



# Critério no controle

**A presença de plantas daninhas em lavouras de milho é responsável por perdas de rendimento que podem chegar a mais de 80%. No Brasil, o principal método utilizado para barrar esse tipo de prejuízo é o químico, com aproximadamente 65% de toda área ocupada pela cultura coberta por herbicidas. Dentro deste contexto é preciso estar atento para garantir eficiência agrônômica e evitar que essa aplicação massiva resulte em resistência e danos ao ambiente**

Um dos grandes entraves para a produção mundial de milho ainda é a presença de plantas daninhas que pode, em certas situações, ocasionar perdas estimadas de rendimento na ordem de mais de 80% quando nenhum método de controle é aplicado à cultura.

Dentre os métodos disponíveis de controle de plantas daninhas na cultura do milho, o mais utilizado atualmente é o químico. No Brasil estima-se que os herbicidas estejam sendo usados em mais de 65% da área cultivada com milho. A alta taxa de utilização deste método permite identificar os principais problemas enfrentados pelos agricultores pela aplicação dos herbicidas, dentre eles, aqueles relacionados à aplicação, ao meio ambiente, à saúde humana e ao surgimento de plantas resistentes.

Considerando ser o manejo integrado aplicado para evitar perdas devido à competição imposta pelas plantas daninhas à cultura, proteger o ambiente e a saúde humana, o agricultor quando da utilização do controle químico

deve sempre empregar herbicidas registrados no Ministério da Agricultura e Abastecimento e secretarias estaduais de Agricultura. O registro desses produtos é a garantia de que estes produtos foram avaliados tanto para sua eficácia agrônômica, como também para o impacto ambiental e a toxicidade para a saúde humana.

## SELETIVIDADE

Os herbicidas por serem produtos que atuam nas plantas podem causar efeitos tóxicos ao milho. Herbicidas de pré-emergência como s-metolachlor e isoxaflutole podem causar fitotoxicidade elevada quando o produto entrar em contato com as sementes do milho. Sintomas de intoxicação podem aumentar se não se respeitar um período de sete dias entre a aplicação das sulfoniluréias e aplicações de produtos organofosforados. Os agricultores também devem respeitar o mesmo período para fertilizantes nitrogenados, caso contrário poderá ocorrer aumento de fitotoxicidade ao milho. Os híbridos e as variedades de milho apresentam sensibilidade diferenciada às sulfoniluréias, inclusive restrições de uso mesmo em doses reduzidas. O

agricultor deve sempre consultar a lista de híbridos e variedades recomendadas para tratamento com sulfoniluréias.

Os herbicidas de pós-emergência exigem ausência de estresse nas plantas de milho para que os mesmos não causem intoxicação. Aplicações com dose do herbicida acima da recomendada podem resultar em intoxicações nas plantas de milho, podendo causar redução de produção ou mesmo ocasionar a morte da cultura.

## EFICÁCIA AGRONÔMICA

A ineficácia do controle das plantas daninhas pode ter como causa o preparo da calda e estender até o momento da aplicação. No preparo da calda o agricultor pode equivocarse e adicionar a água de aplicação e menor dose do herbicida, ocasionando uma concentração errada do produto que poderá levar ao controle ineficiente das plantas daninhas.

A eficiência de aplicação de qualquer herbicida depende da uniformidade e da correta aplicação. A ineficácia no controle das plantas daninhas, na maioria dos casos, pode estar associada à tecnologia de aplicação, ocorrendo geralmente devido à inadequada calibra-



John Deere



**Herbicidas de pós-emergência exigem ausência de estresse nas plantas para evitar intoxicações e reduções de produtividade**

gem do pulverizador ou em função de mistura de produtos sem o devido conhecimento dos efeitos sinérgicos ou antagônicos desta ação. A grande maioria das aplicações dos herbicidas tem sido realizada com tratores (sistemas hidráulicos), o que torna ainda mais importante o efeito da tecnologia de aplicação, embora algumas aplicações ainda estejam sendo feitas com pulverizador costal.

A pulverização, em plantio convencional do milho, deve ser feita com o solo limpo, destorroado, após o plantio, entretanto, antes da emergência da cultura e das plantas daninhas. Para uma boa performance, o solo deve estar úmido ou, no caso de solo seco, deve haver garantia de chuva ou irrigação nas próximas 48 horas após a aplicação. Caso o produto permaneça na superfície do solo, sem a umidade para incorporá-lo a terra, as perdas pela forma de vapor e/ou pela decomposição através da luz acabarão por prejudicar a ação do herbicida. No sistema de semeadura direta, a presença de palha na superfície do solo pode afetar o comportamento dos herbicidas aplicados em pré-emergência, pois a aplicação é realizada sobre a palha, ficando os produtos expostos à radiação solar, às altas temperaturas e à adsorção nos resíduos vegetais.

Muitos herbicidas, principalmente aqueles aplicados ao solo, apresentam recomendações diferenciadas de dosagem devido aos teores de argila e de matéria orgânica do solo. Isto se deve, principalmente, pela capacidade do herbicida em adsorver nessas partículas. Geralmente em solos com teores de matéria orgânica superior a 3% e solos com teores de argila inferiores a 50%, as dosagens recomendadas são maiores. Essa regra é válida para os herbicidas de pós-emergência, somente quando os mesmos apresentarem alguma ação residual.

Com os herbicidas de pós-emergência para a cultura do milho, o agricultor ganhou flexibilidade de tempo para sua pulverização, que pode ser iniciada na pós-emergência precoce, atingir a pós-emergência inicial e terminar na pós-emergência tardia. Nessas condições a pulverização deve ser feita em dia não chuvoso para o produto não ser arrastado, embora a umidade seja fundamental para a ativação no

solo e a absorção foliar. Nas horas quentes do dia e com baixa umidade relativa do ar (<50%), a pulverização não é recomendada. Os melhores resultados em pós-emergência precoce e inicial têm sido obtidos por produtores com pulverizações nas primeiras horas do dia, com vazão na faixa de 100 a 250 L/ha.

A aplicação dirigida de herbicidas nas entrelinhas do milho tem um caráter complementar, com o objetivo principal de melhorar as condições de colheita, ajudando o controle das chamadas plantas daninhas tardias. Com o advento das aplicações seqüenciais, em que as doses dos herbicidas são diminuídas, a aplicação dirigida de herbicidas nas entrelinhas do milho torna-se cada vez mais importante, complementando a aplicação feita na pré-emergência ou nas fases da pós-emergência. Esses herbicidas são aplicados nas entrelinhas do milho, de tal forma que o jato do pulveri-

zador aplique somente as folhas baixas e não atinja as folhas de cima do milho, pois se isso acontecer, as plantas podem, em alguns casos, chegar até a morte. As plantas de milho, nesta modalidade de aplicação, devem estar no estágio acima de quatro pares de folhas (pós-emergência avançada), com uma altura mínima de 40 a 50 cm.

### QUALIDADE DA ÁGUA

Em aplicações em pós-emergência, a adesão dos herbicidas nas partículas do solo é um fator importante para a disponibilidade do mesmo e para a sua absorção pelas folhas das plantas. Neste caso, a utilização de água com impurezas de partículas de argila ou matéria orgânica pode indisponibilizar o herbicida e reduzir sua absorção pelas plantas. Outros fatores a serem considerados na água de aplicação são: o teor de cálcio (Ca) e o pH da água. Para a maioria dos herbicidas o pH da água deve estar entre 3 e 5,5 para uma maior eficiência de absorção pelas plantas, evitando-se portanto, água com altos teores de cálcio.

### UMIDADE DO SOLO

A umidade do solo é um dos fatores a serem observados na aplicação dos herbicidas. Para os aplicados em pré-emergência, a umidade do solo é importante porque está associada com a disponibilidade de água (solução do solo) na qual o produto ficará disponível para absorção pelas plantas. Em condições de

Charles Echer



baixa umidade do solo, a eficácia dos herbicidas de pré-emergência será diminuída. A umidade do solo contribui também para a redução do estresse hídrico ativando o crescimento e desenvolvimento das plantas e assim, tornando-as mais propícias aos efeitos deletérios dos herbicidas. Nas aplicações em pós-emergência, as plantas daninhas não devem estar em condições de estresse hídrico para que haja uma melhor absorção e translocação dos herbicidas.

### TEMPERATURA DO AR

Altas temperaturas no ambiente normalmente aumentam a eficiência dos herbicidas no controle de plantas daninhas tornando estes mais fitotóxicos às plantas do milho. Entretanto, altas temperaturas no momento da aplicação dos herbicidas promovem um aumento da possibilidade de volatilização dos produtos químicos, bem como a possibilidade do produto secar muito rápido, não permitindo a absorção completa pelas plantas. Temperaturas excessivamente altas ou baixas podem interferir no crescimento e desenvolvimento das plantas através do seu metabolismo, reduzindo a absorção dos herbicidas pelas mesmas. Normalmente a aplicação de herbicidas deve ser realizada com temperaturas do ar entre 12°C e 35°C podendo, para alguns casos, variar esse intervalo.

### UMIDADE RELATIVA DO AR

Altas umidades relativas do ar geralmente diminuem o estresse hídrico das plantas, atrasam a secagem do produto aplicado e favorecem a abertura dos estômatos das células vegetais, aumentando a penetração dos herbicidas nas plantas. Portanto, aplicações de herbicidas não devem ser realizadas com umidades relativas do ar inferiores a 50%. Plantas que crescem em condições de baixa umidade relativa, geralmente apresentam cutícula mais espessa tornando-as menos propícias à absorção dos herbicidas.



Aplicação de herbicidas em altas temperaturas também pode causar fitotoxicidade às plantas

### RESISTÊNCIA

A utilização freqüente ou em seqüência de herbicidas de mesmo modo de ação tem ocasionado o surgimento de plantas daninhas resistentes, dificultando e aumentando o custo do controle das mesmas. Mundialmente, 315 biótipos resistentes de plantas daninhas já foram relatados sendo estes pertencentes a 183 espécies. Em 2007, o maior número de plantas daninhas resistentes registradas era para os herbicidas da família das sulfonilurêias e das triazinas. O desenvolvimento de plantas daninhas resistentes depende de fatores como adaptabilidade ecológica, capacidade de se proliferar, longevidade e dormência das sementes da espécie ou do biótipo sob seleção, freqüência de utilização de herbicidas com mesmo mecanismo de ação e a sua persistência no solo, bem como a eficácia do herbicida e os métodos adicionais empregados no controle das plantas daninhas.

Quando uma população de plantas daninhas resistentes se estabelece em determinada área, a eficácia do controle através da utilização de herbicidas diminui. Para prevenir ou retardar o aparecimento de plantas resistentes a herbicidas recomenda-se: a) rotação de culturas; b) manejo adequado dos herbicidas; c) prevenção da disseminação de sementes através do uso de equipamentos limpos; d)

## SAÚDE HUMANA

Muitas vezes o manuseio direto de produtos herbicidas altamente tóxicos, sem a devida proteção individual, pode levar o manipulador a sofrer um processo de intoxicação aguda de consequência imediata que pode levar à morte. Intoxicações crônicas também podem ocorrer em função do manuseio direto ou indireto de herbicidas de baixa toxicidade aguda por tempo prolongado.

limpeza dos equipamentos através de bombas de água ou ar comprimido para remoção das sementes; e) monitoramento da evolução inicial da resistência e f) o controle das plantas daninhas suspeitas de resistência antes que as mesmas produzam sementes.

### CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL

Os herbicidas, assim como qualquer composto químico, se usados inadequadamente podem causar sérios prejuízos ao ambiente.

### RESÍDUO

É muito importante conhecer a persistência média dos herbicidas no solo utilizados nas culturas antecessoras, uma vez que o acúmulo desses no solo pode tornar um problema aos agricultores que cultivam culturas de sucessão. O uso de fomesafem em feijão e diclosulan na soja por agricultores que empregam o sistema de cultivo de sucessão tem causado intoxicação ao milho cultivado após essas culturas.

Aplicações de herbicidas realizadas em condições climáticas desfavoráveis têm o risco do produto não atingir o alvo na dose eficaz de controle, assim como atingir locais indesejáveis, causando danos à saúde das pessoas e ao meio ambiente.

O vento pode no momento da aplicação ocasionar deriva dos herbicidas, diminuindo a quantidade desejada e/ou carregando o produto para áreas vizinhas. Ventos fortes aumentam os problemas de fitotoxicidade e ineficácia em função de derivas que podem ocorrer. Uma das maneiras de minimizar o efeito do vento na aplicação é a utilização de bicos de pulverização apropriados a essas condições mais adversas. Em alguns casos, o agricultor poderá reduzir a altura de aplicação, desde que os bicos de pulverização sejam apropriados para este tipo de técnica. Quanto mais alta a posição da barra de pulverização maior será a possibilidade de deriva. ©

**Décio Karam e  
Maurílio Fernandes Oliveira,**  
Embrapa Milho e Sorgo

Figura – Número de plantas daninhas resistentes aos herbicidas conforme modo de ação (adaptado de <http://www.weedsience.org>)

