

INTERAÇÃO ENTRE SISTEMAS DE MANEJO E DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PÓS-EMERGÊNCIA AFETANDO O DESENVOLVIMENTO E A PRODUTIVIDADE DO MILHO¹

Interaction Between Burndown Systems and Post-Emergence Weed Control Affecting Corn Development and Yield

CONSTANTIN, J.^{2,5}, OLIVEIRA JR., R.S.^{2,5}, CAVALIERI, S.D.^{3,5}, ARANTES, J.G.Z.^{3,5}, ALONSO, D.G.^{3,5}, ROSO, A.C.^{4,5} e COSTA, J.M.⁶

RESUMO - Este trabalho teve por objetivo avaliar a interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência na cultura do milho, híbrido AG 9010, em semeadura direta, em área com expressiva cobertura vegetal. Foram avaliados 10 tratamentos, compostos por um esquema fatorial (3 x 3) + 1. Os fatores eram constituídos por três sistemas de manejo (dessecação imediatamente antes da semeadura, dessecação 10 dias antes da semeadura e dessecação antecipada, sendo esta composta por duas aplicações de manejo: a primeira 24 dias antes da semeadura e a segunda na data da semeadura), três formas de controle das plantas daninhas após a emergência da cultura (nenhum controle, capina manual das parcelas e aplicação de herbicidas em pós-emergência) e um tratamento adicional, constituído por uma testemunha absoluta (sem manejo e sem controle em pós-emergência). O manejo realizado na data da semeadura e sete dias antes reduziu significativamente a produtividade do milho. Já o manejo antecipado, além de reduzir o fluxo de emergência de plantas daninhas após emergência do milho, proporcionou ganhos de produtividade que variaram entre 696 e 1.867 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: dessecação, semeadura direta, *Zea mays*.

ABSTRACT - This work aimed to evaluate the interaction between burndown methods and systems of post-emergence weed control in corn, hybrid AG 9010, under no-tillage, in areas with expressive soil green cover. Ten treatments in a factorial scheme (3 x 3) + 1 were evaluated. Main factors were composed by three burndown systems (desiccation immediately before sowing; desiccation 7 days prior to crop sowing and anticipated desiccation, composed by two burndown herbicide applications, the first 24 days prior to sowing and the second immediately before sowing), three post-emergence weed control systems (no control, manual weeding and herbicide application) and an additional treatment constituted by an absolute check (no burndown and no post-emergence weed control). Burndown either at sowing date or 7 days prior to sowing decreased grain yield. Anticipated burndown provided not only a reduced flux of weed emergence during early crop development but also crop yield gains from 880.5 to 1555.5 kg ha⁻¹.

Keywords: desiccation, no-till, *Zea mays*.

¹ Recebido para publicação em 30.1.2007 e na forma revisada em 21.8.2007.

² Professor Associado, Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas (NAPD/UEM), Dep. de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5790, 87020-9000 Maringá-PR, <constantin@teracom.com.br>; <rsojunior@uem.br>; ³ Eng^o-Agr^o, Aluno do Programa de Pós-Graduação em Agronomia na área de Proteção de Plantas – NAPD/UEM; ⁴ Eng^o-Agr^o, Aluna do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia na área de Herbologia – UFRGS; ⁵ Bolsista do CNPq;

⁶ Eng^o-Agr^o, Gerente da Fazenda Experimental da COAMO, Campo Mourão-PR.



INTRODUÇÃO

Mesmo com uma produção anual em torno de 25 milhões de toneladas, a contribuição brasileira na produção mundial de milho é ainda bem inferior à dos países mais produtivos, devido principalmente à baixa produtividade. Uma série de fatores é responsável pela baixa produtividade, dentre os quais se destaca a interferência imposta pelas plantas daninhas. A cultura do milho, apesar de ser considerada de boa capacidade competitiva e ser enquadrada no grupo de culturas que mais sombreiam o solo, sofre intensa interferência das plantas daninhas, resultando em sérios prejuízos no crescimento, na produtividade e na operacionalização de colheita (Rossi et al., 1996). Dependendo de fatores relacionados à cultura, à comunidade infestante e, ainda, a fatores ambientais, as perdas na produtividade ocasionadas pela interferência das plantas daninhas na cultura do milho podem atingir 85% no sistema de plantio convencional e até 100% no sistema de plantio direto (Silva & Pires, 1990). Essa redução é ocasionada principalmente pela competição por água, luz e nutrientes (Kapusta et al., 1994) e, também, por dióxido de carbono e espaço físico (Merotto Jr. et al., 1997).

Para que as perdas sejam minimizadas ou eliminadas, é necessário que o controle de plantas daninhas seja feito da forma mais consistente possível. Uma das opções é a redução da infestação já por ocasião do manejo das áreas, antecedendo a semeadura direta. Quando realizada adequadamente, a operação de manejo possibilita a emergência da cultura no limpo, reduzindo sobremaneira a interferência das plantas daninhas no início do ciclo, além de propiciar melhores condições para a germinação e a emergência, em razão da cobertura morta que se forma na superfície do solo. No entanto, dependendo do tipo e da quantidade de cobertura vegetal presente na área no momento do manejo, é possível que ocorram também efeitos negativos sobre a cultura. Argenta et al. (1999) observaram menor acúmulo de N e produção de biomassa em plantas de milho na semeadura realizada logo após a dessecação e atribuíram tal fato ao efeito alelopático da cobertura. No entanto, os efeitos de alelopatia e de competição podem se

confundir, e os efeitos observados nas plantas podem resultar, segundo Argenta et al. (2001), de uma combinação de fatores; deficiência de N causada pela atividade microbiana; interferência física da cobertura do solo na semeadura da cultura, afetando o grau de contato da semente com o solo; e efeitos da cobertura vegetal, modificando a umidade e a temperatura do solo. Dessa forma, quanto maior a cobertura, maiores serão os efeitos sobre a cultura.

As estratégias mais comuns utilizadas no manejo tanto das culturas de cobertura quanto da vegetação infestante nas áreas de plantio direto resumem-se a três: a dessecação imediatamente antes da semeadura, entre sete e dez dias antes da semeadura ou a dessecação antecipada.

A dessecação imediatamente antes da semeadura é comumente identificada por “Desseque-Plante” ou “Aplique-Plante” (AP). Consiste na aplicação de um ou mais herbicidas (normalmente de ação sistêmica) no manejo, e a escolha do produto ou dos produtos a serem usados na área normalmente é feita em função da composição florística da área e da densidade de infestação. Esse sistema de manejo é adotado por muitos agricultores, com a finalidade de ganhar tempo e maximizar a utilização do maquinário da propriedade.

Utilizando herbicidas semelhantes ao AP, é possível também que a aplicação seja feita entre sete e dez dias antes da semeadura. Esse sistema, denominado neste trabalho de manejo “10 DAS” (dias antes da semeadura), é caracterizado pelo fato de que o período de tempo deixado entre a aplicação do herbicida e a entrada dos implementos para a semeadura seja apenas aquele necessário para que a fitointoxicação causada pelo herbicida inicie o processo de perda de água da biomassa presente na área. Esse método apresenta como vantagem o tempo razoavelmente curto entre a aplicação e a semeadura, além do fato de possibilitar maior rendimento e melhores condições para o funcionamento das semeadoras de semeadura direta.

O sistema de manejo antecipado consiste na aplicação antecipada (em relação à semeadura) de um herbicida sistêmico não-seletivo. Essa antecipação em relação à data da semeadura deve ser por volta de 20 dias, mas pode



variarem em função das condições climáticas e de infestação da área. Normalmente, espera-se que nesse período o herbicida aplicado tenha proporcionado controle da cobertura ou das infestantes presentes e que, com a diminuição da massa vegetal sobre o solo e com a incidência das chuvas que antecedem a semeadura, seja possível que um novo fluxo do banco de sementes do solo possa emergir antes da semeadura. Para controle desse fluxo, é feita uma segunda aplicação de manejo, na véspera ou imediatamente antes da semeadura, normalmente com um produto de ação de contato, cuja função é possibilitar a semeadura no limpo e, também, controlar as possíveis rebrotas de plantas que não foram totalmente controladas na primeira aplicação de manejo.

Procópio et al. (2006) compararam o efeito de diferentes sistemas de manejo no controle de *Digitaria insularis*, *Synedrellopsis grisebachii* e *Leptochloa filiformis*, todas em fase reprodutiva, antecedendo a semeadura direta de soja. Esses autores verificaram que a antecipação do uso de glyphosate na aplicação de manejo resulta em menor rebrota em relação a aplicações de glyphosate mais próximas da semeadura. Os melhores resultados de controle foram obtidos com aplicações de glyphosate cinco dias antes da semeadura ou com a aplicação antecipada (10 a 20 dias antes da semeadura), com posterior aplicação de [paraquat+diuron] na data da semeadura.

Constantin et al. (2000), avaliando a interação entre diferentes sistemas de manejo antecipado e formas de controle de plantas daninhas após emergência da soja, em área infestada por *Commelinabenghalensis*, *Brachiaria plantaginea* e *Raphanus raphanistrum*, concluíram que a antecipação do manejo possibilita a redução no uso de herbicidas em pós-emergência e também melhor controle das plantas daninhas.

Argenta et al. (2001), comparando o efeito de períodos de tempo entre a dessecação da aveia e a semeadura do milho, concluíram que o período de 15 dias, comparado ao de um dia, promoveu o aumento do acúmulo de N, da produção de massa e do rendimento de grãos de milho. Por sua vez, Kozłowski (2001a, b) comparou o manejo antecipado com sulfosate (20 dias antes da semeadura) e [paraquat

+ diuron] (na data da semeadura) com herbicidas sistêmicos não-seletivos aplicados 10 dias antes da semeadura e concluiu que a produtividade do feijoeiro foi proporcional ao controle da vegetação daninha presente na área, composta principalmente por *Richardia brasiliensis*, o que ocorreu de forma mais efetiva com os manejos realizados 10 dias antes da semeadura.

Valentini et al. (2001), trabalhando com diferentes épocas de manejo antecedendo a semeadura direta de feijão (0, 15 e 30 dias antes da semeadura), constataram que não houve efeito das épocas de manejo das coberturas (nabo, azevém, aveia-preta) sobre a população de plantas ou no rendimento do feijoeiro. Marques & Benez (2000) avaliaram diferentes sistemas de manejo sobre vegetação espontânea, em plantios direto e convencional, e também concluíram que não houve efeito na produtividade da cultura do milho.

Dessa forma, há resultados divergentes e carência de informações em relação ao efeito dos sistemas de manejo sobre a produtividade das culturas. Também, pouco se sabe sobre a relação entre o sistema de manejo e o controle de plantas daninhas em pós-emergência.

Assim, objetivou-se neste trabalho avaliar a interação entre sistemas de manejo em semeadura direta e o controle de plantas daninhas na cultura do milho, visando não só o controle destas plantas na operação de manejo e após a emergência, mas também o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura, em áreas com expressiva cobertura vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da COAMO, localizada em Campo Mourão, PR. A área em questão havia sido cultivada na safra de inverno anterior com milho “safrinha” e na safra de verão anterior com soja. No momento do início da implantação dos sistemas de manejo, a área apresentava de 70 a 100% de cobertura vegetal; desse total, cerca de 80% era composto por *Bidens pilosa*. Outras espécies de ocorrência relevante na área foram *Euphorbia heterophylla* (10%) e



Alternanthera tenella (5%), sendo 5% da infestação composta por outras espécies.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com seis repetições. As parcelas experimentais tinham dimensões de 4,0 x 5,0 m, tomando-se como área útil as três linhas centrais, exceto 1 m de cada extremidade. Foram avaliados 10 tratamentos, compostos por um esquema fatorial (3 x 3) + 1. Os fatores eram constituídos por três sistemas de manejo (AP, 10 DAS e Antecipado), três formas de controle de plantas daninhas após a emergência da cultura e um tratamento adicional, constituído por uma testemunha absoluta (sem manejo e sem controle em pós-emergência). As três formas de controle de plantas daninhas após a emergência do milho foram: sem nenhum controle, executado por meio da capina manual das parcelas e aplicação de herbicidas em pós-emergência. O critério para determinar o momento da aplicação foi quando as infestantes dicotiledôneas atingissem o estágio predominante de quatro folhas definitivas. Essa avaliação foi realizada de forma independente para cada sistema de manejo que antecedeu a semeadura, o que levou à realização da aplicação mais precocemente no sistema de manejo 10 DAS, em relação aos demais.

A semeadura direta do milho foi feita simultaneamente em todos os sistemas de manejo em 8/12/2003, utilizando-se o híbrido AG 9010, com espaçamento de 0,90 m entre linhas e seis sementes por metro, e a emergência teve início cinco dias após a semeadura. A adubação de plantio consistiu de 300 kg do formulado 08-30-20 por hectare, seguida da aplicação em cobertura de 100 kg ha⁻¹ de uréia, quando o milho se encontrava com quatro a seis folhas. Todas as aplicações de herbicidas foram feitas com um pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂, equipado com pontas tipo leque XR-110.02, pressão de 2,0 kgf cm⁻¹ e volume de calda de 200 L ha⁻¹.

No manejo antecipado foram realizadas duas aplicações, sendo a primeira com 1,24 kg ha⁻¹ de glyphosate potássico aos 24 DAS e a segunda com a mistura formulada de [diuron + paraquat] [120 + 240] g ha⁻¹ + Agral 0,1% v/v na data da semeadura; e nos manejos 10 DAS e AP foram realizadas aplicações únicas com 1,44 kg ha⁻¹ de glyphosate potássico,

10 dias antes e imediatamente antes da semeadura, respectivamente.

Em relação ao controle com herbicida em pós-emergência, foi aplicada a mistura em tanque de mesotrione (120 g ha⁻¹) + [atrazine + óleo vegetal] [1.200 + 900] g ha⁻¹ quando as plantas de milho se apresentavam com quatro folhas no manejo de 10 DAS (aos 11 dias depois da semeadura – DDS) e cinco folhas nos manejos AP e Antecipado (aos 14 DDS).

As variáveis-resposta avaliadas foram:

a) Controle de plantas daninhas no manejo: avaliações visuais (escala de 0 a 100%), realizadas no dia da semeadura, aos 5 e 11 DDS.

b) Controle de plantas daninhas em pós-emergência: avaliações visuais (escala de 0 a 100%), realizadas aos 45 dias DDS.

c) Contagens de plantas daninhas: realizadas na véspera da semeadura, aos 5 e 11 DDS e nas datas de aplicação dos herbicidas em pós-emergência para cada sistema de manejo. Em cada avaliação, foram feitas quatro amostragens por parcela, sendo cada uma realizada numa área de 0,5 x 0,5 m.

d) Na cultura do milho foram avaliados: o estande (média do número de plantas em duas amostragens de 3 m das linhas centrais da área útil das parcelas); a altura das plantas (altura do solo até a inserção da última folha completamente expandida em 10 plantas por parcela); o diâmetro de colmo (diâmetro de 10 plantas por parcela, avaliado na altura da inserção da folha +2), aos 30 DDS; a massa de mil grãos (média da massa de quatro amostras de mil grãos por parcela); e a produtividade (colheita de 4 m centrais de três linhas de cada parcela, convertendo-se posteriormente para kg ha⁻¹, corrigida para 14% de umidade).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ocasião da semeadura do milho, os manejos 10 DAS e Antecipado apresentavam controles semelhantes da infestação (63 e 67%, respectivamente) (Figura 1). Uma vez que a



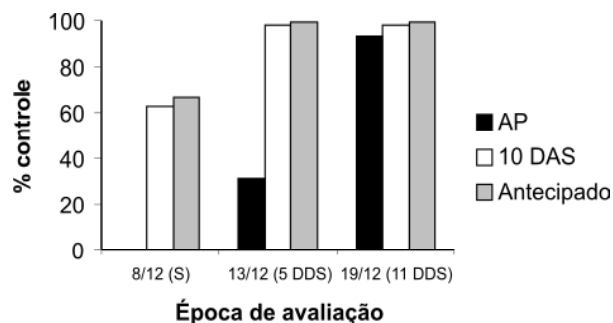


Figura 1 - Porcentagens de controle de plantas daninhas (avaliação visual) proporcionadas por três sistemas de manejo: antecedendo a semeadura direta do milho, na data da semeadura (S) (8/12) e em duas ocasiões depois da semeadura (DDS). Campo Mourão, PR - 2003/2004.

aplicação no manejo AP ocorreu apenas por ocasião da semeadura, ainda não havia índice de controle para este manejo. À medida que novas avaliações foram sendo realizadas ao longo do início do ciclo da cultura, observou-se que, por ocasião do início da emergência do milho (5 DDS), o controle proporcionado pelos manejos 10 DAS e Antecipado era muito superior ao proporcionado pelo manejo AP, em virtude do período de tempo de que o glyphosate necessita para dessecar a biomassa presente. Na terceira avaliação (11 DDS), os três manejos tenderam a se igualar em termos de eficácia (93, 98 e 99%, respectivamente para os manejos AP, 10 DAS e Antecipado) (Figura 1). No entanto, apesar do controle final semelhante, é importante frisar que, até que os níveis de controle dos manejos se igualassem, houve um período inicial durante a emergência e o crescimento inicial do milho durante o qual os diferentes manejos afetaram de forma distinta a cultura. No manejo AP, a emergência ocorreu sob grande quantidade de biomassa verde, a qual só foi descontínua no sulco de plantio, pela ação dos discos de semeadura. No manejo 10 DAS, embora houvesse certa quantidade de plantas ainda “em pé”, a maior parte delas encontrava-se seca, o que facilitou a emergência. No manejo Antecipado, toda a biomassa já estava seca, completamente tombada e sobre a superfície do solo no momento da semeadura, não exercendo nenhum tipo de sombreamento durante a emergência do milho. Segundo Calegari et al. (1998), esse sombreamento pode afetar negativamente a germinação, a emergência ou o desenvolvimento

inicial da cultura, gerando, entre outros efeitos, o estiolamento. Assim, a intensidade da dessecação ou do “tombamento” da cobertura vegetal pode ter implicações posteriores em termos do desenvolvimento do milho.

Além de afetar a cultura, o sistema de manejo empregado também influencia diretamente a emergência das plantas daninhas. Por ocasião da semeadura, a infestação foi significativamente superior nos sistemas AP e Antecipado (Tabela 1); no primeiro, em razão da inexistência de qualquer método de controle até esse momento; no segundo, em função do novo fluxo de plantas daninhas emergido após a aplicação do glyphosate potássico 24 dias antes da data da semeadura. Neste período, no manejo Antecipado foi realizada a aplicação de [diuron + paraquat], o que resultou na eliminação desse fluxo. Com a eliminação do fluxo inicial, observou-se significativa redução dos fluxos posteriores de emergência de plantas daninhas, o que pode ser observado pelas contagens realizadas aos 5 DDS, 11 DDS e na data da aplicação do herbicida em pós-emergência (Tabela 1). Comparando-se o manejo Antecipado com o AP, a redução na densidade de infestação variou de 71 a 86%; quando comparado ao sistema 10 DAS, a redução na densidade variou entre 53 e 80%. A dessecação mais precoce da infestação proporcionada pelo manejo antecipado acaba estimulando a emergência de novos fluxos de plantas daninhas, uma vez que após a dessecação da massa vegetal o solo volta a receber luz, o que proporciona a quebra da dormência de muitas espécies componentes do banco de sementes. Além do efeito da luz, a presença de uma massa vegetal na superfície do solo reconhecidamente exerce efeito supressor na germinação das plantas daninhas (Correia & Durigan, 2004; Trezzi & Vidal, 2004; Vidal & Trezzi, 2004).

Observou-se ainda que, levando-se em conta que o momento da aplicação dos herbicidas em pós-emergência foi determinado com base no estágio de quatro folhas definitivas das plantas daninhas, esse momento só foi atingido nos manejos Antecipado e AP três dias após as plantas terem atingido este estágio no manejo 10 DAS. Esse fato promove pequeno ganho em termos de controle, já que a aplicação dos pós-emergentes é realizada mais próxima ao fechamento da cultura.



Tabela 1 - Densidade de plantas daninhas (plantas m⁻²) observada para os diferentes sistemas de manejo na véspera da semeadura do milho, aos 5 e 11 DDS e na data da aplicação dos herbicidas em pós-emergência. Campo Mourão-PR, 2003/2004

Data da avaliação	Sistemas de manejo			CV (%)
	AP	10 DAS	Antecipado	
07/12/2003	54,00 a	19,78 b	62,67 a	35,86
13/12/2003 (5 DDS)	122,17 a	87,33 b	17,17 c	37,81
19/12/2003 (11 DDS)	425,33 a	180,33 b	85,50 c	30,12
Data da aplicação do PÓS*	296,00 a	179,17 b	84,67 c	31,40

*AP = 22/12; 10 DAS = 19/12; Antecipado = 22/12.

Para cada linha, médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

O nível de controle proporcionado pelas aplicações de herbicida em pós-emergência foi excelente para todos os manejos. Na avaliação realizada aos 45 DDS, observou-se controle acima de 93% do total das plantas daninhas nos três sistemas (Figura 2).

Em se tratando das variáveis relacionadas ao desenvolvimento da cultura do milho, observou-se inicialmente estiolamento e clorose das plantas de milho no manejo AP. Esse fato aconteceu também no sistema 10 DAS, porém em menor intensidade. No entanto, a partir de certa fase do desenvolvimento do milho, as plantas do manejo AP passaram a apresentar menor desenvolvimento em relação aos demais manejos, provavelmente em razão do gasto energético associado ao estiolamento inicial, o que prejudicou o seu desenvolvimento posteriormente. Tal fato é expresso pela menor altura das plantas neste manejo aos 30 DDS, tanto para a ausência de controle de plantas daninhas em pós-emergência quanto para a capina manual (Tabela 2). Uma outra evidência que corrobora o menor desenvolvimento das plantas de milho no manejo AP é o fato de

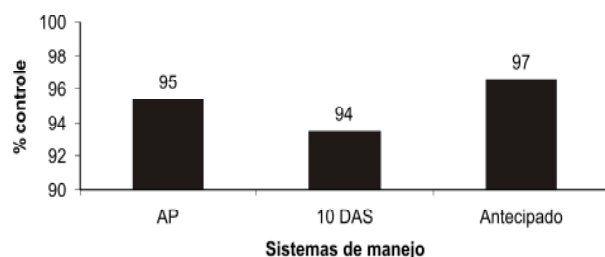


Figura 2 - Percentagens de controle (avaliação visual) proporcionadas pela aplicação em pós-emergência em diferentes sistemas de manejo, aos 45 DDS (22/1/04). Campo Mourão, PR - 2003/2004.

estas apresentarem, aos 30 DDS, também menor diâmetro (Tabela 3). Esse efeito de estiolamento da cultura, quando emergida sob um dossel em fase de dessecação, também é descrito por Callegari et al. (1998).

Considerando que nenhuma das interações entre sistemas de manejo e métodos de controle em pós-emergência promoveu a redução do estande da cultura (Tabela 4) ou de componentes importantes da produtividade, como a massa de mil grãos ou o teor de umidade (dados não mostrados), as diferenças observadas com relação à produtividade devem estar associadas às condições de crescimento inicial das plantas. Apenas para o estande de plantas houve efeito significativo nos métodos de controle em pós-emergência, havendo redução significativa da população de plantas quando não se realizou nenhum controle após a emergência do milho (Tabela 4). Independentemente do sistema de manejo utilizado, a capina manual e o controle químico das plantas daninhas em pós-emergência foram equivalentes em termos de produtividade e superiores à ausência de controle (Tabela 5). Para qualquer método de controle de plantas daninhas em pós-emergência, as maiores produtividades foram obtidas quando o sistema de manejo utilizado foi o Antecipado (Tabela 5). O milho submetido ao sistema de manejo AP foi o menos produtivo em todas as situações, refletindo o sombreamento e o menor crescimento inicial observado neste manejo.

Mesmo considerando a total ausência de controle de plantas daninhas em pós-emergência, a simples adoção de um sistema de manejo mais efetivo no controle inicial das plantas daninhas (Antecipado) proporcionou

Tabela 2 - Altura (cm) de plantas de milho, híbrido AG 9010, submetidas a diferentes sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência, aos 30 DDS. Campo Mourão-PR, 2003/2004

Sistemas de manejo	Tratamento em pós-emergência		
	Nenhum	Capina manual	Controle químico
Aplique-plante	40,87 aB	39,30 aB	40,58 aA
10 DAS	46,47 aA	46,23 aA	43,98 aA
Antecipado	46,57aA	48,55 aA	42,93 bA
Test. absoluta	24,82		
CV (%)	6,99		

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

Tabela 3 - Diâmetro (mm) de colmo de plantas de milho, híbrido AG 9010, submetidas a diferentes sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência, aos 30 DDS. Campo Mourão-PR, 2003/2004

Sistemas de manejo	Tratamento em pós-emergência		
	Nenhum	Capina manual	Controle químico
Aplique-plante	13,44 aB	14,07 aB	14,09 aA
10 DAS	14,85 aA	15,37 aA	14,30 aA
Antecipado	15,47 aA	15,99 aA	13,83 aA
Test. absoluta	5,50		
CV (%)	6,85		

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

Tabela 4 - Estande (plantas m⁻²) de milho, híbrido AG 9010, sob diferentes sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência, aos 30 DDS. Campo Mourão-PR – 2003/2004

Sistemas de manejo	Tratamentos em pós-emergência			
	Nenhum	Capina manual	Controle químico	Médias dos tratamentos em PÓS
Aplique-plante	4,39	4,94	4,83	4,72 A
10 DAS	4,78	5,06	5,11	4,98 A
Antecipado	4,83	5,17	5,17	5,06 A
Médias dos manejos	4,67 b	5,06 a	5,04 a	
Test. absoluta	3,72			
CV (%)	10,21			

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

ganhos de 919 e 1.585 kg ha⁻¹, quando comparado aos sistemas de manejo 10 DAS e AP. Em condições ótimas (controle manual das plantas daninhas emergidas), tais ganhos foram de 1.007 e 1.867 kg ha⁻¹. Esses resultados corroboram os obtidos por Oliveira Jr. et al. (2006), os quais, trabalhando com a cultura da soja, verificaram que, independentemente do

método de controle adotado em pós-emergência, o manejo antecipado foi o sistema que proporcionou as maiores produtividades, as quais foram, em média, entre 10 e 20% superiores às obtidas nos sistemas AP e 10 DAS.

Contudo, vale a pena ressaltar que esse tipo de resposta da cultura a diferentes tipos de manejo é válido somente para áreas onde



Tabela 5 - Produtividade (kg ha⁻¹) de milho, híbrido AG 9010, obtida sob diferentes sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência. Campo Mourão-PR – 2003/2004

Sistemas de manejo	Tratamento em pós-emergência		
	Nenhum	Capina manual	Controle químico
Aplique-plante	6.326 bB	7.348 aB	7.615 aB
10 DAS	6.993 bB	8.207 aB	8.074 aB
Antecipado	7.911 bA	9.215 aA	8.770 aA
Test. absoluta	2.519		
CV (%)	6,40		

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

a cobertura vegetal, seja ela composta por adubos verdes ou por plantas daninhas, é superior a 40-50% da superfície do solo e tem altura suficiente para provocar o sombreamento da cultura a ser implantada. Em áreas com plantas daninhas ou coberturas verdes recém-germinadas ou quando a cobertura vegetal se dá apenas em pequenas reboleiras, os efeitos dos sistemas de manejo tendem a se igualar com relação ao desenvolvimento e à produtividade da cultura.

LITERATURA CITADA

ARGENTA, G. et al. Efeitos do manejo mecânico e químico da aveia-preta no milho em sucessão e no controle do capim-papuã. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 36, n. 6, p. 851-860, 2001.

ARGENTA, G. et al. Manejo do nitrogênio em milho em semeadura direta, em dois ambientes. I. Efeito sobre a absorção de N. **Ci. Rural**, v. 29, n. 4, p. 577-586, 1999.

CALEGARI, A. et al. Culturas, sucessões e rotações. In: **Sistema plantio direto** - o produtor pergunta a Embrapa responde. Dourados: Embrapa-CPAO, 1998. p. 59-80. (Coleção 500 perguntas 500 Respostas).

CONSTANTIN, J.; MACIEL, C. D. G.; OLIVEIRA JR., R. S. Sistemas de manejo em plantio direto e sua influência sobre herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja. **R. Bras. Herbic.**, v. 1, n. 3, p. 233-242, 2000.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.

KAPUSTA, G. et al. Effect of nicosulfuron rate, adjuvant, and weed size on annual weed control in corn (*Zea mays*). **Weed Technol.**, v. 8, p. 696-702, 1994.

KOZLOWSKI, L. A. Aplicação sequencial de herbicidas de manejo na implantação da cultura do feijoeiro-comum em sistema de plantio direto. **R. Bras. Herbic.**, v. 2, n. 1, p. 49-56, 2001a.

KOZLOWSKI, L. A. Eficácia de herbicidas de manejo no controle de *Richardia brasiliensis* em semeadura direta na cultura do feijoeiro. **R. Bras. Herbic.**, v. 2, n. 3, p. 149-154, 2001b.

MARQUES, J. P.; BENEZ, S. H. Manejo da vegetação espontânea para a implantação da cultura do milho (*Zea mays* L.) em plantio direto e preparo convencional do solo. **Energia Agric.**, v. 15, n. 1, p. 13-26, 2000.

MEROTTO JR., A. et al. Aumento da população de plantas e uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho. **Planta Daninha**, v. 15, n. 2, p. 141-151, 1997.

OLIVEIRA JR., R.S. et al. Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade da soja. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 721-732, 2006.

PROCÓPIO, S. O. et al. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 193-197, 2006.

ROSSI, I. H. et al. Interferência das plantas daninhas sobre algumas características agrônômicas e a produtividade de sete cultivares de milho. **Planta Daninha**, v. 14, n. 2, p. 134-148, 1996.

SILVA, J. B.; PIRES, N. M. Controle de plantas daninhas na cultura do milho. **Inf. Agropec.**, v. 14, n. 164, p.17-20, 1990.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de coberturas vegetais de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II – Efeitos da cobertura morta. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 1-10, 2004.

VALENTINI, M. H. E. et al. Épocas de manejo químico de coberturas de solo para a cultura do feijoeiro. **Sci. Agric.**, v. 2, n. 1-2, p.11-16, 2001.

VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. Potencial de utilização de coberturas vegetais de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo: I – Plantas em desenvolvimento vegetativo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 217-233, 2004.

