



CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

*João Baptista da Silva
José Carlos Cruz
Arnaldo Ferreira da Silva*

1. INTRODUÇÃO

A competição das plantas daninhas com o milho, nas três primeiras semanas após o plantio, pode causar redução de até 25% na produção de grãos. Por outro lado, a remoção das plantas daninhas, nas sete primeiras semanas após o plantio, permite uma produção similar àquela produzida se a cultura fosse mantida “no limpo” o tempo todo.

O controle das plantas daninhas em milho deve começar desde o momento do preparo do solo, pois este tem especial significância para o controle de plantas daninhas perenes e na distribuição de sementes de plantas daninhas no perfil arável do solo. O plantio de milho na época apropriada e a adubação no sulco de plantio são exemplos de práticas culturais que beneficiam o milho na competição com as plantas daninhas.

Para se obter boa produtividade, a cultura do milho, como qualquer outra, deve ser mantida limpa, para não sofrer concorrência, o que limitará consideravelmente a produção de grãos. De acordo com o tamanho da propriedade, disponibilidade de infra-estrutura e mão-de-obra, o controle de plantas daninhas segue os seguintes sistemas: controle manual, controle mecânico, controle químico e controle integrado.

2. SISTEMAS DE CONTROLE

2.1. Controle manual

Sistema largamente empregado em pequenas propriedades.

Compreende duas a três capinas a enxada, durante os primeiros 40 a 50 dias da lavoura. A partir daí, o próprio crescimento do milho impedirá o aparecimento do “mato”, pela redução de luminosidade nas entrelinhas do milho. A demanda de mão-de-obra para cada operação de capina manual é de aproximadamente 8 dias/homem por hectare.

2.2. Controle mecânico

Constitui o sistema mais utilizado no Brasil, podendo-se utilizar de cultivadores traçionados por animal ou trator. Recomendam-se 2 a 3 cultivos nos primeiros 40 a 50 dias da cultura, período esse que permitirá a operação sem maiores danos — como quebra e arrancamento de plantas. Recomenda-se associar ao cultivo na linha um repasse a enxada entre as plantas. Demanda de mão-de-obra: tração animal, 0,5 a 1,0 dia/homem por hectare (duas passadas); motomecanização, 1,5 a 2,0 horas por hectare (duas passadas); repasse a enxada na linha, 3 dias/homem por hectare.

2.3. Controle químico

Constitui um sistema de controle de plantas daninhas realizado através da utilização de herbicidas, de interesse cada vez maior, principalmente por parte de médios e grandes produtores, pela pouca disponibilidade de mão-de-obra no meio rural, problemas trabalhistas, complicações climáticas etc. Este sistema reduz a quantidade de sementes de plantas daninhas durante o ciclo da cultura, tornando o terreno menos praguejado.

Entre uma lavoura de milho tratada com herbicida e uma outra lavoura cultivada mecanicamente no período de 21 - 28 dias, como é de praxe entre os produtores, há uma diferença de produtividade devido à competição inicial que não é evitada pelo processo mecânico e aos danos no sistema radicular do milho, causados pelos processos mecânicos. Essa diferença representa normalmente de 10 a 15%, podendo chegar a 25% em condições mais severas de competição. O uso de herbicidas pode desta maneira representar um acréscimo de produção de milho para o produtor, dependendo muito do sistema de produção adotado na propriedade. Para uma produtividade média de 6.000 kg/ha, por exemplo, o uso correto de herbicida pode representar 10 a 15 sacas a mais.

Se for ainda considerado que o custo de aplicação de herbicidas

representa aproximadamente 400 kg de milho por hectare tratado, o controle químico de plantas daninhas na cultura do milho só deve ser adotado se a produtividade for igual ou superior a 3.000 kg/ha. Abaixo deste nível, a aplicação é anti-econômica, e só é justificada pelo tamanho da lavoura (100 ha ou mais).

Os herbicidas recomendados para a cultura do milho são classificados em: produtos para aplicação em pré-plantio e incorporados ao solo (PPI), produtos para aplicação em pré-emergência (PRE) e produtos para aplicação em pós-emergência (precoce e dirigida). Em qualquer dos casos a pulverização é feita com bicos em leque para uma perfeita cobertura do solo, sendo o pulverizador operado em baixa pressão (30 - 40 p.s.i. - libras por polegada quadrada, ou 2 - 3 kg/cm²).

Os produtos para aplicação em pré-plantio e incorporados ao solo (PPI) são mais recomendados para plantios mais cedo e para áreas mais infestadas com gramíneas perenes e tiririca. Esses herbicidas são muito voláteis e precisam ser incorporados ao solo com uma grade niveladora ou enxada rotativa, imediatamente após a pulverização. O ideal é que a incorporação seja simultânea com a pulverização. Solos mais secos favorecem a operação.

Os produtos para aplicação em pré-emergência (PRE) são os mais conhecidos e devem ser aplicados logo após o plantio do milho, em solo úmido, isento de plantas daninhas. Muitos desses herbicidas não têm ação de pós-emergência, ou seja, não controlam as plantas daninhas que porventura já tenham emergido. Outros, não podem ser aplicados após a emergência do milho porque são fitotóxicos à cultura depois da emergência. O herbicida deve ser escolhido criteriosamente e usado de acordo com as recomendações do fabricante, expressas no rótulo da embalagem. A aplicação de herbicidas na superfície do solo pode ser, no caso dos pré-emergentes, muito prejudicada se ela for feita em solo seco, sem a umidade necessária para a ativação do herbicida. Quando o produto permite, uma das maneiras de corrigir esse problema é a incorporação superficial do herbicida ao solo. Neste caso, a aplicação e incorporação são feitas antes do plantio.

Produtos para aplicação em pós-emergência precoce são aqueles que não afetam o milho mesmo se forem pulverizados nas folhas do milho e que apresentam ação pós-emergente. A pós-emergência precoce vai até o estágio de 5 folhas do milho (7 - 10 dias após a emergência do milho) e as plantas daninhas têm que estar muito pequenas (1 - 3 folhinhas). Quanto mais tarde for a aplicação do herbicida, menor será a eficiência de controle de plantas daninhas, menor será a tolerância

da cultura e menor será a diferença de produtividade entre o processo químico e o cultivo mecânico. Esses produtos são geralmente recomendados para pré-emergência e pós-emergência precoce. O produtor não deve esperar a pós-emergência precoce porque a tolerância do milho decresce e, se o estágio de 5 folhas for ultrapassado, o produto pode causar sérios estragos no “stand” da cultura. O produtor de milho só deve usar o processo de pós-emergência precoce quando, por motivo de atraso na operação de plantio, a pulverização começa em áreas onde o milho já nasceu. Neste caso, escolha um produto de pós-emergência precoce e consulte o agrônomo mais próximo.

A pós-emergência dirigida não é um processo usual e é feita com herbicidas que afetam o milho se o produto for pulverizado sobre a parte aérea da cultura. A pulverização é feita com pulverizadores costais ou pulverizadores acoplados em tratores, equipados com pingentes na barra de pulverização, pulverizando-se somente as entrelinhas da cultura, sem atingir o colmo e as folhas baixas do milho. Para tanto, o milho tem que estar com 40 cm de altura no mínimo. O uso da pós-emergência dirigida tem por finalidade melhorar as condições de colheita e o seu uso não aumenta a produtividade. É recomendada para produtores de milho-semente e para áreas onde a colheita mecanizada é prejudicada por infestações tardias de capim-marmelada, corda-de-violão etc. A pulverização de herbicidas em pós-emergência dirigida deve ser sempre orientada e supervisionada por um agrônomo.

Além do período, é importante também considerar, na competição entre as plantas daninhas e a cultura do milho, a posição relativa e o “stand” das plantas daninhas. O controle das plantas daninhas na linha do milho é mais necessário que o seu controle na rua. Este fato permite o uso de herbicidas pré-emergentes e de pós-emergência precoce em faixas, somente sobre a linha do milho, trazendo muitas vantagens técnicas e um custo inicial mais baixo.

Os herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho (solteiro), estão sumariados na Tabela 1.

2.3.1. Uso de herbicidas na consorciação milho-feijão

A maior parte da produção de milho e feijão no Brasil é obtida pelos pequenos produtores, predominando o sistema consorciado. A principal desvantagem normalmente apregoada contra a consorciação de culturas é a dificuldade de mecanização, o que, segundo muitos especialistas, limita o uso de determinadas tecnologias, o que seria uma das causas de baixa produtividade obtida.

TABELA 1. Herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas em milho.

Herbicidas		% do p.a.	Dosagem l/ha (pc)	Método de aplicação	Observações
Nome comum	Produto comercial				
(EPTC + R-25788)	Eradicane	80 + 6,7	6,0 a 8,0		- Aplicar em solo seco; - Incorporar imediatamente após aplicação com grade de disco ou implemento similar a 5-7 cm de profundidade;
+ Atrazine	Gesaprim 500 CG	50	2,0 a 3,0	PPI	- Controle de altas infestações de <i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada); - Controle de Tiririca, Grama-seda e Sorgo-de-alepo; - Acrescentar Atrazine para o controle de folhas largas.
	Atrazinax 50	50			
	Herbitrin 500 BR	50			
(Butylate + Atrazine)	Sutazin SC	57,6 + 14,4	7,0 a 8,0	PPI	- Aplicar em solo seco; - Incorporar imediatamente após aplicação com grade de disco ou implemento similar a 5-7 cm de profundidade; - Controle de gramíneas e folhas largas
2,4-D amina	Fórmula 480 BR	48	4,0 a 5,0	PRE	- Indicado para áreas com alta infestação de corda-de-violão, fedegoso, guaxuma e amendoim bravo. Controle de tiririca.
	DMA 806 BR	67	2,5 a 3,5		
	Herbi D 480	40	4,0 a 5,0		
	Aminol 720	67	2,5 a 3,5		
Metolachlor	Dual 720 EC	72	2,5 a 4,0	PRE	- Boa opção para o controle de gramíneas tais como capim-marmelada, capim colchão, capim colômbio, capim massambará etc. Deficiente no controle de folhas largas. Controle de trapoeraba.
Pendimethalin	Herbadox 500 E	50	2,5 a 3,5	PRE	- Recomendado para áreas infestadas com gramíneas anuais e pouca infestação de folhas largas; - Aplicar em solo úmido ou irrigar após.
(Atrazine + Metolachlor)	Primextra 500 FW	20 + 30	6,0 a 8,0	PRE	- Para uso em áreas com incidência de folhas largas, capins anuais e trapoeraba. Não aplicar depois da emergência do milho.
(Atrazine + Alachlor)	Boxer	(18 + 30)	7,0 a 9,0	PRE	- Para uso em áreas com incidência de folhas largas, capins anuais e trapoeraba. A formulação com mais atrazine favorece o controle de folhas largas;
	Agimix	(26 + 26)	6,0 a 7,0		- Aplicação em solo úmido.
(Atrazine + Simazine)	Primatop SC	25 + 25	4,0 a 6,0	PRE	- Para uso em áreas infestadas com folhas largas e gramíneas anuais. Não indicado para áreas infestadas com tiririca e gramíneas perenes.
	Herbimix FW	25 + 25			
	Triamex 50 FW	25 + 25			
Atrazine	Gesaprim 500 CG	50	4,0 a 6,0	PRE e 'Pós-precoco	- Aplicação em solo úmido e isento de plantas daninhas; - Indicado para áreas com alta infestação de corda-de-violão, amendoim bravo e guaxuma. - Acrescentar óleo mineral para pós-emergência.
	Atrazinax 50	50			
	Herbitrin 500 BR	50			
Cyanazine	Bladex 50 SC	50	3,0 a 5,0	PRÉ e Pós-precoco	- Aplicação em solo úmido e preferencialmente em pré-emergência. Não recomendado para solos arenosos. Não indicado para áreas infestadas com capim-marmelada, capim-carrapicho e corda-de-violão.

TABELA 1. Continuação.

(Cyanazine + Simazine)	Blazina SC	25 + 25	5,0 a 8,0	PRÉ e Pós-precoce	Aplicação em solo úmido. Controle de folhas largas e gramíneas anuais. Não indicado para áreas infestadas com capim-carrapicho e corda-de-violão.
Pendimethalin + 2,4 - D amina	Herbadox 500 E + Fórmula 480 BR	50 + 48	1,5 a 2,5 + 0,75 a 2,0	Pré e Pós-precoce	- Mistura de tanque, aplicação preferencialmente em pré-emergência. Controle de gramíneas anuais e folhas largas. Aplicar em solo úmido para ativação de pendimethalin.
	DMA 806 BR	67	0,5 a 1,5		
	Aminol 720	67	0,5 a 1,5		
	Herbi D 480	40	0,75 a 2,0		
2,4 - D amina	Fórmula 480 BR	48	0,75 a 2,0		
	DMA 806 BR	67	0,5 a 1,5	Pós-emergência dirigida	- Aplicação nas entrelinhas, sem acertar as folhas do milho. Altura mínima do milho - 40 cm. Controle de corda-de-violão, guaxuma e fedegoso.
	Herbi D 480	40	0,75 a 2,0		
	Aminol 720	67	0,5 a 1,5		
(2,4 - D amina + MCPA)	Bi-Hedonal BR	27,5 + 27,5		Pós-emergência dirigida	- Aplicação nas entrelinhas após o milho atingir 25 cm pelo menos, sem atingir as folhas baixas.
	U-46 Combi Fluid 5	27,5 + 27,5	1,0 a 2,0		- Controle de folhas largas.
Ametryne	Gesapax 500 FW			Pós-emergência dirigida	- Aplicação nas entrelinhas após o estágio de 50 cm de altura. Controle de capim-marmelada e corda-de-violão (até 10-15 cm).
	Herbipak 500 BR	50	2,5 a 4,0		- Acrescentar adjuvante no tanque de pulverização.
(Diuron + MSMA)	Fortex FW	14 + 36	8,0	Pós-emergência dirigida	- Aplicação em solo úmido, aplicação nas entrelinhas no estágio de 30 a 50 cm. Controle de folhas largas e gramíneas. Não indicado para áreas infestadas com fedegoso e gramíneas perenes.

Visando atenuar esta desvantagem, vários trabalhos foram e estão sendo conduzidos envolvendo a mecanização deste sistema de cultivo, com especial ênfase à tração animal. Vários trabalhos têm sido publicados procurando realçar que já existem à disposição dos pequenos agricultores tecnologias que permitem a mecanização quase completa da consorciação milho-feijão, utilizando a tração animal. Na Tabela 2 são mostrados diferentes métodos de controle de plantas daninhas na consorciação milho-feijão. Verifica-se o bom resultado do controle com enxada e do controle químico, provavelmente pelo menor dano no sistema radicular, comparado com os outros tratamentos.

Com o aparecimento de dispositivos mecânicos que permitem o plantio simultâneo de milho e feijão, tem crescido a demanda de informações sobre o uso de herbicidas no sistema, sem causar fitotoxicidade ao milho e ao feijão.

TABELA 2. Efeito de diferentes métodos de controle de plantas daninhas na consorciação Milho x Feijão, Sete Lagoas, MG.

Método de controle	Produção em kg/ha	
	Milho	Feijão
Sem controle do mato	2.103	85
Controle com enxada	3.941	204
Controle com cultivador - tração animal	3.790	171
Controle com herbicida* - pulverizador tração animal	4.281	172

* Foi utilizado o pendimethalin na dosagem de 1,25 kg/ha (i.a.).

O feijoeiro é uma planta sensível à maioria dos herbicidas empregados na cultura do milho e os produtos recomendados para feijão nem sempre podem ser usados na cultura do milho. Para lavouras onde o uso de herbicidas é requerido para diminuir a competição inicial das plantas daninhas com as duas culturas consorciadas em plantio simultâneo, podem ser empregados os herbicidas constantes na Tabela 3.

Entre o uso de um herbicida aplicado antes do plantio e incorporado ao solo (PPI) e outro em pré-emergência (PRE), deve-se dar preferência para o primeiro (PPI), se o solo estiver seco no momento da aplicação (plantios mais cedo) e a área estiver muito praguejada com tiririca, capim marmelada, grama-de-burro e outras gramíneas perenes, difíceis de controle em pré-emergência. Se as condições de umida-

TABELA 3. Herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas na consorciação milho-feijão.

Herbicidas		% do p.a.	Dosagem l/ha (pc)	Metodo de aplicação	Observações
Nome comum	Produto comercial				
(EPTC + R-25788)	Eradicane	(80 + 6,7)	5,0 a 7,0	PPI	- Aplicar em solo seco e incorporar imediatamente após a aplicação com grade de disco ou implemento similar a 5-7 cm de profundidade. Controle de capim-marmelada, tiririca, sorgo-de-alepo, capim-colônião e grama-seda.
Pendimethalin	Herbadox 500 E	50	2,0 a 3,0	PRE	- Aplicar em solo úmido ou irrigar após. Controle de gramíneas anuais, apaga-fogo, caruru, serralha, etc.
Metolachlor	Dual 720 EC	72	2,5 a 3,5	PRE	- Não aplicar em solo muito úmido. Controle de gramíneas anuais, trapoeraba, caruru, gervão-branco, picão-branco etc.
Chloramben	Amiben 24	21,6	8,0 a 12,0	PRE	- Aplicar em solo úmido. Controle de caruru, amendoim bravo, picão-branco, beldroega, poaia-branca e algumas gramíneas anuais como capim-marmelada, capim-carrapicho e capim-colchão.

de do solo permitirem, os herbicidas recomendados para a pré-emergência darão um excelente controle de gramíneas anuais, trapoeraba, caruru etc. O controle de folhas largas é sempre deficiente.

2.4. Controle integrado

Nem sempre a recomendação de aplicação de herbicida em pré-emergência pode ser cumprida à risca, porque o produtor de milho não dispõe de um trator para a plantadeira e outra para acionar o pulverizador. Outro problema comumente enfrentado pelo produtor é o de elevado preço dos herbicidas para a aplicação na área total plantada. O controle integrado das plantas daninhas na cultura do milho é uma solução para esses dois problemas. No sistema integrado, o herbicida é aplicado somente sobre o sulco do milho, em uma faixa de 40-50 cm. O mato das entrelinhas é controlado mecanicamente com um cultivador. A pulverização em faixa é feita com pulverizadores costais, equipados com bicos 80.03E ou 80.04E, ou com um conjunto plantadeira-pulverizador, onde uma bomba centrífuga, acoplada à tomada de força do trator, aciona a calda herbicida num tanque lateral ou frontal e alimenta os bicos em leque contínuo (80.03E ou 80.04E), colocados atrás das unidades de plantio.

3. CALIBRAGEM DO PULVERIZADOR

A calibragem do pulverizador e o cálculo da quantidade de herbicida a ser colocada nos diferentes tipos de tanques são operações simples, mas importantes. Antes de mais nada, o aplicador deve verificar se:

- a. todos os bicos têm a mesma numeração. Ex.: 80.04E;
- b. bicos e peneiras estão limpos, desimpedidos de qualquer obstrução. É sempre aconselhável a remoção das pontas e peneiras para este exame e, se necessário, lavá-las;
- c. os bicos estão dispostos na barra de pulverização de maneira que se justaponham. Deve-se evitar o choque de leques;
- d. não há vazamentos;
- e. todos os bicos apresentam a mesma vazão. Ex.: Para uma pressão de 2,8 kg/cm² ou 40 p.s.i., todos os bicos 80.04E devem apresentar uma vazão aproximada de 1.514 ml/min, independente da posição na barra. Caso haja diferença, deve-se verificar o defeito que pode ser da barra (perda de carga) ou do bico (entupido, dilatado etc).

Após esses exames iniciais, determina-se a pressão de pulverização e a velocidade do trator. A velocidade deve ser marcada usando-se um trecho conhecido de 50 m. Marcando-se o tempo necessário para o trator mover 50 m, o aplicador deve achar valores tais como 45 seg. (4 km/h), 36 seg. (5 km/h) ou 30 seg. (6 km/h). Coleta-se a água de um dos bicos em um recipiente graduado durante o tempo gasto para percorrer os 50 m e, multiplicando este valor pelo número de bicos da barra, obtém-se a vazão do pulverizador por uma unidade de área. Por uma regra de três simples, é possível calcular a vazão do pulverizador por hectare.

Ex.: Para uma barra de 12 bicos, espaçados de 50 cm:

- distância percorrida = 50 m
- tempo gasto = 36 seg
- vazão de cada bico em 36 seg = 0,908 l
- vazão da barra (12 x 0,908 l) = 10,896 l
- vazão por ha = $10,896 \times 10.000 \text{ m}^2 / 300 \text{ m}^2 = 363 \text{ l/ha}$

Uma variação desse processo de calibragem é o uso de sacolas plásticas graduadas, que dão a vazão de pulverizadores com bicos espaçados de 40 cm e 50 cm na barra de pulverização. Quando se dispõe de sacolas graduadas, a calibragem é ainda mais fácil. Com o trator parado, em ponto morto, e com a mesma RPM com a qual ele será operado, apara-se na sacola o líquido de um bico, durante o tempo que o trator gastaria para percorrer aos 50 m. A leitura é direta e deve ser repetida para vários bicos ao longo da barra. Se a diferença da vazão entre os bicos não for superior a 10%, considere-se a vazão média. Se a diferença for muito grande, trocar as pontas dos bicos defeituosos e que fogem ao padrão.

3.1. Conservação e limpeza do pulverizador

Pulverizadores são equipamentos caros e de precisão, que necessitam de cuidados permanentes para a sua conservação de uso por um longo período. Tanto o trator quanto o pulverizador devem ser guardados limpos em local seco e abrigados do tempo.

Antes de usar um novo pulverizador, é aconselhável limpá-lo de materiais estranhos, passando água no tanque, bomba, barra e bicos. Deve-se, também, tirar as pontas dos bicos para lavar o conjunto. Diariamente, após a pulverização, esvaziar o tanque, e nele colocar água para limpeza da bomba, barra e bicos. As peneiras e pontas dos bicos

devem ser inspecionados diariamente após o uso. Se necessário, limpá-las com escova e água com detergente.

Alguns herbicidas, como aqueles à base de 2,4-D, são removidos do pulverizador com muita dificuldade. Nestes casos, deve-se usar água, detergente e amoníaco para a remoção completa dos resíduos. Essa limpeza deve ser feita sempre que se troca o herbicida a ser pulverizado, principalmente quando é mudada também a cultura. Por exemplo, resíduos de tanque de um herbicida para milho são capazes de prejudicar seriamente uma cultura susceptível como a da soja e do sorgo sacarino.