

DESCONTAMINAÇÃO DE PULVERIZADORES AGRÍCOLAS



Traduzido e Adaptado de "Agricultural Publication G4852" - Missouri University

Eng^o Agr^o Paulo O. Coutinho

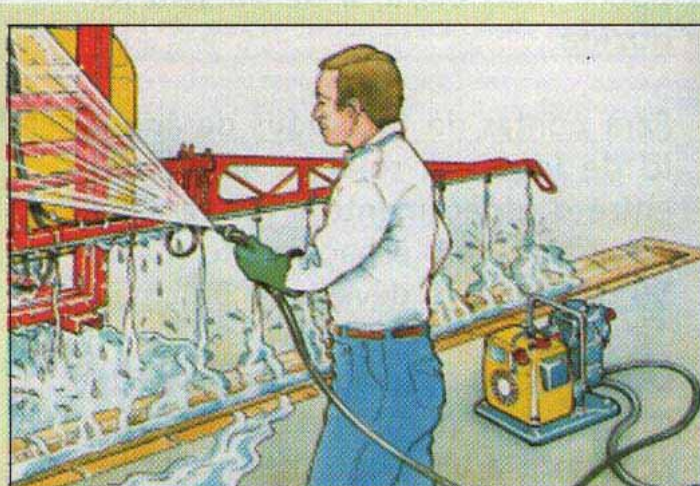
Eng^o Agr^o Carlos A. M. Cordeiro

INTRODUÇÃO

A seleção, uso adequado e manutenção de pulverizadores podem evitar perdas financeiras, melhorar o desempenho dos defensivos usados, e proteger o meio ambiente.

A necessidade de limpeza e manutenção de pulverizadores visa diminuir o risco de danos a espécies sensíveis. O assunto passa a assumir maior importância quando se aumentam os usos de produtos de largo espectro e sistêmicos como Roundup em culturas tolerantes (Ex: soja Monsoy e outros). A Pulverização de produtos pós-emergentes diretamente nas folhas da cultura geralmente causam mais injúrias que os aplicados no solo (pré-emergentes). Sérios danos podem ser causados por resíduos de herbicidas nos pulverizadores.

Surgiram nos últimos anos várias



ocorrências de danos à cultura da soja com sintomas que se assemelham a dano por reguladores de crescimento (Figura 1). Os danos foram atribuídos a várias causas, inclusive o uso de outros herbicidas e aditivos usados, mas em muitos casos os tanques pulverizadores não tinham sido limpos corretamente antes de se aplicar o produto.

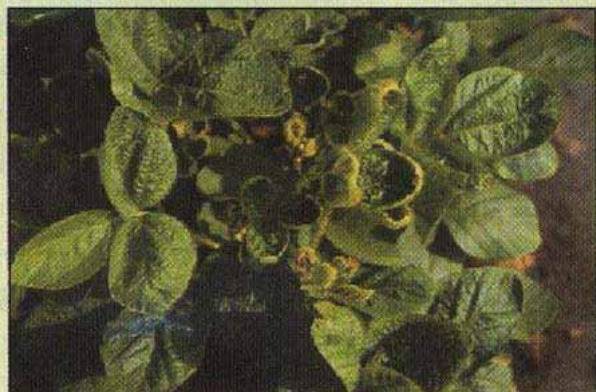


Figura 1a. Danos às folhas são um sinal de dano de contaminação de pulverizador de herbicidas reguladores de crescimento.



Figura 1b. Uma cultura com dano moderado sofrerá atraso na maturação e queda na produtividade.

As contaminações podem acontecer até vários meses após o uso do pulverizador se este não foi devidamente limpo. A contaminação de pulverizador pode afetar crescimento da cultura e seu desenvolvimento por várias semanas após a aplicação e em casos extremos podem reduzir os rendimentos das lavouras. Os resíduos de Herbicidas no

pulverizador podem ser redissolvidos por contato posterior com outros herbicidas, seus solventes ou adjuvantes de calda. O objetivo deste artigo é apresentar os procedimentos de limpeza apropriados para o equipamento de pulverização que segue o uso de vários herbicidas nas culturas de milho, soja, trigo e algodão.

PROCEDIMENTOS GERAIS DE LIMPEZA DE PULVERIZADORES

Os defensivos podem se acumular no fundo do tanque ou causar corrosão no sistema de pulverização, por essa razão deveriam ser lavados, de todo o sistema, imediatamente após o uso. O operador sempre deveria tentar terminar o dia com o tanque vazio. Se você pretende usar o mesmo produto no dia seguinte, esgote o tanque de pulverizador e o preencha com água limpa e pulverize até esgotá-lo novamente. Isso ajudará a prevenir que os resíduos sequem no fundo do tanque. Porém se um produto diferente for usado, um procedimento específico é recomendado imediatamente após o uso.

Ao limpar um pulverizador, selecione um local onde os resíduos não contaminem mananciais de água, lagoas, outras culturas e onde poças não fiquem acessíveis a crianças, animais domésticos, gado ou animais selvagens. Preferivelmente a área deve ser impermeável a água deve escoar por canaletas para um tanque de coleta de defensivos. Se tal dispositivo não está disponível, procure eliminar os resíduos e as soluções de limpeza em uma área próximo do local de pulverização. Evite descarregar toda a solução de limpeza em uma área pequena.

O modo mais rápido e mais fácil para enxaguar um tanque e o sistema de

pulverização, evitando o desperdício é levar um tambor com 200 a 300 lts de água pura junto ao pulverizador. Quando se termina a pulverização a água é despejada no tanque junto com a solução de enxágue e pulverizada no local onde se estava aplicando o mesmo defensivo.

Se a calda de pulverização for derramada no pulverizador durante o processo de carga ou mistura, lave o pulverizador por fora imediatamente. Como regra geral, plástico ou polietileno e mangueiras de abastecimento tendem a necessitar de uma melhor limpeza que tanques de aço inoxidável. Também devem ser limpos os filtros e suas respectivas telas, assim como serem substituídas com maior frequência, pois são as principais fontes de contaminação. Resíduos também podem se acumular dentro de mangueiras rachadas ou partidas. Inspeção o interior das mangueiras e as substituam se necessário. Preste atenção especial às áreas de difícil limpeza:

- Componentes do pulverizador que receberam acúmulo de camadas (crostas) de defensivos que se secaram.
- Bombas e cavidades dos pulverizadores.
- Parte superior do tanque do pulve-

rizador ao amassados ao redor.

- Superfícies irregulares dentro de tanques causados por amassados, fixação da bomba, sistema de agitação, etc.

Em rotação de culturas, como por exemplo, quando aplicamos herbicidas em soja logo após pulverizarmos o milho, para limpar os pulverizadores, siga os procedimentos descritos abaixo.

AGENTES PARA LIMPEZA DE PULVERIZADORES

Os produtos para limpeza deveriam ser selecionados baseados no tipo de herbicida e na formulação a ser limpa (veja tabela 1). Os agentes de limpeza devem penetrar e dissolver resíduos dos defensivos e permitir que sejam removidos quando se enxaguar o pulverizador. As funções dos agentes de limpeza são: diluição, solubilização e desativação. Os produtos comerciais de limpeza de pulverizadores e detergentes ajudam a remover produtos solúveis em água e óleo e são recomendados em muitos rótulos de defensivos. Os agentes de limpeza de tanque comerciais geralmente executam melhor trabalho que deter-

gentes domésticos e podem desativar alguns herbicidas além de solubilizá-los.

Alguns agentes de limpeza e também soluções de amônia elevam o pH da solução de enxágue, enquanto tornam alguns produtos, como os à base de sulfoniluréia, mais solúveis em água, tornando mais fácil sua remoção das partes internas do pulverizador. Soluções de limpeza a base de cloro aceleram a decomposição da sulfoniluréia e alguns outros herbicidas em componentes inativos. Porém, cloro é menos efetivo a dissolver e remover resíduos de herbicidas a base de sulfoniluréia de tanques de pulverizadores que soluções de amônia.

Alvejantes a base de Cloro nunca devem ser misturados à amônia ou fertilizantes líquidos que contêm amônia porque os dois materiais reagem para formar gás de cloro que é tóxico e pode causar irritações nos olhos, nariz, garganta e irritação pulmonar.

Óleo combustível ou querosene são eficazes para remover herbicidas solúveis em óleo como esteres e concentrados emulsionáveis. O óleo combustível ou querosene devem ser seguidos por um enxágue com detergente para remover o resíduo oleoso.

Nota final

Para se evitar contaminação todos os componentes de pulverizador, inclusive o tanque, bomba, mangueiras e bicos, devem ser bem limpos. A parte inferior do sistema de pulverização deve possuir um dreno, e todo o líquido do pulverizador deve escoar por gravidade àquele

ponto. Se o sistema não permitir que toda solução escoe para aquele ponto, a efetividade dos agentes de limpeza será reduzida e pode se tornar inútil. Qualquer solução contaminante que venha a permanecer no sistema do pulverizador deve ser diluída e lançada para fora do sistema com lavagens repetidas. Quando o tanque estiver cheio de água pura, a válvula de alimentação dos bicos deverá ser aberta e eles devem ficar pulverizando água pura. O pulverizador deve ser completamente limpo e enxaguado antes que a nova mistura de herbicidas seja acrescentada ao tanque, caso contrário a contaminação acontecerá.

PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA ESPECÍFICOS PARA CADA CLASSE DE HERBICIDAS

Os procedimentos específicos para limpeza para alguns herbicidas foram selecionados quando o equipamento de pulverização irá ser usado em uma cultura diferente daquela especificada nos rótulos. Estes procedimentos foram extraídos dos seus respectivos rótulos:

Dicamba (Banvel) e 2,4-D amina

1. Enxágue a superfície interna e externa das paredes do pulverizador e vá enchendo o tanque com água até a metade. Escoe toda a água de enxágue acionando a bomba do pulverizador.
2. Encha o tanque com água e adicione 1 lt de detergente a base de amônia doméstica para cada 100 lts de água. Opere a bomba para circular a solução de amônia pelo sistema de pulverizador durante 15 a 20 minutos e descarregue pelos bicos uma quantidade pequena dessa solução. Deixe a solução no tanque por várias horas, preferivelmente durante a noite.
3. Escoe a solução, pelas barras, para fora do tanque.
4. Remova os bicos e filtros e lave o sistema de pulverização com dois tanques de água limpa. São sugeridos os passos listados abaixo para limpeza completa de equipamento de pulverização quando se aplicava estes produtos misturas com produtos pós-molháveis, suspensão concentradas, ou outros tipos de formulações dispersíveis em água.
5. Repita o passo 1.
6. Encha o tanque de água e acrescente o detergente na proporção de 1lt para 300 lts de água. Opere a bomba para que a solução circule por todo sistema do pulverizador

durante 5 a 10 minutos e descarregue uma pequena quantidade da solução pelas barras e bicos. Deixe a solução em repouso no tanque por várias horas, de preferência durante a noite.

7. Escoe toda a solução detergente pelas barras
8. Repita o passo 1 e siga com os passos 2, 3, e 4.

Triasulfuron, Primisulfuron, Prosulfuron

1. Prepare um tanque de solução de limpeza usando 1 lt de amônia doméstica (nota do tradutor: solução de limpeza caseira a base de amoníaco) para cada 50 lts de água. Use solução de limpeza suficiente para enxaguar completamente as partes do pulverizador. **Não use produtos à base de cloro.**
2. Quando disponível, use um lavador de pressão para limpar as partes internas do tanque com esta solução. Comece agitação no pulverizador e deixe circular a solução de limpeza durante 15 minutos, pelo menos. Todos os resíduos visíveis devem ser removidos.
3. Escoe a solução adequadamente conforme descrito anteriormente.
4. Repita os passos 1-3.
5. Após completar os procedimentos, remova bicos e telas e os limpe separadamente.

Metsulfuron Methil (Ally), Nicosulfuron, Chlorsulfuron, Chloransulan, Flumetsulan

1. Drene o tanque completamente remova as mangueiras . Lave o tanque, mangueiras, barras e bicos com água limpa durante pelo menos 5 minutos.
2. Encha parcialmente o tanque com 400lts de água limpa e acrescente 4 lts de amônia doméstica (3% ingrediente ativo). Acione a bomba e escoe parte do líquido pelas barras e bicos. Complete o tanque com água limpa e acionando a bomba permita que o líquido recircule por todo sistema pelo menos por 15 minutos. Libere novamente parte do líquido pelas barras e bicos e posteriormente escoe todo tanque.
3. Repita o passo 2
4. Remova os bicos e telas e limpe separadamente em um balde com detergente e água.
5. Enxágüe o tanque com água limpa durante pelo menos 5 minutos, escoando a água pelas mangueiras, barra e bicos.

Clopyralid

1. Enxágüe e escoe completamente o tanque com água pura pelo menos três vezes e elimine a água de enxágüe longe de culturas sensíveis e de mananciais de água.
2. Durante o segundo enxágüe, acrescente 1lt de amônia doméstica para 100 lts de água. Circule a solução pelo sistema inteiro de forma que o líquido entre em contato com toda superfície interna (15 a 20 minutos). Deixe a solução descansar por várias horas, preferivelmente durante a noite.
3. Escoe a solução pelas barras e bi-

cos.

4. Enxágüe o sistema duas vezes com água limpa, recirculando e drenando a cada vez.
5. Remover e lavar separadamente bicos e telas.

Flumetsulan (Scorpion)

1. Drenar o todo o herbicida restante no tanque do pulverizador de acordo com instruções do rótulo.
2. Remova as mangueiras internas e inferiores do tanque. Lave o tanque, mangueiras, barras e bicos com água limpa por 10 minutos. Encha o tanque de água e recircule durante 15 minutos. Escoe o tanque pelas barras e bicos. A água de enxágüe deve ser removida para local seguro conforme normas estaduais e federais.
3. Remova os bicos e telas e limpe-os separadamente.
4. Se o pulverizador for utilizado em outra cultura diferente do milho, repita os passos 1 e 2 e escoe o líquido pelas barras e bicos.

Imazethapyr (Pivot), Imazaquin (Scepter), Pendimentalin + Imazaquin (Squadron)

1. Para evitar danos a culturas sensíveis, o equipamento de pulverização deve ser drenado e devidamente lavado com água antes de ser usado novamente com outros produtos.

Chlorimuron Ethil (Classic)

1. Drene completamente o tanque e remova as mangueiras. Acionando o pulverizador, lave o tanque, mangueiras, barras e bicos com água limpa durante pelo menos 5 minutos.

2. Encha parcialmente o tanque com água limpa e acrescente um dos agentes de limpeza listados abaixo. Complete o tanque com água, escoe solução de limpeza pelas mangueiras, barras e bicos. Acrescente água até encher o tanque e recircule durante pelo menos 15 minutos. Novamente escoe pelos bicos a solução de limpeza e drene o tanque.
3. Remova os bicos e telas e limpe separadamente em um balde contendo a água e detergente.
4. Repita o passo 2.
5. Enxágue o tanque completamente com água limpa durante pelo menos 5 minutos, escoe pelas mangueiras e bicos.

Agentes de Limpeza:

- Um litro de amônia de uso doméstico (3% de ingrediente ativo) por 100 litros de água.
- Limpadores de tanque e pulverizadores disponíveis no mercado.

Metribuzin (Sencor/Lexone):

Escoe o restante de calda do tanque do pulverizador segundo instruções do rótulo. Enxágue o tanque e complete-o com água, acrescente detergente industrial à taxa de 1 xícara para cada 70 litros de água. Recicle esta mistura pelo equipamento durante 5 minutos e pulverize para fora. Repita o procedimento duas vezes. Encha o tanque com água limpa, recicle durante 5 minutos e pulverize, liberando a mistura pelos bicos. Limpe a bomba, bicos e filtros completamente. Descarregue a solução para fora do tanque, bicos ou quaisquer componentes do pulverizador.

Clomazone (Gamit):

1. Drenar restante de calda existente no tanque, bomba, mangueiras e barras e descarregue em local seguro.
2. Limpe o tanque e adote os seguintes procedimentos:
 - Encha com enxágue nas paredes, o tanque com 1/8 do tanque com água limpa, acione a bomba e circule a solução por 15 minutos
 - Lave as superfícies externas de equipamento.
 - Remova as pontas e filtros de alguns bicos no final de cada seção de barra e permita que a solução de enxágue escorra por eles durante alguns minutos (colete o líquido de escoamento).
3. Drene completamente a solução restante no tanque, bomba e mangueiras. Escoe a solução de lavagem sempre seguindo normas aprovadas. Ao trocar produtos diluídos em água por formulações que utilizem óleo ou fertilizantes líquidos, deve-se circular parte do óleo no sistema do pulverizador antes do próximo uso.
4. Remova os bicos, telas e filtro de linha e os lave em um balde com água morna e sabão, enxágue e substitua.
5. Enxágue as paredes interiores do tanque novamente conforme descrito no passo 2 acima e circule a solução.
6. Se o pulverizador for ser utilizado para aplicar um produto pré-emergente ou pré-plantio incorporado em qualquer cultura para qual o Clomazone for registrado, pode se misturar à calda na água do segundo enxágue. Porém, se o próximo uso do pulverizador for aplicar um produto pós-emergente, drene a solução do segundo enxágue. Somente retenha a solução no tanque

quando a próxima utilização do pulverizador for aplicar um produto pré-emergente em uma cultura na qual possui registro para utilização do Clomazone.

Glufosynato (Finale)

Após a tripla lavagem e enxágue do tanque com água e utilize um produto comercial de lavagem de tanque com um tanque pela metade de água, antes de usar o pulverizador em culturas que não sejam "Liberty Link". Tenha certeza que qualquer espuma ou resíduo de limpeza tenham sido completamente removidos do pulverizador. A solução de enxágue pode ser lançada em áreas não cultivadas e sem vegetação.

Sethoxydin (Poast)

1. enxágue completamente o interior e exterior do equipamento e encha o tanque com água pela metade.

Escoe completamente o equipamento acionando a bomba.

2. Complete o tanque com água e acrescente 4 lts de amônia de uso doméstico, ou 0,5 lt de detergente doméstico, ou use os agentes de limpeza comerciais de acordo com as instruções do fabricante. Opere a bomba para circular a solução pelo sistema de pulverizador durante 5 a 10 minutos e descarregar uma quantia pequena da solução pelas barras e bicos. Deixe a solução descansar por 24 horas.
3. Descarregue a solução de limpeza pelas barras.
4. Remova os bicos e telas e enxágue o sistema com dois tanques de água pura.

Glifosato (Roundup, Gliz, Trop, etc.)

Após o uso, limpe o pulverizador e suas partes completamente com água limpa.

PROCEDIMENTOS GERAIS DE LIMPEZA PARA OUTROS PRODUTOS QUE NÃO ESPECIFIQUEM O PROCEDIMENTO

Este procedimento é recomendado para todos os herbicidas quando se vai mudar de cultura, a menos que o rótulo especifique um procedimento de limpeza diferente.

1. Acrescente metade de água limpa e escoe pelo circuito, barras e bicos durante pelo menos 5 minutos, usando uma combinação de agitação e pulverização. Distribua a solução de enxágue ao longo da área da cultura, evitando acúmulo de resíduos em um só ponto. Enxágue completamente as superfícies internas do tanque, preste bastante

atenção às superfícies ao redor da tampa de abastecimento do tanque, quebra ondas e conexões do tanque. O uso de bicos limpadores de tanque com 360-graus de ângulo, como por exemplo, o modelo 27500E da Spraying Systems Co. instalados permanentemente dentro do pulverizador, podem automatizar a limpeza das partes de difícil acesso do tanque. Podem ser necessários vários bicos para limpeza de tanques com quebra ondas. Pulverizadores de pressão são úteis para remover crostas de resíduos internos e externos. Água quente

pode melhorar a remoção de resíduos secos, mas o seu uso pode causar danos aos operadores devido aos vapores produzidos. Especial atenção as normas de segurança no manuseio de agroquímicos e produtos de limpeza.

- Encha o tanque de água fresca e acrescente uma das soluções de limpeza listadas abaixo ou um produto comercial disponível. Agite a solução durante 15 minutos.

Soluções de limpeza

A cada 200 lts de água acrescente uma das soluções descritas abaixo:

- 2 litros de amônia doméstica. Deixar descansando no tanque durante a noite para herbicidas reguladores de crescimento como 2,4-D,

Dicamba (Banvel), ou combinações de herbicidas que envolvam reguladores de crescimento.

- 2 Lts de detergente a base de Fosfato Trisódio.
Opere o pulverizador por um tempo necessário para que todos os bicos e componentes de barra recebam a solução de limpeza. Deixe a solução descansar no sistema por várias horas, preferivelmente durante a noite. Agite e pulverize a solução sobre uma área segura.
- Acrescente mais água e enxágue o sistema novamente usando uma combinação de agitação e pulverização. Remova os bicos, telas, e filtros e limpe separadamente em um balde com detergente e água.
- Enxágue e escoe o sistema com água limpa mais uma vez.

Quadro 01: Soluções de limpeza recomendadas e cultura sensíveis a diversos herbicidas

HERBICIDA	SOLUÇÃO DE LIMPEZA RECOMENDADA	CULTURAS SENSÍVEIS
2,4-D Amina	Amônia + água	Todas as folhas largas
2,4-D Ester	Querosene ou óleo diesel seguido de amônia + água	Todas as folhas largas
Acetochlor (Fist)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Canola, milho, soja, sorgo, girassol
Acifluorfen (Blazer/Doble/Tackle)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Milho, sorgo
Alachlor (Laço/Agimix/Boxer/ Lance)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	—
Atrazine	Detergente + água	Trigo, girassol, soja, algodão
Bentazon (Basagran/Banir/Doble/ Pramato)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Algodão
Bromoxynil	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Algodão
Chloransulan	Amônia + água	Girassol, sorgo, canola, milho, algodão
Chlorimuron (Classic)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Milho, sorgo, girassol, algodão, canola
Chlorsulfuron	Amônia + água	Soja, girassol, milho, sorgo, canola, algodão
Clethodim	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Milho, sorgo, trigo, outras gramíneas
Clomazone (Gamit)	Água	Milho, sorgo, trigo, aveia
Clopyralid	Amônia + água	Girassol, algodão e soja

Cyanazine (Bladex/Blazina)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Soja
Dicamba (Banvel)	Amônia + água	Todas as folhas largas
Dimethenamid	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	—
Diuron (Cention/Karmex/Herburon, Etc.)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	—
Fenoxaprop (Starice/Podium)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Milho, sorgo, trigo, outras gramíneas
Flumetsulan (Scorpion)	Amônia + água	Girassol, sorgo, canola, algodão
Fluthiacet	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	—
Fluzifop (Fusilade/Fusiflex)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Milho, sorgo, trigo, outras gramíneas
Fomezafen (Flex/Fusiflex)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Sorgo
Fumiclorac	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	—
Glifosato (Roundup, etc)	Água	Todas as culturas sensíveis
Glufosinato (Finale)	Solução de limpeza comercial + água	Todas as culturas sensíveis
Halosulfuron (Sempra)	Amônia + água	Soja, canola, girassol
Imazaquim (Scepter)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Girassol, canola, milho, algodão
Imazethapyr	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Girassol, canola, sorgo, algodão
Lactofen (Cobra)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Milho, sorgo
Metolachlor (Dual/Primestra/Corsum)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	—
Metribuzin (Sencor/Lexone/Corsum)	Detergente + água	—
Metsulfuron (Ally)	Amônia + água	Soja, girassol, milho, canola, algodão
MSMA/DSMA (Dessecan/Fortex)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	—
Nicosulfuron	Amônia + água	Sorgo, girassol, canola
Oxasulfuron	Amônia + água	Soja, algodão, canola, girassol
Paraquat (Gramoxone/Gramoxil/ Pramato)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Todas as culturas
Pendimethalin (Herbadox/Pendinil)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	—
Primisulfuron	Amônia + água	Sorgo, girassol, soja, canola, algodão
Prosulfuron	Amônia + água	Soja, algodão, girassol, canola
Quizalofop (Targa)	Amônia + água	Milho, sorgo, trigo, outras gramíneas
Sethoxydim (Poast)	Amônia, solução de limpeza comercial	Milho, sorgo, trigo, outras gramíneas
Sulfentrazone	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Milho, sorgo, algodão, canola
Thifensulfuron	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	Canola, milho, soja, sorgo, girassol
Thifensulfuron	Amônia + água	Girassol, canola
Triasulfuron	Amônia + água	Soja, girassol, milho, sorgo, canola, algodão
Trifluralina (Treflan)	Amônia ou solução de limpeza comercial + água	—