



Cultivando prosperidade com tecnologia

# 10 MANDAMENTOS

para aumentar a produtividade  
na cultura do milho

### 1º Planejamento para o plantio: sucesso ou fracasso

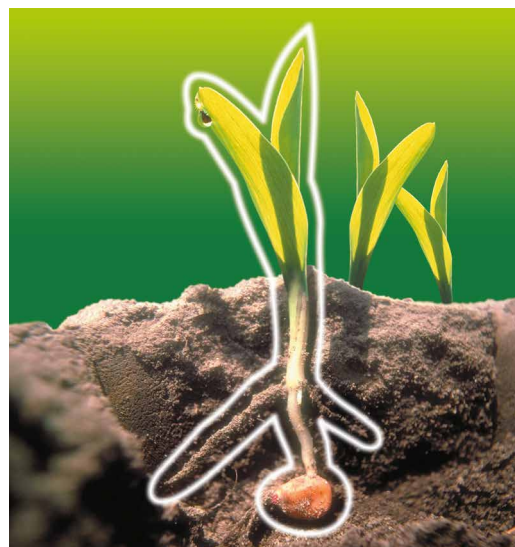
Requisitos básicos que são fundamentais para um adequado estabelecimento e desenvolvimento das plantas e favorecem que a planta venha a produzir uma espiga produtiva - 65 a 70% do investimento da lavoura é depositado até o plantio. Os principais fatores de rendimento de grãos são: correta deposição da semente no solo, correta distribuição, adequado contato solo x semente, ambiente favorável ao desenvolvimento radicular.

### 2º Correção do solo: a base de sua lavoura

Para construir a fertilidade do solo, que é a base que antecede a cultura, deve-se utilizar calcário como forma de corrigir a acidez da terra, além de fornecer cálcio e magnésio para as plantas. O calcário deve ser incorporado ao solo com a maior antecedência possível ao plantio, para melhor reação do corretivo. Contudo, quando isso não for possível, é preferível aplicar o calcário próximo à semeadura do que deixar de fazer a calagem.

A aplicação de gesso agrícola no solo visa prover cálcio e enxofre e também melhorar o ambiente em subsuperfície. Para solos salinos e sódicos o gesso é utilizado, também, como corretivo.

Para correta correção de solo, deve-se realizar a análise do solo com antecedência e consultar um engenheiro agrônomo que orientará corretamente as quantidades adequadas para cada situação.



### 3º Regulagem da plantadeira: planejamento de pequenos detalhes, grandes efeitos

A manutenção da plantadeira é uma das variáveis mais controláveis e com menor custo dentre as variáveis de produção. A regulagem dos equipamentos é fundamental para a determinação do número de sementes/hectare, distribuição uniforme e profundidade do plantio - independente do equipamento, se mecânico ou manual. A cultura de milho é altamente correlacionada com precisão e eficiência.

**Plantadeiras Mecânicas:** a operação deve ser acompanhada de perto para verificação constante de alguns mecanismos do equipamento: discos e anéis, engrenagens, tubo condutor de sementes, limpadores, rodas compactadoras e cobridoras, disco de corte, e verificação se há vácuo.

A semente de milho é classificada em peneiras segundo seu comprimento, largura e espessura. A distribuição horizontal de sementes é feita pelo distribuidor de sementes, que pode ser classificado por "a disco" ou "pneumático". Essa distribuição não funciona segundo o número de furos do disco, e sim, pela combinação das engrenagens disposta na plantadeira.

**A disco:** para cada tamanho de peneira utilizada, é preciso usar um disco dosador com furos de dimensões adequadas. Um teste prático deve ser realizado para confirmar a sugestão impressa na sacaria de sementes, testando os discos com anéis x amostra de sementes.



# 10 MANDAMENTOS

para aumentar a produtividade na cultura do milho

## 4º Escolha da semente e época de plantio: a garantia de sua rentabilidade

A época adequada de plantio é importante por dois aspectos: para selecionar os híbridos mais indicados e para determinar a população de plantas. Para que a semente emerja, é preciso umidade no solo e temperaturas adequadas. A falta de umidade atrasa a emergência e expõe a lavoura a condições de estresse desnecessário. Veja o Zoneamento agrícola de risco climático (Zarc) para cultura de sua região.

A escolha da semente também é fator fundamental para o sucesso da lavoura. Devemos adquirir sementes de alta qualidade fisiológica e adaptada a época e região de plantio. Os híbridos de hoje, além de alto potencial genético, devem conter tecnologia para controle das principais pragas e boa tolerância ao complexo de enfezamento.

## 5º População e espaçamento - a combinação perfeita para aumentar a produção

A população final de plantas é determinante para a produtividade. Essa interação entre o aumento da população de plantas e a redução do espaçamento é uma forte ferramenta para aumentar a produção. A população final ideal dependerá da escolha do híbrido que será plantado, da época de plantio e do nível de correção e adubação que será feita na lavoura. Assim, cada híbrido terá a população adequada para cada situação.

Para solos corrigidos adequadamente e com fertilidade construída, o espaçamento reduzido (45 a 55 cm) pode ser uma importante ferramenta para o aumento da produtividade. Essa redução promove o melhor aproveitamento de água, nutrientes, luz, suprime a competição por plantas infestantes e até reduz a evaporação da água. Com espaçamentos reduzidos o número de plantas na linha é menor do que nos espaçamentos maiores (70 a 90 cm).

Observe que, a medida em que diminui o espaçamento entre linhas, também diminui o número de sementes na linha.



65 mil sementes/ha

Espaçamento entre as linhas (m)	Sementes 10 metros	Distância entre covas de 2 sementes (cm)
0,50	33	61
0,70	46	44
0,80	52	40
0,90	59	34

Importante: para obter uma população de 60.000 plantas/ha, a recomendação é plantar 65 mil sementes.

## 6º Velocidade de plantio: velocidade correta = distribuição correta

A velocidade de plantio é o fator que mais influencia a uniformidade. Onde temos uma população menor de plantas, sua distribuição deverá ser a mais homogênea possível. Velocidades acima de 6 km/h determinam irregularidades, como falhas na linha de plantio e muita deposição de sementes duplas com profundidades desiguais. Todas essas adversidades, geram plantas dominadas que, caso se desenvolvam, produzem espigas pequenas, reduzindo a produção final.



### 7º Manejo de plantas daninhas: fator determinante para não perder para o mato

Durante os primeiros 40/45 dias da cultura, ou entre 8/9 folhas abertas, a cultura do milho sofre com a competição de plantas daninhas. Manter no limpo até pelo menos nesse período, é extremamente importante para a formação da lavoura. Para ajudar no controle, algumas dicas podem auxiliar. A dessecação antecipada (aproximadamente 20 dias antes do plantio) facilita o controle inicial. O uso de herbicidas pré-emergentes auxilia no manejo de novos fluxos de ervas daninhas. O uso de alta população de plantas, com espaçamento reduzido, dificulta o desenvolvimento de mato. Pode ainda ocorrer escapes, havendo necessidade de uso de pós-emergentes.

Antes de usar herbicidas consulte sempre um técnico ou agrônomo para a indicação mais adequada e econômica para cada situação.

### 8º Manejo Integrado de Pragas e Doenças: como proteger tudo o que você investiu até agora

O ataque de insetos e doenças podem causar danos à lavoura de milho desde as fases iniciais do desenvolvimento. O emprego de tecnologias apropriadas, bem como o desenvolvimento de atividades agrícolas, tornam-se fundamentais para a consolidação de uma agricultura racional, lucrativa e sustentável. O Manejo Integrado de Doenças (MID) e o Manejo Integrado de Pragas (MIP) buscam, através de monitoramento constante das lavouras, o uso integrado de diversas técnicas, visando manter os níveis de incidência e de gravidade abaixo do nível de dano econômico (NDE). O NDE representa o nível de ocorrência e de severidade do patógeno e/ou praga capaz de promover um prejuízo.

O manejo adequado começa desde o plantio com o Tratamento de Sementes (fúngico e inseticida) para que elimine ou amenize perdas antes e depois da emergência. Evite o uso de produtos caseiros e não recomendados para a cultura, pois podem danificar a qualidade das sementes e/ou matar a cultura em fases mais desenvolvidas. A dessecação antecipada, associada ao uso de inseticida para controle de pragas remanescentes, auxilia o stand inicial da cultura. Lembre-se que, se estamos plantando 5 sementes por metro e 1 dessas for eliminada por praga ou doença, estaremos perdendo 20% de plantas nesse metro.



### 9º Adubação de plantio, cobertura e foliar. Altas produtividades? Só com uma boa nutrição de plantas

Primeiramente, é importante ressaltar que a aplicação correta da adubação para melhor eficiência do uso de nutrientes depende de: dose, época, local e fonte de adubação. Por isso o conhecimento agrônomo aliado ao uso de tecnologia de qualidade é fundamental para o melhor resultado produtivo do milho.

A adubação de plantio e de cobertura irá depender da disponibilidade de nutrientes do solo (via análise de solo) e da produtividade que almejamos alcançar. Para uma boa produtividade de milho é necessário que o programa nutricional possa suprir todos os nutrientes demandados pela cultura. É preciso ter uma atenção especial com os teores no solo de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), mas também dos micronutrientes como do boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn), ferro (Fe) e zinco (Zn) principalmente.

A adubação foliar é uma ferramenta cada vez mais adotada para o suprimento de nutrientes para cultivos de alta produtividade. Muitas vezes características de solo associadas ao manejo levam à redução de absorção de nutrientes via raiz. Logo estes podem ser suplementados via adubação foliar de forma rápida e eficiente, aumentando assim a produtividade e a lucratividade da lavoura.

O nitrogênio (N) é o nutriente mais consumido pelo milho e, portanto, o que mais faz a diferença em termos de aumento de produção final da cultura quando aplicado na hora certa e corretamente. A quantidade de N poderá ser baseada na extração do nutriente pela cultura do milho e pela quantidade já existente no solo. Na prática, para cada quilo de N adicionado por hectare na adubação de base (plantio) e de cobertura, tem-se 1 saco a mais por hectare na colheita.

Quando o N e o K forem aplicados no sulco de semeadura, a soma das quantidade de N e K<sub>2</sub>O não deve ultrapassar 80 kg/ha em solos arenosos com espaçamentos mais largos, ou 100 kg/ha em solos argilosos de espaçamento reduzido. Além disso, é recomendado posicionar o fertilizante de 5 a 8 cm de distância da semente.

A época ideal de aplicação do nitrogênio em cobertura é quando o milho estiver com 3 a 6 folhas verdadeiras (totalmente fora do cartucho), sendo que 20 a 30% da quantidade total do nutriente nitrogênio será disponibilizado já na adubação de plantio.

As fontes de nitrogênio de melhor resposta para a cultura do milho são aquelas que trazem o equilíbrio de nitrogênio nítrico e amoniacal e não se perdem por volatilização, como as fontes a base de nitrato de amônio, obtendo assim o aumento da eficiência do uso do nutriente. Outras fontes podem ser usadas, como aquelas a base de sulfato de amônio ou ureia, porém é necessário critério para redução de perdas e melhor aproveitamento do uso do nutriente de acordo com recomendação agrônômica.

Consulte um engenheiro agrônomo para obter o melhor programa nutricional para seu milho.



### 10º Colheita: agora depende de você

A somatória de ações, como a época de plantio, correta correção de solo e adubação, controle de plantas daninhas, controle de insetos e doenças, manutenção inicial do stand de plantas e uniformidade de plantio, determinarão a colheita de um produto de maior qualidade e consequentemente rentabilidade. As exigências por qualidade do produto facilita a comercialização, mesmo em anos de escassez de produto.



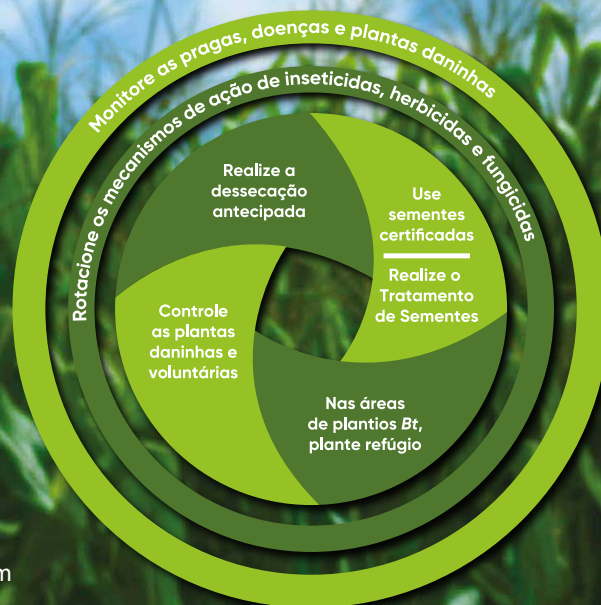
A partir de 24% de umidade a colheita de milho deverá ser processada. A prática de deixar no campo ("virar a espiga") não determina a melhor qualidade do produto - muitas vezes isso gera perda de qualidade e expõe o produto pronto a insetos e fungos que podem atacar ainda nessa fase e causar danos e, até mesmo, queda da planta seca.

Caso o milho seja colhido para armazenamento com palha em paiol, considerar de 16 a 18% de umidade. Mesmo nessa fase é importante ter atenção a insetos-praga e doenças no armazenamento, além da presença de roedores. Será necessário realizar o expurgo.



Com o objetivo de divulgar estratégias adequadas para a correta utilização e manutenção de plantas geneticamente modificadas resistentes a insetos e tolerantes a herbicidas, a ABRASEM (Associação Brasileira de Sementes e Mudanças) e o CIB (Conselho de Informações sobre Biotecnologia), com o apoio da CLB (CropLife Brasil), desenvolveram o que chamamos de Boas Práticas Agronômicas, as quais incorporam recomendações de práticas de Manejo Integrado de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas.

No Brasil, 13 estratégias foram identificadas para que tais manejos sejam realizados com sucesso em tecnologias *Bt* e de tolerância a herbicidas.



## 13 PRÁTICAS PARA REALIZAR O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS

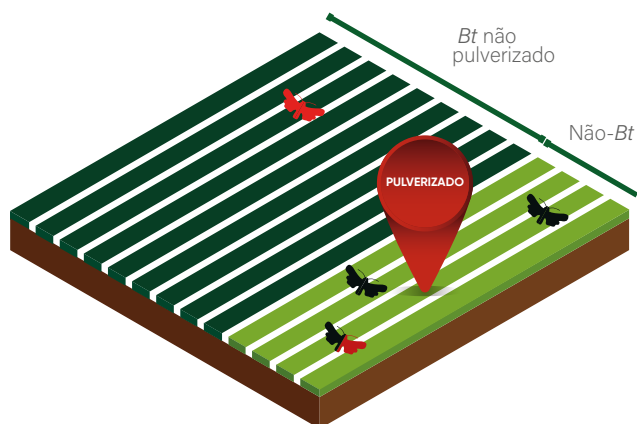
- 1 Realize o monitoramento constante da área durante todo o ano.
- 2 Faça a dessecação antecipada.
- 3 Utilize semente certificada.
- 4 Quando disponível, utilize híbridos geneticamente modificados.
- 5 Realize o tratamento de sementes.
- 6 Nas áreas de plantio *Bt*, plante o refúgio estruturado efetivo.
- 7 Faça o controle de plantas daninhas e voluntárias.
- 8 Faça o monitoramento de pragas e doenças e, caso necessário, aplique inseticida e fungicida.
- 9 Pratique a rotação de princípios ativos de fungicidas, herbicidas e inseticidas.
- 10 Considere o uso de outros métodos de controle, como o cultural e mecânico.
- 11 Aplique os produtos de acordo com as orientações da bula.
- 12 Preserve os inimigos naturais com o uso de princípios ativos de inseticidas seletivos e híbridos geneticamente modificados.
- 13 Faça a rotação de culturas.

## MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) E MANEJO DE RESISTÊNCIA DE INSETOS (MRI)

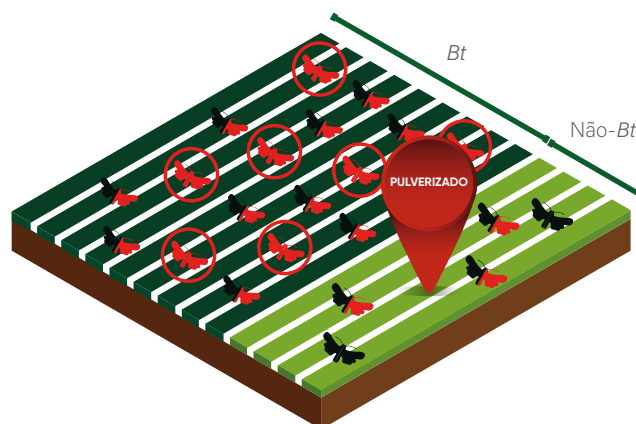
O Manejo Integrado de Pragas (MIP) contempla uma série de práticas de manejo que visam controlar as populações de insetos que atacam as culturas agrícolas e proporcionar uma maior durabilidade e eficácia das biotecnologias. Uma dessas práticas é o Manejo de Resistência de Insetos (MRI), que tem como recomendação fundamental o plantio do refúgio estruturado efetivo. Híbridos com tecnologia de proteção contra insetos são ferramentas importantes para a proteção das lavouras contra insetos-praga. Tais tecnologias, acompanhadas de práticas de MIP e MRI, devem ser utilizadas juntamente com a implantação do refúgio.

O refúgio compreende o plantio de uma porção equivalente a 10% de milho não *Bt* do total cultivado com milho *Bt* na propriedade, devendo ser plantado a uma distância máxima de 800 metros da área de milho *Bt*, cujo objetivo é permitir a reprodução de insetos suscetíveis que irão cruzar com os eventuais insetos resistentes provenientes da lavoura *Bt*, reduzindo assim a possibilidade de desenvolvimento de populações resistentes. Essas áreas devem ser plantadas na mesma época e com híbridos de ciclo semelhantes aos híbridos *Bt*.

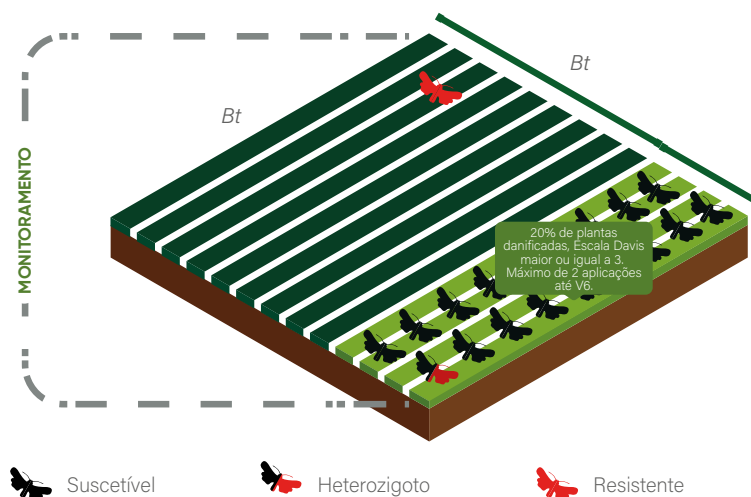
### REFÚGIO NÃO EFETIVO (COM INSETICIDA)



### EVOLUÇÃO DA RESISTÊNCIA



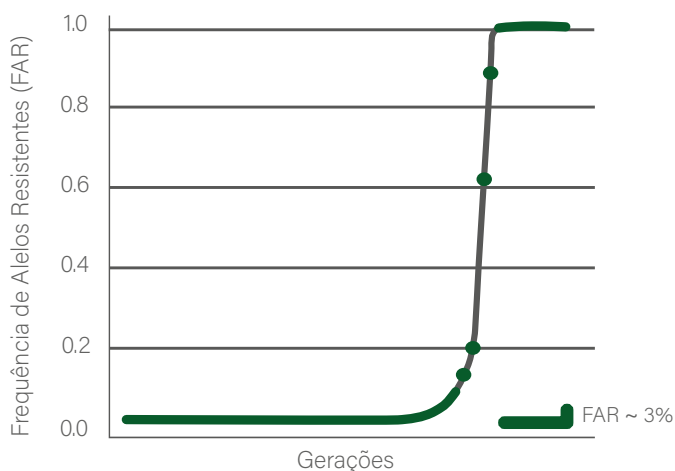
### PROPOSTA DE MANEJO: REFÚGIO ESTRUTURADO EFETIVO



É possível obter o controle de pragas com a aplicação de inseticidas químicos ou biológicos na área de refúgio, desde que esses inseticidas não sejam à base de *Bacillus thuringiensis*.

A aplicação de inseticidas deve ser feita de modo a permitir a sobrevivência de insetos suscetíveis, respeitando o nível de dano recomendado para aplicação, definido nos requerimentos de Manejo de Resistência de Insetos.

### Taxa de evolução de resistência\*



Assume-se que a Frequência dos Alelos de Resistência (FAR) é muito baixa para qualquer tecnologia antes da sua introdução no campo. Se práticas de manejo de resistência não são adotadas - como refúgio estruturado efetivo, por exemplo - na medida em que as gerações vão sucedendo, a Frequência Alélica vai aumentando devido à pressão de seleção proveniente do uso intensivo da tecnologia.

Quando a FAR atingir 3%, em poucas gerações, na ausência de áreas de refúgio, prevê-se que 50% da população será resistente à tecnologia. Salientando a importância de implementação de práticas de manejo de resistência proativas.

\*Resistência monogênica e funcionalmente recessiva



# MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) E MANEJO DE RESISTÊNCIA DE INSETOS (MRI)

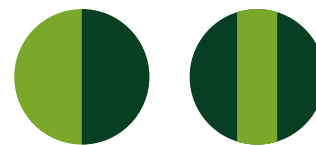
## EXEMPLOS DE ÁREAS DE REFÚGIO



**Bloco:** plante uma área de refúgio na forma de um bloco de milho convencional adjacente à área de milho *Bt*.



**Perímetro:** plante uma área de refúgio na forma de perímetro ou 4 a 6 linhas do campo de milho *Bt*.



**Pivô central:** plante o refúgio na proporção recomendada pela empresa produtora da semente dentro da área irrigada.



**Em conjunto com outra cultura:** plante uma área de refúgio de milho convencional até 800m da área de milho *Bt*.



**Faixa:** plante uma área de refúgio de milho convencional (4 a 6 linhas) dentro da área de milho *Bt*.



FONTE: ABRASEM

## MANEJO DA RESISTÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (MRPD)

### BOAS PRÁTICAS DE MANEJO DAS PLANTAS DANINHAS

Sempre que possível, utilize práticas adicionais para o controle de plantas daninhas como parte de um manejo integrado. Exemplos: controle mecânico, rotação de culturas, dessecação da área, utilização de herbicida residual, limpeza de equipamentos e seleção de sementes livres de propágulos de plantas infestantes.

- Utilize sementes de cultivos comerciais certificadas e com pureza conhecida, livres de propágulos de plantas daninhas.
- Limpe cuidadosamente os equipamentos antes de movimentá-los entre talhões para minimizar a dispersão das sementes de plantas daninhas para outras áreas.
- Elimine manchas de plantas daninhas da área. Monitore os campos após a aplicação dos herbicidas para detectar escapes de controle ou novas germinações (deve-se evitar a formação de estruturas reprodutivas como sementes, raízes e tubérculos). Se uma planta ou uma população de plantas daninhas potencialmente resistentes forem detectadas, utilize métodos de controle disponíveis para evitar a dispersão das sementes no campo.
- Inicie o cultivo em um campo limpo, livre de infestações severas, aplicando herbicida na fase de dessecação ou preparo do solo. É importante verificar o campo antes e depois da aplicação do herbicida.
- Limite o número de aplicações de um único herbicida - herbicidas do mesmo grupo químico ou mesmo mecanismo de ação - dentro de uma única safra. Rotacione os mecanismos de ação dos herbicidas.
- Aplique os herbicidas nas doses de registro e na época de aplicação e estágio de desenvolvimento da planta daninha recomendados no rótulo e na bula do produto, considerando as tecnologias de aplicação recomendadas (pontas de pulverização, pressão de trabalho, volume de calda, temperatura do ar, umidade relativa do ar e vento adequados).
- Onde permitido pela legislação, realize tratamentos sequenciais, alternando diferentes grupos químicos e mecanismos de ação de herbicidas que sejam efetivos para controlar as plantas daninhas presentes na área.

1

Aplicar os herbicidas nas doses e nos estádios recomendados

2

Rotacionar herbicidas com diferentes mecanismos de ação

3

Limpar os equipamentos

4

Fazer rotação de culturas e de eventos biotecnológicos

5

Realizar rotação de manejo cultural

6

Usar sementes livres de propágulos de plantas daninhas

7

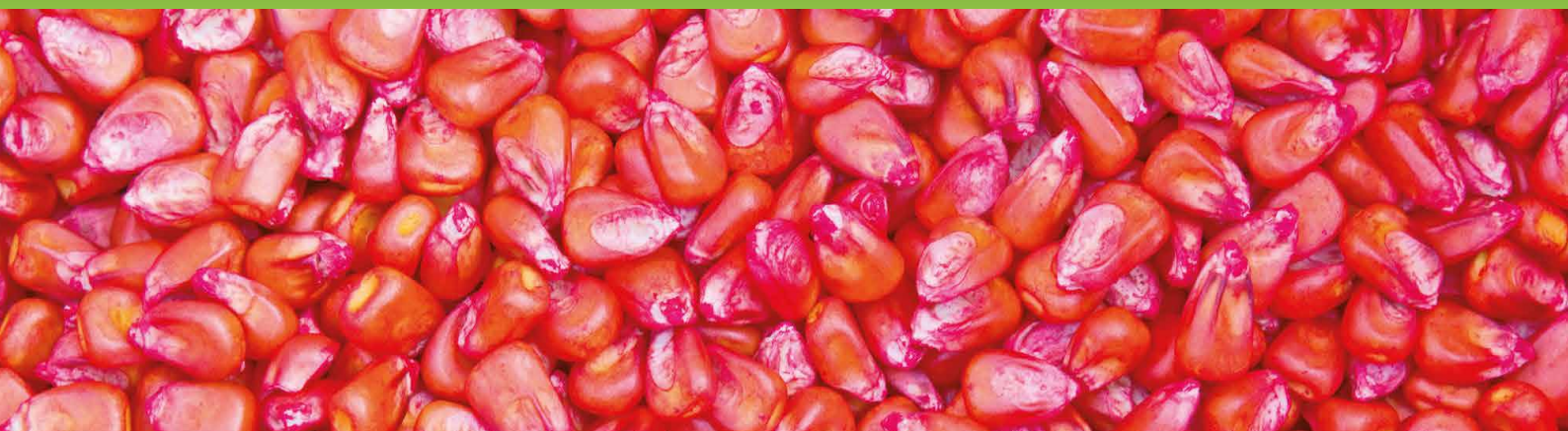
Realizar a dessecação da área

8

Usar herbicida residual

### MANEJO DAS PLANTAS VOLUNTÁRIAS (GUAXAS) TOLERANTES A HERBICIDAS

As sementes de algumas culturas podem permanecer no solo após a colheita, germinando e tornando-se plantas daninhas "voluntárias" em um sistema de rotação de culturas. Isso pode acontecer independente se a semente da cultura for tolerante a herbicidas ou não. Diversas ferramentas estão disponíveis para o manejo de plantas voluntárias, mas o planejamento oferece maior flexibilidade e sucesso ao programa. As melhores estratégias para o manejo de plantas voluntárias são a rotação de culturas, o manejo cultural e a utilização de herbicidas. O ajuste correto do equipamento de colheita, o cultivo e o manejo do preparo do solo também podem reduzir o número de plantas voluntárias da cultura anterior. Planeje com antecedência quando for plantar uma cultura tolerante a herbicidas para certificar-se de que possui um plano de manejo de plantas daninhas que irá controlar qualquer planta voluntária tolerante a herbicida utilizando mecanismos de ação e grupos químicos alternativos e/ou o cultivo do solo para o próximo plantio.



O Tratamento de Sementes Industrial é uma importante ferramenta para a proteção das sementes e plântulas, potencializando a genética envolvida.

## BENEFÍCIOS

- +** Segurança e conveniência para o produtor
- +** Segurança da dose e da cobertura da semente
- +** Segurança na manutenção da qualidade fisiológica das sementes
- +** Segurança do tratador e dos funcionários da propriedade
- +** Amplo espectro de controle (pragas e doenças)
- +** Modo de ação complementar no controle da *Spodoptera*



## Consequências do tratamento na propriedade rural

- Fitotoxidez.
- Atraso no desenvolvimento inicial.
- Desuniformidade da lavoura.
- Plantas dominadas.
- Baixa população de plantas.
- Redução de produtividade.
- Distribuição de ativo por sementes.
- Danos mecânicos.
- Mistura de híbridos e/ou cultivares de soja (ciclos e/ou tecnologias).



Dependendo da pressão de insetos-alvo, ocorrência de insetos não-alvo e manejo de área, pode haver necessidade de controle complementar. Como qualquer outra prática de manejo, é importante que o produtor faça o monitoramento constante da lavoura e, caso necessário, utilizar métodos complementares para controle de insetos e manutenção do estande, visando proteger o potencial produtivo da lavoura.



# Milho+<sup>SP</sup>

Cultivando prosperidade com tecnologia



**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

Secretaria de  
Agricultura e Abastecimento

