15 | ** |
| Enxofre | Kumulus DF | 2.000 | 2,50 | * |
| Fluquinconazole | Palisade ⁽⁵⁾ | 62,5 | 0,25 | ** |
| Flutriafol | Impact 125 SC | 50 | 0,40 | ** |
| Myclobutanil | Sythane 250 CE | 62,5 - 125 | 0,25 - 0,50 | ** |
| Pyraclostrobin + Epoxiconazole | Opera | 66,5 + 25 | 0,50 | ** |
| Tebuconazole | Orius 250 CE | 100 | 0,40 | ** |
| Tebuconazole | Constant | 100 | 0,50 | ** |
| Tebuconazole | Folicur 200 CE | 100 | 0,50 | ** |
| Tetraconazole | Domark 100 CE | 50 | 0,50 | ** |
| Tiofanato metílico | Cercobin 500 SC | 300 - 400 | 0,60 - 0,80 | * |
| Tiofanato metílico | Cercobin 700 PM | 300 - 420 | 0,43 - 0,60 | * |

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

⁽¹⁾ g de i.a. = gramas de ingrediente ativo.

⁽²⁾ L ou kg de p.c. = litros ou kilogramas de produto comercial.

⁽³⁾ Agrupamento realizado com base nos ensaios em rede para doenças da soja, safra 2003/2004.

(**) Maior que 70% de controle; (*) de 60% a 70% de controle.

Produtos sem informações serão testados no ano seguinte nos ensaios em rede.

⁽⁴⁾ Adicionar Nimbus 0,5% v./v. em aplicação via pulverizador tratorizado ou 0,5 L/ha via aérea.

⁽⁵⁾ Adicionar 250 mL/ha de óleo mineral ou vegetal.

2.9.1 Fungos do solo (podridão de semente, tombamento e podridão de raiz)

- Manter o solo bem drenado.
- Evitar camadas de compactação e corrigir a fertilidade e a acidez para permitir maior desenvolvimento radicular.
- Não implantar lavoura de soja em solos compactados.
- Em áreas com ocorrência de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), utilizar a menor população de plantas possível.
- Utilizar a seqüência correta das máquinas de beneficiamento de sementes para eliminar os escleródios misturados à semente.
- Tratar a semente oriunda de lavoura infestada de mofo-branco com os fungicidas adequados (contendo um benzimidazol), antes da semeadura.

2.9.2 Doenças da parte aérea

- Quando disponíveis, utilizar cultivares resistentes às doenças ocorrentes. Utilizar semente certificada livre de patógenos.

- Realizar o tratamento da semente com fungicidas indicados, quando não tiver certeza da qualidade sanitária da semente ou se houver risco de veranico após a semeadura (Tabela 1).
- Fazer o monitoramento constante da lavoura e manter-se informado sobre a ocorrência da ferrugem-asiática na sua região, por meio do site www.cnpso.embrapa/alerta.
- Efetuar o controle de doenças fúngicas, pelo uso de fungicidas, de acordo com as indicações da pesquisa, especialmente no caso da ferrugem-asiática.
- Efetuar medidas preventivas de controle de insetos vetores de vírus, sempre que recomendado.

2.9.3 Nematóides

- Efetuar o levantamento da ocorrência e da identificação das espécies e/ou raças fisiológicas ocorrentes.
- Evitar a introdução de nematóides em áreas indenens, por intermédio de sementes contaminadas (cistos), equipamentos, veículos, água, vento e outros meios.
- Evitar o trânsito de máquinas, equipamentos e veículos provenientes de áreas contaminadas para áreas indenens, sem limpeza prévia dos mecanismos onde o solo adere.
- Fazer rotação/sucessão de culturas com espécies vegetais não-hospedeiras.
- Utilizar cultivares resistentes, de acordo com o manejo adequado para a espécie.
- Obedecer, na produção de semente em áreas infestadas pelo nematóide-de-cisto, às determinações técnicas e legais pertinentes.
- Proceder ao manejo adequado do solo (níveis mais altos de matéria orgânica, saturação de bases conforme o indicado para a região, parcelamento do potássio em solos arenosos, adubação equilibrada, suplementação de micronutrientes e ausência de camadas compactadas) de forma a aumentar a tolerância da soja ao NCS.

2.10 Cuidados no Uso de Agrotóxicos

O responsável pela manipulação e pelo uso dos agrotóxicos deve ser maior de idade, possuir capacitação e obedecer às recomendações técnicas e à legislação vigente.

2.10.1 Aquisição de agrotóxicos

Adquirir agrotóxicos registrados, de empresas idôneas e por indicação de receituário agrônomico emitido por um profissional capacitado.

2.10.2 Preparo da calda

- Ler o rótulo do produto a ser utilizado, seguindo estritamente as instruções.
- O local para realizar o preparo da calda deve ser ventilado, distante de moradias, fontes de água e animais. Preferencialmente, realizar essa operação próxima ao local de pulverização ou em abastecedor próprio ou comunitário.

- Os materiais de preparo da calda (copo medidor, balde, pano, balança e outros) devem ser exclusivos dessa operação.
- Utilizar sempre o conjunto completo do EPI: calça, jaleco, bota impermeável, máscara, viseira e luvas.
- Abrir cuidadosamente a embalagem, dando atenção especial ao rompimento do lacre.
- Para formulações líquidas, utilizar um copo dosador e colocar a dose recomendada na receita agrônômica. Quando a formulação do produto for em pó ou granulada, fazer mistura prévia no balde com água e, em seguida, despejar cuidadosamente no pulverizador.
- Encher o tanque do pulverizador pela metade, sempre com água limpa, sem retirar o filtro principal (coador).
- Fechar corretamente as embalagens com sobras de produto.
- Lavar os materiais utilizados, colocando o líquido da sobra dentro do pulverizador;
- Encher o tanque até o nível recomendado. Fechar bem a tampa do pulverizador e verificar se há vazamentos.
- Antes de deixar o local de preparo da calda, certificar-se que não há embalagens de produtos, restos de calda ou utensílios contaminados.
- Após o esvaziamento das embalagens rígidas, proceder à tríplice lavagem.

2.10.3 Tríplice lavagem

- Esvaziar completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador.
- Adicionar água limpa à embalagem, até $\frac{1}{4}$ do seu volume.
- Tampar bem a embalagem e agitá-la por 30 segundos.
- Despejar a água de lavagem no tanque do pulverizador.
- Inutilizar a embalagem de plástico ou metálica, perfurando o fundo.

Se o sistema de lavagem for por pressão, os procedimentos devem ser os seguintes:

- Encaixar a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador.
- Acionar o mecanismo para liberar o jato de água.
- Direcionar o jato de água para todas as paredes internas da embalagem, por 30 segundos.
- Inutilizar a embalagem de plástico ou metálica, perfurando o fundo.

Embalagens rígidas não-laváveis devem ser tampadas e não possuir vazamentos. Todas as embalagens devem ser devolvidas para as unidades de recebimento. O usuário deve manter em seu poder, para fins de fiscalização, os comprovantes de entrega das embalagens, a receita agrônômica e a nota fiscal do produto.

2.10.4 Aplicação dos agrotóxicos

- Utilizar pulverizadores em boas condições, sem vazamentos e calibrados.
- Tratores e pulverizadores automotrizes utilizados na aplicação devem ser preferencialmente dotados de cabine.
- Evitar condições climáticas adversas, como temperatura elevada (maior que 30°C), umidade relativa baixa (menor que 65%) e ventos fortes (acima de 6 km/h).
- Realizar o balizamento prévio da área a ser pulverizada.
- Prestar atenção para a ocorrência de entupimento de bicos e, se isso ocorrer, realizar o desentupimento com escova de dentes ou por meio de pressão de ar.
- Impedir o acesso ao local de crianças, animais e adultos desprotegidos.
- Efetuar a lavagem do pulverizador em local apropriado e protegido.
- Terminado o trabalho, remover as roupas protetoras e tomar banho utilizando água e sabão.

Em caso de intoxicação com agrotóxicos, a vítima deve ser colocada em um local fresco e ventilado, ou, preferencialmente, deve ser conduzida ao médico, levando consigo o rótulo ou a bula do produto.

2.10.5 Armazenamento de agrotóxicos

Deve-se armazenar os agrotóxicos em local apropriado, que deverá estar fechado mas ventilado, protegido de insetos e animais, distante de residências e de acesso restrito aos usuários dos agrotóxicos, estando rigorosamente conforme as normas de segurança e da legislação vigente.

2.10.6 Informações gerais

- Não comer, beber ou fumar durante o manuseio dos agrotóxicos.
- Procurar imediatamente assistência médica em qualquer caso de suspeita de intoxicação.
- Avaliar e monitorar, periodicamente, a saúde dos trabalhadores incumbidos da aplicação de agrotóxicos.

2.11 Colheita

- Iniciar a colheita quando as plantas da lavoura atingirem o estágio de desenvolvimento R_8 (maturação de colheita) e os grãos apresentarem teor de umidade entre 13% e 15%.
- A colhedora deve estar previamente ajustada e limpa (evitar introduzir solo e restos de culturas de outras lavouras). Na regulagem da colhedora, dar especial atenção ao trabalho harmônico entre o molinete, a barra de corte, a velocidade de avanço, o cilindro e as peneiras, como condição básica para evitar perdas.
- Trabalhar com velocidade de deslocamento da colhedora entre 4 e 6 km/h e velocidade periférica do molinete 25% superior à velocidade de deslocamento da colhedora.

- Fazer avaliações periódicas dos níveis de perdas, utilizando o kit específico (informações disponíveis na Embrapa Soja), detectando as causas das perdas e corrigindo-as a tempo. Tolerar, na operação de colheita, uma perda máxima de 60 kg/ha.

2.12 Pós-Colheita

2.12.1 Secagem

Ocasionalmente, os grãos podem ser colhidos com grau de umidade superior àquele adequado para armazenamento seguro, que é de 12,5 % para semente, e de 14% para grão. Nesse caso, a operação de secagem é requerida afim de adequar a umidade do grão ao grau ideal de armazenamento.

A determinação do grau de umidade pode ser feita por meio de aparelhos expeditos com leitura direta ou de estufa termoelétrica, por diferença de peso antes e após a secagem da amostra.

A temperatura de secagem da massa de grãos não deve exceder 38°C para semente, e 48°C para grãos de soja destinados à agroindústria.

2.12.2 Armazenamento a granel

O armazenamento em condições impróprias resultará em perdas econômicas e deterioração do grão e da semente, prejudicando o seu uso. Por isso, é indicado:

- Armazenar a soja em estruturas adequadas, que disponham de equipamento de termometria e aeração.
- Manter os grãos destinados à agroindústria armazenados abaixo de 14% de umidade.
- Manter a temperatura do produto destinado à semente abaixo de 25°C e a umidade relativa do ar abaixo de 70% durante o armazenamento.
- Desinfestar de insetos e roedores as unidades armazenadoras, antes de utilizá-las.
- Armazenar o grão de soja classificado de acordo com as exigências legais. Segundo estabelece a Portaria nº 262, de 23/10/83 (COMPANHIA..., 2004), os limites máximos de tolerância de defeitos permitidos para o grão de soja Padrão Básico (PB) são:

| Fator de qualidade | Limite máximo de defeitos de padrão básico |
|--------------------------------|--|
| Defeitos | Padrão básico (%) |
| Grãos avariados | 8,00 |
| Grãos quebrados | 30,00 |
| Grãos esverdeados | 10,00 |
| Impurezas e matérias estranhas | 1,00 |
| Umidade | 14,00 |

- Não armazenar grãos de soja com aspecto generalizado de mofo e/ou fermentação, com odor estranho ao produto, ou seja, prejudicial ao uso.
- Dar preferência à estrutura de armazenamento com aeração forçada.

2.13 Gestão Ambiental

A introdução de qualquer atividade agropecuária numa área nativa interfere no equilíbrio ambiental local. As áreas de mata, cerrado, campo ou qualquer outro bioma perdem seu equilíbrio natural com a introdução de uma espécie própria da exploração agropecuária, por se caracterizar como espécie exótica ao ambiente até então em equilíbrio.

O manejo do solo, a inclusão de uma ou várias espécies para a produção agrícola, o uso de agroquímicos, entre tantas outras práticas que envolvem a produção agropecuária, podem causar danos ao ambiente, de maior ou menor monta, dependendo do gerenciamento e da consciência ambiental do agricultor.

O conceito de obtenção de alimentos seguros relacionados à produção de soja passa pela gestão ambiental que, por sua vez, importa na adoção de boas práticas agrícolas (BPA), que devem nortear a produção de alimentos.

2.13.1 Regiões produtoras de soja

A soja no Brasil pode ser produzida desde o Estado de Roraima até o Estado do Rio Grande do Sul, ou seja, entre 5° de Latitude Norte até 33° de Latitude Sul, observando-se, evidentemente, as épocas mais propícias ao plantio para cada região.

Por conta dessa amplitude de área de plantio, é fundamental observar as características regionais em termos de solo, clima e pluviosidade, entre outras. O conceito de BPA deve ser aplicado regionalmente, ou seja, respeitando as características locais de extrema importância à gestão ambiental.

O Brasil pode ser dividido em três principais regiões produtoras de soja, que devem ser tratadas diferentemente, em decorrência da necessidade de manejo diferenciado entre elas:

1ª – Região tradicional – Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e partes de São Paulo e Mato Grosso do Sul, com freqüentes variações climáticas que influenciam a produtividade da soja.

2ª – Cerrados – região de grande expansão da fronteira agrícola que requer condições químicas de recuperação da fertilidade dos solos.

3ª – Amazônia – ocorrência de solos que necessitam de manejo adequado, de forma a evitar a exploração agropecuária. Com efeito, existem, nessa região, grandes áreas desmatadas alteradas pelo uso inadequado da pecuária. A recuperação dessas áreas deve ser ainda objeto de estudo. A Amazônia Legal abrange as áreas de cerrados de Mato Grosso, Rondônia, Roraima e Tocantins. Embora a regionalização acima referida separe a área de cerrados da área de mata da Amazônia, elas

estão geograficamente dentro de uma mesma região. Porém, essas áreas não manejam a produção agropecuária da mesma forma, motivo por que elas devem ser consideradas separadamente.

As regiões de recarga de aquíferos são áreas de afloramento de reservatórios hídricos do subsolo. São, pois, áreas de preservação ambiental, que têm influência na qualidade das águas subterrâneas.

No manejo da cultura da soja, deve-se atentar para essas regiões de recarga dos aquíferos, visando preservar a qualidade da água do subsolo, como é o caso do Aquífero Guarani.

2.13.2 Recomendações para a produção de soja

Antes mesmo de se considerar a própria tecnologia de produção, verificar se as boas práticas agrícolas (BPA) são compatíveis com a legislação ambiental, a legislação trabalhista e o Estatuto da Criança e do Adolescente em vigor no Brasil.

Principais recomendações:

- Seguir as indicações do zoneamento ecológico ambiental de cada estado e das regiões do entorno das rodovias, ferrovias e hidrovias.
- Aproveitar, o máximo possível, a mão-de-obra da população adulta local no desenvolvimento das atividades nas propriedades.
- Preservar matas ciliares como proteção a rios e nascentes, mantendo a vegetação natural ou recuperando a vegetação com espécies locais ou adaptadas à região, e respeitar as áreas de preservação permanente e indígenas.
- Utilizar as mais recentes tecnologias relacionadas ao manejo do solo e da fertilidade, ao manejo da cultura da soja e a manejos integrados de pragas, doenças e plantas daninhas.

As tecnologias listadas a seguir foram desenvolvidas pela Embrapa Soja e por parceiros do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) com o propósito de contribuir para a preservação ambiental.

2.13.3 Produção de soja na região tradicional

Corresponde à Região Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e a partes de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Cerca de 80% das propriedades dessa região têm menos que 99 ha, segundo dados do IBGE, Censo Agropecuário de 1996 (IBGE, 2005), e a área média de produção de soja é de 50 ha.

Além das recomendações gerais para a cultura, listadas acima, há indicações específicas para essa região:

- Evitar a prática da monocultura de soja. Buscar os arranjos produtivos mais adequados às condições de cada produtor e à otimização do seu retorno econômico, por meio da integração da exploração agropecuária na sua propriedade.

- No manejo do solo, dar preferência ao plantio direto, observando as características de cada solo, principalmente quanto aos teores de argila e areia. Nas regiões com maior teor de argila, há tendência à compactação, que deverá ser minimizada com a adoção de culturas de cobertura e rotação:
 - rotação de culturas de verão – soja com milho ou algodão, ou arroz;
 - rotação de inverno – trigo, canola, aveia, centeio, cevada, ou outra cultura de inverno adaptada à região;
 - culturas de cobertura com espécies de verão – guandu, lab-lab, mucuna; chícharo-de-verão (hirsuto e miúdo), caupi, crotalária.
 - culturas de cobertura com espécies de inverno – tremoço, nabo, aveia-preta, azevém, chícharo-comum, trevo, ervilhaca.
- Consultar, sempre que necessário, técnicos de extensão rural, cooperativas ou empresas idôneas de planejamento e insumos para encontrar soluções aos problemas locais peculiares a cada sistema.

2.13.4 Produção de soja na Região dos Cerrados

A Região dos Cerrados tem solos naturalmente ácidos, de baixa fertilidade e que necessitam ser corrigidos principalmente com calcário, fósforo e micronutrientes, para atingirem patamares competitivos de produtividade. A área média das propriedades que produzem soja é de mais de 500 ha.

Quando for o caso, a abertura de áreas de cerrados deve seguir à legislação sobre utilização de áreas para a agricultura, incluindo a manutenção de matas ciliares, e 35% de reserva legal, dando prioridade ao desenvolvimento sustentável da atividade agrícola. Nas áreas cultivadas, o Cerrado apresenta baixa capacidade de retenção de água e baixa saturação de bases.

Assim, o uso de tecnologia é fundamental para obter produtividades competitivas, conforme se sugere abaixo:

- Fazer a correção de acidez superficial e subsuperficial, com atenção direcionada à forma e à eficiência de incorporação do calcário.
- Realizar adubação corretiva com fósforo e micronutrientes.
- Sistematizar a área de produção construindo terraços de base larga, com o objetivo de manejar a água de chuva (superficial), mesmo em áreas aparentemente planas.
- Utilizar, como quebra-ventos, espécies arbóreas adaptadas à região.
- Priorizar ações de manutenção e conservação dos reservatórios hídricos e da qualidade do subsolo, no que diz respeito ao uso indiscriminado de agroquímicos, fertilizantes, corretivos e micronutrientes.
- Aplicar os princípios da preservação da biodiversidade, potencializando o uso das áreas já ocupadas com agricultura e preservando as áreas nativas.
- Utilizar cultivares de soja resistentes a nematóides, principalmente ao de cisto.

- Proceder ao manejo da cultura, visando ao controle geral de nematóides em áreas infestadas.
- Empregar práticas de conservação de solo, incluindo o plantio direto, a rotação de culturas e a cobertura vegetal, com vista à elevação dos teores de matéria orgânica.
- Utilizar as rotações de culturas apropriadas para a região, quais sejam:
 - rotação de culturas de verão ou período das chuvas: soja, milho, arroz, algodão;
 - espécies de cobertura: milheto;
 - sucessão de culturas: em algumas regiões dos Cerrados, é viável economicamente o cultivo de girassol em sucessão à soja, como cultura de outono – é a chamada “safrinha”.

2.13.5 Perspectivas e restrições à produção de grãos na Amazônia

A Amazônia deve receber atenção especial por parte de órgãos governamentais e instituições de pesquisa que, por meio de recursos institucionais, devem estabelecer um código de conduta e definir o seu uso para a exploração econômica ou a preservação como reserva ambiental. O grande desafio, então, passa a ser a produção econômica com preservação ambiental. A introdução de agricultura de grãos, principalmente a de soja na região, deve obedecer a certas condições, como:

- Respeitar a legislação quanto à porcentagem de área a ser preservada na propriedade; a legislação ambiental no Brasil, principalmente na Amazônia Legal, tem recomendações diferenciadas dependendo do estado.
- Dar preferência aos arranjos produtivos locais, favorecendo a inclusão social, o emprego rural e o desenvolvimento do agronegócio empresarial ou familiar.
- Utilizar tecnologias de preservação ambiental, como manejo de solos, água, pragas, doenças e plantas daninhas, mantendo o foco ambiental na produção de grãos, principalmente de soja, da seguinte forma:
 - aproveitamento de áreas já alteradas, visando a sua recuperação;
 - introdução dos princípios de produção integrada – agricultura e pecuária;
 - adoção do zoneamento agroecológico.

2.13.6 Preservação ambiental de aquíferos

Os aquíferos são mais vulneráveis à contaminação externa, principalmente nas zonas de recarga, ou seja, nas regiões onde há afloramento do aquífero e ocorre a infiltração de água das chuvas. Essas áreas de recarga são áreas especiais que necessitam de manejo diferenciado na exploração agropecuária.

O Aquífero Guarani, com extensão total aproximada de 1,2 milhão de quilômetros quadrados, abrange áreas do Brasil, da Argentina, do Paraguai e do Uruguai. Somente no Brasil, sua extensão é de 840.000 km². As áreas de recarga nas bordas da bacia do Aquífero abrange, no Brasil, os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, num total de 100.000 km².

São necessários cuidados especiais nessas áreas de recarga para o controle de fontes de poluição, como produtos tóxicos, lixo urbano e, principalmente, agrotóxicos agrícolas.

2.14 Assistência Técnica e Iniciativas Associativas

Todo produtor rural deve contar com um assistente técnico, que deve ser responsável pelo sistema de exploração agropecuário implantado na propriedade rural. Esse profissional tem como objetivo maximizar os lucros do produtor assistido, em um contexto sustentável de produção, principalmente em relação ao meio ambiente.

A propriedade rural não deve ser tratada isoladamente, mas, num contexto coletivo, seja de microbacia hidrográfica, seja de comunidade, bairro ou mesmo de município, pois as Boas Práticas Agrícolas adotadas em conjunto resultam no desenvolvimento socioeconômico regional, expresso na conservação e no melhoramento do ambiente rural produtivo.

2.15. Higiene, Segurança e Bem-Estar do Trabalhador

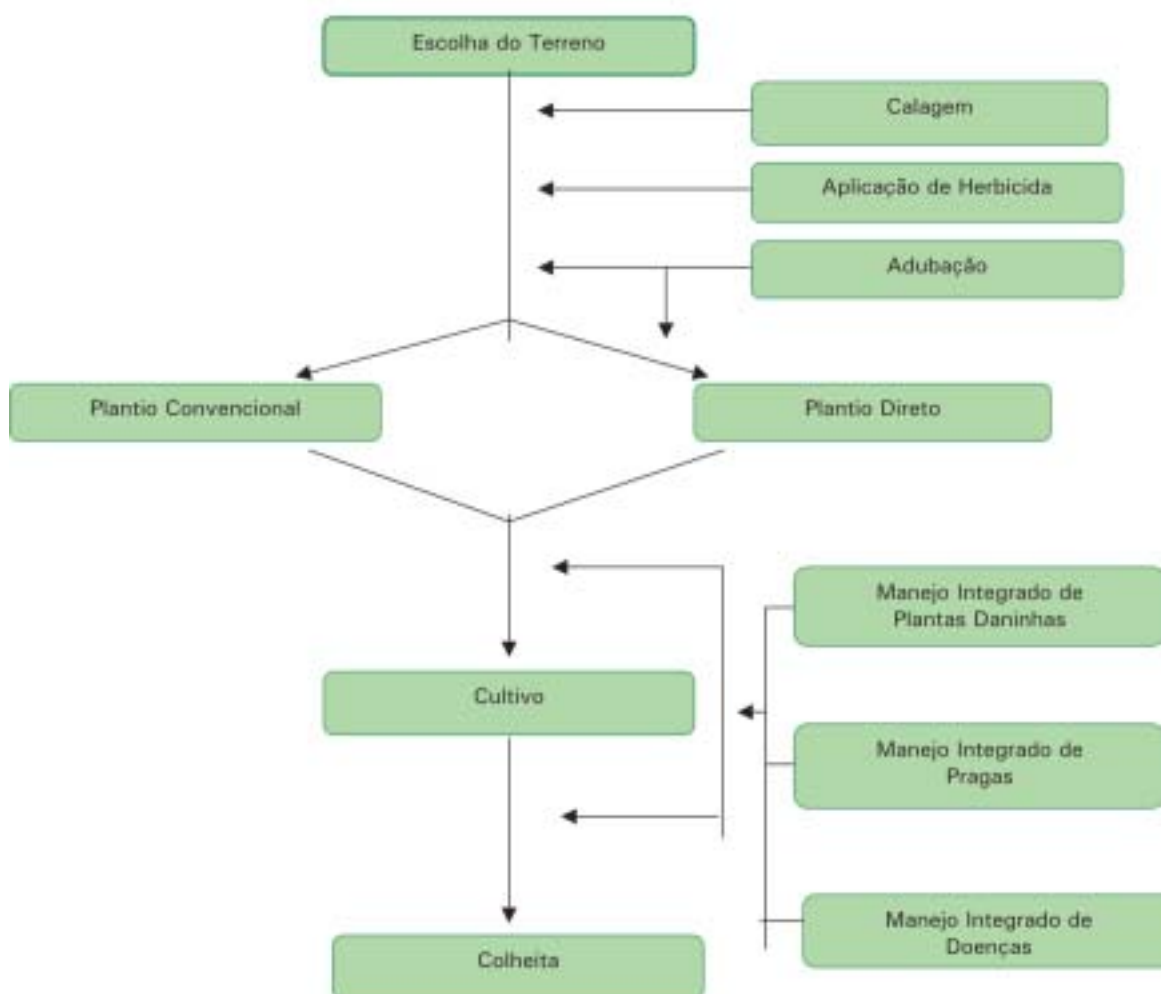
Para garantir um trabalho seguro, é preciso assumir responsabilidades. Todas as pessoas envolvidas no processo devem estar conscientes dos riscos a que estão submetidas e das precauções que devem ser tomadas para evitar acidentes e doenças. A observação e o cumprimento das normas de segurança, além de evitar problemas trabalhistas e sociais, podem garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável. Por isso, cumpre observar o que se segue:

- É fundamental orientar os trabalhadores sobre os riscos existentes e os cuidados a serem tomados para evitar acidentes e doenças profissionais, cumprindo e fazendo-os cumprir as normas de segurança e da medicina do trabalho, em especial a Norma Regulamentadora NR-31.
- Para fazer aplicações de defensivos agrícolas, o agricultor deve passar por um treinamento específico, pois essa é uma operação de risco, que exige conhecimento técnico do equipamento e noções de segurança sobre higiene, proteção pessoal e ambiental, manipulação de produtos químicos e manejo das embalagens.
- Operar o trator agrícola com cuidado é condição para garantir a segurança do operador e da máquina. Uma operação irresponsável ou incorreta pode trazer conseqüências fatais. A perfeita compreensão das instruções de operação é de vital importância para a segurança. Assim, tratores e máquinas agrícolas devem ser mantidos em perfeitas condições de uso e operados somente por pessoas devidamente orientadas, treinadas e qualificadas.
- A falta ou a deficiência de uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) é um dos maiores complicadores para a segurança do trabalhador no campo. Os principais acidentes ocorridos com trabalhadores na cultura da soja são intoxicações por agrotóxicos, acidentes com máquinas, tratores e ferramentas, além de perda auditiva por exposição a ruídos, doenças de pele e problemas respiratórios por exposição a poeiras e intempéries. O uso correto dos EPI é garantia de proteção à saúde do trabalhador rural, principalmente com vista à redução do risco de absorção de produtos tóxicos pelo organismo, à preservação da audição e à minimização da exposição ao sol e às variações climáticas.

- Nos trabalhos realizados a céu aberto, é obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra as intempéries. Nesses locais, também deve haver fornecimento de água potável.
- Para trabalhos no campo a céu aberto, sendo dispensável o uso de vestimentas específicas para a atividade (de acordo com as normas de segurança), o trabalhador deve usar, preferencialmente, roupas largas, de tonalidade clara e confortáveis, tais como camisas de manga comprida e calças compridas, lenço no pescoço, chapéu com abas largas ou boné do tipo “árabe”, todos de tonalidade clara e material leve, capazes de dissipar o calor, de modo a prevenir contra queimaduras, doenças de pele e ferimentos por arranhões em folhas cortantes ou superfícies ásperas.
- As condições básicas para o asseio do trabalhador e dos respectivos EPI e materiais devem ser plenamente observadas. Manter um local apropriado e em perfeitas condições de higiene e conservação é fundamental para a segurança e o bem-estar do trabalhador. Devem ser garantidas, obrigatoriamente, as condições sanitárias básicas, tais como água potável, banheiro, pia para limpeza e higienização de EPI contaminados, gabinete sanitário, chuveiro, local para vestiário e guarda de pertences, bem como recinto para alimentação e descanso. Todos devem ser mantidos em boas condições de higiene, ventilação e conservação e devidamente protegidos de agentes nocivos, como agrotóxicos, fontes de ruído, poeiras, além de outros.
- Guardar, no escritório ou em local correspondente, um arquivo para bulas, rótulos e informações sobre os produtos químicos é muito importante para a segurança, especialmente em casos de acidentes, pois a melhor fonte de informações sobre agrotóxicos é seu rótulo e sua bula. Por isso, em caso de intoxicação, rótulos e bulas deverão acompanhar o acidentado durante o atendimento médico.
- É fundamental monitorar periodicamente a saúde dos trabalhadores por meio de exames de controle biológico da exposição a agentes nocivos, como: análise de acetil-colinesterase para trabalhadores expostos a produtos organofosforados, audiometria para os expostos a ruídos, entre outros.
- A legislação brasileira, por intermédio da Consolidação das Leis do Trabalho e das Normas Regulamentadoras sobre Segurança e Medicina do Trabalho, disciplina as obrigações e as responsabilidades a serem observadas para a preservação da saúde e da integridade do trabalhador. Sua inobservância, além de acarretar severas multas, indenizações, embargos e interdições, pode implicar danos irreversíveis à saúde do trabalhador, com conseqüências sociais extremamente prejudiciais a toda a família.
- A melhor forma de prevenir a ocorrência de acidentes ou doenças do trabalho é investir no conhecimento e na conscientização do trabalhador sobre os riscos existentes no trabalho e estimulá-lo a adotar cuidados para eliminar ou diminuir esses riscos, tornando o ambiente, as máquinas, os equipamentos e as condições de trabalho cada vez mais seguros. Afinal, a saúde, a integridade física e o bem-estar do trabalhador são bens muito valiosos e devem ser rigorosamente mantidos e respeitados, tanto pelo empregador como pelo próprio trabalhador.

3 FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO

3.1 Etapa de Pré-Colheita



3.2 Etapa de Pós-Colheita



4 PERIGOS À PRODUÇÃO

4.1 Químicos

4.1.1 Agrotóxicos e agroquímicos

A cultura da soja pode representar perigo à saúde do consumidor, por conta do emprego de produtos químicos, como:

Resíduos excessivos de:

- Herbicidas.
- Agrotóxicos utilizados no combate a pragas.
- Agrotóxicos utilizados no combate a doenças.

Nas tabelas listadas no texto, estão reproduzidos os nomes das principais pragas, além da relação dos agrotóxicos utilizados na cultura da soja.

As principais medidas preventivas para as diversas ações de controle consistem em:

- a) Uso exclusivo dos produtos permitidos.
- b) Utilização das concentrações recomendadas.
- c) Aplicação correta dos produtos.
- d) Respeito ao período de carência de cada produto.

4.2 Físicos

Fragmentos de madeira, porção de terra e de outros materiais podem ocorrer no produto final em virtude de má operação no processo de pré-limpeza dos grãos.

Para obter soja com boa qualidade sanitária, adotar as práticas adequadas desde a fase de escolha do terreno e das cultivares até a pós-colheita e o armazenamento.

4.3 Biológicos

É possível ocorrer contaminação da soja por microrganismos patogênicos, presentes no ambiente ou veiculados pela água, por adubos orgânicos e até pelo manuseio. No entanto, a possibilidade dessa ocorrência é relativamente pequena, não sendo, portanto, considerados significativos os perigos de origem biológica. Vale, porém, lembrar que aflatoxinas podem estar presentes em grãos de soja colhidos, secados e armazenados inadequadamente, sendo geralmente produzidas por fungos do Gênero *Aspergillus*, principalmente pelo *A. flavus*.

5 APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC

5.1 Formulários de Caracterização da Empresa/Produto

Formulário A – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA/PROPRIEDADE

Razão social: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ Fax: _____

C.N.P.J.: _____ I.E.: _____

Responsável técnico: _____

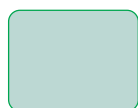
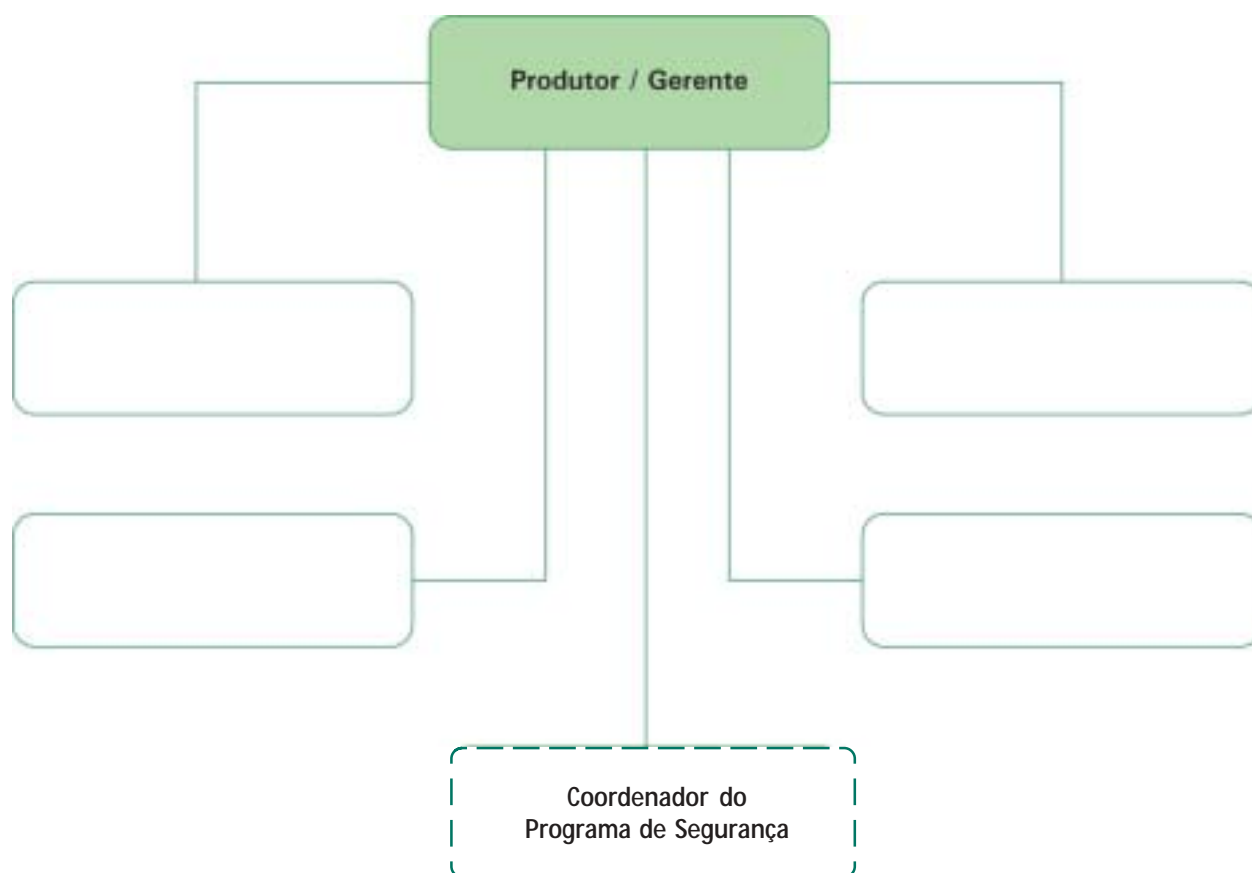
Supervisor do programa de segurança: _____

Identificação do produto agrícola (como é expedida pelas fazendas):

Destino e finalidade de uso da produção:

Fonte: extraído e adaptado da portaria nº 46, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1998).

Formulário B – ORGANOGRAMA DA EMPRESA/PROPRIEDADE



Responsável pela empresa / propriedade que deve estar comprometido com a implantação do programa de segurança, analisando-o e revisando-o sistematicamente, em conjunto com o pessoal de nível gerencial.



Responsável pelo gerenciamento da produção / processo, que participa da revisão periódica do Plano.



Responsável pela elaboração, pela implantação, pelo acompanhamento, pela verificação e pela melhoria contínua da produção / processo. Deve estar diretamente ligado à Direção-Geral.

Fonte: extraído e adaptado da Portaria nº 46 (BRASIL, 1998).

Formulário D – CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO / PROPRIEDADE

Produto agrícola: _____

Lote: _____

Data da produção final do lote: _____

Características importantes do produto final (pH, A_w , umidade, Brix, etc.):

Umidade: _____

A_w : _____

Brix): _____

Outras (especificar): _____

Classificação: _____

Forma de uso do produto pelo consumidor ou usuário:

Características da embalagem:

Local de venda do produto:

Instruções contidas no rótulo:

Controles especiais durante a distribuição e a comercialização:

DATA: _____ APROVADO POR: _____

Fonte: extraído e adaptado da Portaria n° 46 (BRASIL, 1998).

Formulário E – INSUMOS USADOS NA PRODUÇÃO PRIMÁRIA

INSUMOS USADOS NA PRÉ-COLHEITA

Tipo de solo: _____

Adubo: _____

Tipo para irrigação: _____

Agroquímicos: _____

Outros (especificar): _____

INSUMOS USADOS NA PÓS-COLHEITA

Aditivos: _____

Embalagem: _____

Outros (especificar): _____

DATA: _____ APROVADO POR: _____

Fonte: extraído e adaptado da Portaria nº 46 (BRASIL, 1998).

5.2 Análise de Perigos

Formulário G – ANÁLISE DE PERIGOS NA ETAPA DE PRÉ-COLHEITA • Produto: Soja

| Etapas do processo | Perigo | Justificativa | Severidade | Risco | Medidas preventivas |
|------------------------------|---|---|------------|-------|---|
| Escolha do terreno | Perigo químico: metais pesados, agrotóxicos e outros | Recontaminação do solo decorrente do seu uso anterior como depósito de lixo e resíduos | Alta | Baixo | Avaliação de histórico do uso anterior ao solo |
| | Perigo biológico: nenhum | | | | |
| | Perigo físico: nenhum | | | | |
| Preparo do solo | Perigo biológico: nenhum | | | | |
| | Perigo químico: nenhum | | | | |
| | Perigo físico: nenhum | | | | |
| Calagem / Aplicação de gesso | Perigo biológico: nenhum | | | | |
| | Perigo químico: nenhum | | | | |
| | Perigo físico: nenhum | | | | |
| Plantio | Perigo químico: fungicida para tratamento de sementes | O uso de cultivares ou de práticas inadequadas (densidade de cultivo) e o monocultivo facilitam a contaminação por fungos e insetos | Alta | Médio | Uso de semente de alta qualidade fisiológica e sanitária Densidade adequada de plantio |
| | Perigo biológico: nenhum | | | | |
| | Perigo físico: nenhum | | | | |
| | | Cuidado no manuseio de sementes tratadas; uso de EPI | | | |

DATA: _____

APROVADO POR: _____

Formulário G – ANÁLISE DE PERIGOS NA ETAPA DE PRÉ-COLHEITA

• Produto: Soja

| Etapas do processo | Perigo | Justificativa | Severidade | Risco | Medidas preventivas |
|--|--|--|------------|-------|--|
| Cultivo – Adubação | Perigo químico: metais pesados Perigo biológico: nenhum Perigo físico: nenhum | Uso de adubo mineral de má qualidade ou não-certificado | Alta | Baixo | <ul style="list-style-type: none"> • Certificação do fornecedor de adubo |
| Cultivo – Manejo integrado de plantas daninhas | Perigo químico: herbicidas Perigo biológico: nenhum Perigo físico: nenhum | O manejo químico inadequado de plantas daninhas pode carrear resíduos químicos para o ambiente (contaminação do solo e da água), podendo, em alguns casos, causar problemas à saúde humana | Média | Baixo | <ul style="list-style-type: none"> • Usar, sempre que possível, métodos culturais não-químicos • Minimizar o uso de herbicidas • Utilizar herbicidas mediante receituário agrônômico, conforme legislação • Evitar produtos que permeiem com facilidade no solo e com elevada meia-vida |
| Manejo integrado de pragas | Perigo químico: agrotóxico Perigo biológico: nenhum Perigo físico: nenhum | Uso inadequado (e excessivo) de agrotóxicos pode levar à contaminação da água, do solo e do produto final (forma de resíduo), além de poder causar problemas à saúde humana | Alta | Médio | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar as técnicas de manejo integrado de pragas recomendadas para a cultura • Utilizar somente agrotóxicos registrados • Obedecer à orientação de uso de agrotóxicos. • Obedecer ao período de carência e às recomendações do receituário agrônômico |
| Cultivo – Irrigação | Perigo químico: metal pesado ou substâncias tóxicas Perigo biológico: nenhum Perigo físico: nenhum | Contaminação da fonte de água por resíduos de agrotóxicos ou metais pesados, por atividades extrativas ou agrícolas mal conduzidas na vizinhança | Alta | Baixo | <ul style="list-style-type: none"> • Inspecionar as atividades nas vizinhanças do plantio • Analisar a água |
| Colheita | Perigo químico: micotoxina Perigo biológico: nenhum Perigo físico: nenhum | Colheita do grão com umidade inadequada, atraso da colheita e práticas inadequadas de colheita podem propiciar o desenvolvimento de grãos ardidos | Alta | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Colher a soja com umidade adequada ao sistema de colheita • Evitar atrasos na colheita • Na falta de infra-estrutura de secagem artificial, esperar a soja secar naturalmente no campo |

DATA: _____

APROVADO POR: _____

Formulário G – ANÁLISE DE PERIGOS NA ETAPA DE PÓS-COLHEITA

● Produto: Soja

| Etapas do processo | Perigo | Justificativa | Severidade | Risco | Medidas preventivas |
|--------------------|--|--|------------|-------|---|
| Secagem | Químico: micotoxina Biológico: nenhum Físico: nenhum | A secagem inadequada pode resultar em soja com umidade excessiva, com risco de crescimento de fungos | Alta | Alto | <ul style="list-style-type: none"> Conduzir a secagem conforme as temperaturas recomendadas Controlar regularmente a umidade final dos grãos |
| Armazenamento | Químico: micotoxinas Químico: agrotóxicos Físico: fragmentos, insetos e materiais estranhos Biológico: nenhum | Armazenamento inadequado, com aumento da umidade dos grãos, pode resultar na produção de micotoxinas Proliferação excessiva de pragas e uso inadequado de agrotóxicos, levando à contaminação da soja | Alta | Alto | <ul style="list-style-type: none"> Usar unidades de armazenamento tecnicamente adequadas. Controlar a temperatura e a umidade dos grãos; controlar a umidade relativa do ambiente manejo inadequado de pragas Proceder a práticas de BPF Arejar as unidades de armazenamento |
| Expedição | Químico: micotoxinas Biológico: nenhum Físico: nenhum | | Alta | Alto | <ul style="list-style-type: none"> Usar os agrotóxicos segundo as recomendações do receituário agrônômico; obedecer às carências e ao uso de BPF Utilizar Boas Práticas no armazenamento |
| | | | Baixa | Médio | <ul style="list-style-type: none"> Controlar o percentual de grãos ardidos nos lotes/ partidas Controlar o teor de aflatoxinas nos lotes / partidas |

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.3 Determinação dos PC / PCC

5.3.1 Formulário H – DETERMINAÇÃO DOS PC/PCC NA ETAPA DE PRÉ-COLHEITA

• Produto: Soja

| Etapas do processo | Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos) | O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC? | Questão 1 Existem medidas preventivas do perigo? | Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis? | Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa? | Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis | PC/PCC |
|---|--|---|---|--|---|---|--------|
| Escolha do terreno | Perigo químico: resíduos de metais pesados e agrotóxicos | Sim/Não | - | - | - | - | - |
| Plantio | Perigo químico: micotoxinas | Sim/Não | - | - | - | - | - |
| Cultivo: Adubação | Perigo químico: metais pesados | Sim/Não | - | - | - | - | - |
| Cultivo: Manejo integrado de plantas daninhas | Perigo químico: herbicidas | Sim/Sim | - | - | - | - | PC (0) |
| Cultivo: Manejo integrado de pragas | Perigo químico: agrotóxicos | Sim/Sim | - | - | - | - | PC(0) |
| Cultivo: Irrigação | Perigo químico: metais pesados, subst. tóxicas | Sim/Não | - | - | - | - | PC(0) |
| Colheita | Perigo químico: micotoxinas | Sim/Sim | - | - | - | - | PC(0) |

DATA: _____

APROVADO POR: _____

Formulário H – DETERMINAÇÃO DOS PC/PCC NA ETAPA DE PÓS-COLHEITA • Produto: Soja

| Etapas do processo | Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos) | O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC? | Questão 1 Existem medidas preventivas do perigo? | Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis? | Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa? | Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis? | PC/PCC |
|--------------------|---|---|---|--|---|--|-----------------------|
| Secagem | Perigo químico: micotoxinas | Não | Sim | Sim | - | - | PCC ₁ (O) |
| Armazenamento | Perigo químico: micotoxinas | Não | Sim | Sim | - | - | PCC ₂ (O)- |
| | Perigo químico: agrotóxicos | Sim/Sim | - | - | - | - | PC(O) |
| | Perigo físico: material estranho | Sim/Sim | - | - | - | - | PC(F) |
| Expedição | Perigo químico: micotoxinas | Sim/Não | - | - | - | - | PC(O) |

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.4 Resumo do Plano APPCC

5.4.1 Formulário I – RESUMO DO PLANO APPCC NA ETAPA DE PRÉ-COLHEITA • Produto: Soja

| Etapa | PCC | Perigo | Medidas preventivas | Limite crítico | Motorização | Ação corretiva | Registro | Verificação |
|--|-------|-------------|--|--|--|--|--|--|
| Controle integrado de plantas daninhas | PC(O) | Herbicidas | <ul style="list-style-type: none"> • Usar, sempre que possível, métodos culturais não-químicos • Minimizar o uso de herbicidas • Utilizar herbicidas mediante receituário agrônomo, conforme legislação • Evitar produtos que permeiem no solo e com elevada meia-vida | <p>Doses recomendadas pelo receituário agrônomo ou pelo fabricante do produto</p> | <p>O quê? Aplicação do produto</p> <p>Como? Observação visual</p> <p>Quando? No preparo e na aplicação</p> <p>Quem? Responsável pela aplicação</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Rever o procedimento • Calibrar equipamentos | <ul style="list-style-type: none"> • Planilha própria | <ul style="list-style-type: none"> • Supervisão esporádica da operação • Calibração de equipamentos de medição e/ou aplicação • Análise dos registros de aplicação • Aplicação de programa de treinamento dos operadores |
| Cultivo: manejo integrado de pragas | PC(O) | Agrotóxicos | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar as técnicas de manejo integrado de pragas recomendadas para a cultura • Utilizar somente agrotóxicos registrados • Obedecer aos cuidados no uso de agrotóxico • Obedecer ao período de carência e às recomendações do receituário agrônomo | <p>Doses recomendadas pelo receituário agrônomo ou pelo fabricante</p> <p>• Obediência ao período de carência do produto</p> | <p>O quê? Aplicação do produto</p> <p>Como? Observação visual</p> <p>Quando? No preparo e aplicação</p> <p>Quem? Responsável pela aplicação</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Refazer ou corrigir a formulação • Separar área para avaliação • Reter a colheita para obedecer à carência | <ul style="list-style-type: none"> • Planilha própria | <ul style="list-style-type: none"> • Supervisão da operação • Aplicação de programa de calibração de equipamento de medição e/ou aplicação • Análise dos registros de aplicação • Aplicação de programa de treinamento dos aplicadores |
| Colheita | | | | | | | | |

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.4.2 Formulário I – RESUMO DO PLANO APPCC NA ETAPA DE PÓS-COLHEITA • Produto: Soja

| Etapa | PCC | Perigo | Medidas preventivas | Limite crítico | Motorização | Ação corretiva | Registro | Verificação |
|---------------|-------|-------------------|---|---|---|--|-----------------------|--|
| Armazenamento | PC(F) | Material estranho | Utilizar boas práticas no armazenamento | Ausência de grãos com material estranho | O quê? Grãos Como? Observação visual Quando? Cada lote Quem? Responsável | <ul style="list-style-type: none"> Rever as condições de armazenamento Proceder ao programa de controle de pragas Efetuar a seleção dos grãos | Planilha de registros | <ul style="list-style-type: none"> Analisar as planilhas Inspeccionar o armazém Proceder ao programa de amostragem e análise de material estranho Rever procedimentos de BPF |

DATA: _____

APROVADO POR: _____

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do serviço de inspeção federal - SIF, de acordo com o manual genérico de procedimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 mar. 1998.

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Produtos armazenáveis**: soja. Disponível em: <http://www.ceagesp.com.br/arm_soja.htm>. Acesso em: 9 out. 2004.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Brasília, DF). **Indicadores agropecuários**. 2003. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: fev. 2005.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.; OLIVEIRA, L. J.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. de. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30).

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Base de dados agregados**: dados para 2003. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: fev. 2005.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Censo agropecuário de 1995-1996**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: fev. 2005.

TECNOLOGIAS de produção de soja: região central do Brasil - 2004. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa Cerrados; Epamig; Fundação Triângulo, 2003. 237 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 4).

TECNOLOGIAS de produção de soja: região central do Brasil - 2005. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste; Fundação Meridional, 2004. 239 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 6).

7 LITERATURA CONSULTADA

BUENO, C. J.; MEYER, M. C.; SOUZA, N. L. de. Efeito de fungicidas na sobrevivência de *Bradyrhizobium japonicum* (Semia 5019 e Semia 5079) e na produção da soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 231-235, 2003.

CARUSO, R. **Cerrado brasileiro: preservação e sustentabilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1997. 112 p.

CORAZZA, E. J.; SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; GOMES, A. C. Comportamento de diferentes sistemas de manejo como fonte ou depósito de carbono em relação à vegetação do cerrado. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 23, p. 425-432, 1999.

GOSTINI, M. D. **Manual de biossegurança: pequena propriedade agrícola**. Lorena: Faculdade de Engenharia Química de Lorena, 2002. 45 p.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 51 p. (Embrapa Soja.Documentos, 235).

HOMMA A. K. O. **História da agricultura na Amazônia: da era pré-colombiana ao terceiro milênio**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2003. 274 p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura de solo: características e manejo em pequenas propriedades**. Chapecó: Ed. do Autor, 1991. 337 p.

MOSCARDI, F. **Utilização de *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis***. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1983. 21 p. (Embrapa-CNPSO. Comunicado Técnico, 23).

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 362 p.

SEGURANÇA e medicina do trabalho. 44. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 644 p. (Manuais de Legislação Atlas).

8 GLOSSÁRIO

Adubo orgânico: adubo de origem animal ou vegetal contendo um ou mais nutrientes das plantas.

Adubo verde: culturas utilizadas para cobertura e proteção da superfície do solo e posterior manutenção na superfície ou para sua incorporação.

Bioma: grande área geográfica, caracterizada por um tipo de vegetação dominante.

Cobertura morta: material de origem vegetal, proveniente de restos de culturas econômicas ou culturas destinadas à produção de massa seca, mantido na superfície do solo para a sua proteção.

Compostagem: reciclagem de resíduos orgânicos para uso como adubo agrícola.

Cultivar: forma cultivada de algumas espécies. No caso da soja, serve para designar variedades.

Efeito salino: efeito de natureza do sal, decorrente do aumento de sua concentração no ambiente.

EPI: sigla de Equipamentos de Proteção Individual.

Erosão de solo: trabalho mecânico de desagregação, transporte e deposição realizado pelas águas correntes e enxurradas, e também pelo vento (erosão eólica), pelo movimento das geleiras e, ainda, pelos mares.

Estande ou densidade de plantio ou população de plantas: número de plantas por unidade de área.

Mata ciliar: vegetação arbórea ou arbustiva estabelecida às margens dos cursos d'água e nas áreas de nascentes, que os protege da erosão.

Medida curativa de controle: medida que consiste em aplicar o defensivo somente após a constatação de um determinado problema.

Medida preventiva de controle: medida que consiste em aplicar o defensivo antes de constatado algum problema.

Patógeno: qualquer organismo vivo capaz de causar doença.

Planta voluntária, soqueira, tiguera ou guaxa: plantas oriundas de sementes ou de grãos deixados no campo de produção durante a colheita.

Plantio direto: sistema em que, após o controle químico de ervas daninhas, a adubação e a semeadura são realizadas no sulco de plantio, sem o preparo prévio do solo.

Reserva legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e à reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e à proteção de fauna e flora nativas.

Revoada: momento em que formas adultas de insetos voam à procura de seus pares para o acasalamento.

Safrinha: tipo de safra em que a semeadura é feita em época imediatamente posterior à indicada para a cultura, na safra normal, resultando geralmente em produtividades inferiores às normalmente obtidas.

Salinização: processo de acumulação de sais solúveis no solo, tornando-o impróprio à agricultura.

Sistêmico: disseminado internamente por todas as partes da planta.

Solo degradado: solo cujas propriedades físicas, químicas e biológicas originais foram depauperadas pelo mal uso.

Umidade friável: termo de consistência do solo, caracterizado por determinado estado de umidade em que ele se esboroa facilmente sob o efeito da compressão do dedo polegar contra o dedo indicador; em solos muito úmidos, o solo adere aos componentes ativos dos implementos, e em solos secos, há maior dificuldade de trabalho pela maior resistência do solo.

Varietade: conjunto de plantas com características comuns, sendo um material geneticamente estável.

COMITÊ GESTOR NACIONAL DO PAS

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede
Antônio Carlos Dias – SENAI/DN
Daniel Kluppel Carrara – SENAR
Fernando Dysarz – SESC/DN
Fernando Viga Magalhães – ANVISA/MS
Joana Botini – SENAC/DN
Maria Regina Diniz – SEBRAE/NA
Maria Lúcia Telles S. Farias – SENAI/RJ
Mônica O. Portilho – SESI/DN
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS

COMITÊ TÉCNICO PAS CAMPO

Coordenação Geral:

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS

Equipe:

Antonio Tavares da Silva – UFRRJ/CTN/PAS
Carlos Alberto Leão – CTN/PAS
Maria Regina Diniz – SEBRAE/NA

EQUIPE TÉCNICA

Coordenadora:

Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira – Embrapa Soja

Equipe:

Ademir Assis Henning – Embrapa Soja
Alexandre Magno Brighenti dos Santos – Embrapa Soja
Antônio Gacia – Embrapa Soja
Cesar de Castro – Embrapa Soja
Cláudio Briganó – Embrapa Soja
Décio Luiz Gazzoni – Embrapa Soja
Eleno Torres – Embrapa Soja
Fábio Álvares de Oliveira – Embrapa Soja
Fernando Storniolo Adegas – Emater - Paraná
Francisco Carlos Kryzanowski – Embrapa Soja
José de Barros França Neto – Embrapa Soja
José Renato Bouças Farias – Embrapa Soja
Léo Pires Ferreira – Embrapa Soja
Lineu Alberto Domit – Embrapa Soja
Luiz Carlos Miranda – Embrapa Transferência de Tecnologia
Odilon Ferreira Saraiva – Embrapa Soja
Paulo Roberto Galerani – Embrapa Soja
Rubens José Campo – Embrapa Soja

CONSULTOR

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede

COLABORADORES

Charles Patrick Kaufmann Robbs – PAS
Fabrinni Monteiro dos Santos – PAS
Francismere Viga Magalhães – PAS

PROJETO GRÁFICO

CV Design

EDITORAÇÃO

SCT

CONVÊNIO PAS CAMPO

CNI/SENAI/SEBRAE/Embrapa

