

EFEITO DE DIFERENTES HERBICIDAS, DOSES E VOLUME DE CALDA NA DESSECAÇÃO DE MILHETO [*Pennisetum glaucum* (L. Leek)]

C.F. de Campos¹, D. Martins¹, A.C.P. Rodrigues², L.A. Cardoso¹, J.I.C. da Silva¹, N.V. da Costa³

¹Universidade Estadual de São Paulo, Faculdade de Ciências Agronômicas, Fazenda Lageado, CP 237, CEP 18610-307, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: qcaio.agro@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se nesse trabalho avaliar a eficácia de diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência na dessecção do milheto com diferentes doses e volumes de calda de aplicação. Para a dessecção do milheto foram utilizadas doses de 0, 25, 50 e 100% dos herbicidas glyphosate (1.440 g ha⁻¹), em três formulações comerciais (Round up Original, Round up Transorb e Round up WG), paraquat + diuron (500 + 250 g ha⁻¹) e amônio-glufosinato (800 g ha⁻¹). Em todos os tratamentos foram utilizados dois volumes de aplicação (200 e 400 L ha⁻¹). Manteve-se uma testemunha sem aplicação de herbicidas. Os efeitos dos tratamentos foram avaliados visualmente aos 3, 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação. Ao final das avaliações foi determinada a massa seca das plantas. O estudo de campo foi instalado no delineamento em blocos casualizados. No final do estudo, aos 28 DAA, todos os tratamentos apresentaram controle total das plantas de milheto, independente da dose e do volume de aplicação, exceto para os tratamentos com paraquat + diuron e amônio-glufosinato na menor dose (25% da dose), nos dois volumes de aplicação, que apresentaram ainda controles considerados bons a muito bom, sendo que para esses dois herbicidas houve efeito do volume de calda, na qual o controle foi superior com o uso de volume menor.

PALAVRAS-CHAVE: Herbicida, tecnologia de aplicação, plantio direto.

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT HERBICIDES, DOSES AND SPRAY VOLUME IN THE CHEMICAL MANAGEMENT OF PEARL MILLET [*Pennisetum glaucum* (L. Leek)]. The objective of this work was to evaluate the efficacy of different herbicides applied in post-emergence in the desiccation of pearl millet with different doses and spray volumes. For the desiccation, doses at 0, 25, 50 and 100% of the herbicide glyphosate (1,440 g ha⁻¹) were used in 3 formulations (Original Round up, Round up Transorb and Round up WG), paraquat + diuron (500 + 250 g ha⁻¹) and glufosinate-ammonium (800 g ha⁻¹). In all treatments, 2 spray volumes (200 and 400 l ha⁻¹) were used, and there was 1 treatment (control) without the application of herbicides. The treatment effects were evaluated visually at 3, 7, 14, 21 and 28 days after application (DAA). At the end of the evaluations, the dry mass of the plants was determined. The field trial was carried out in randomized block design. At the end of the study, at 28 DAA, all treatments presented total control of plant pearl millet, regardless of the dose and spray volume, except the treatments with paraquat + diuron and glufosinate-ammonium at the lower dose (25%), in 2 spray volumes, which nevertheless showed good and very good control, these two herbicides presenting an effect of volume, in which the control was higher with the use of smaller volume.

KEY WORDS: Herbicide, spraying technology, no-tillage.

INTRODUÇÃO

O milheto [*Pennisetum glaucum* (L. Leek)] é uma planta anual da família das gramíneas, de clima tropical, apresenta crescimento ereto e porte alto, podendo atingir até cinco metros de altura, é utilizado na produção de palha e na cobertura do solo no sistema de

plantio direto, na alimentação animal, sendo utilizado como forrageira anual de verão em pastejo direto, em corte, feno, silagem e colheita dos grãos para rações e ciclagem de nutrientes no perfil do solo (SALTON; KICHEL, 1997). Um dos efeitos úteis é a cobertura do solo com massa seca, que exerce proteção contra intempéries, além de liberar quantidades consideráveis de nu-

²Fundação "Assis Gurgacz", Cascavel, PR, Brasil.

³Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, Brasil.

trientes nas camadas superficiais do solo (MARTINS NETTO, 1998).

A adoção do plantio direto pressupõe um efetivo controle das plantas daninhas voluntárias ou mesmo um manejo das coberturas vegetais antes da semeadura das culturas. Essa operação de controle denomina-se de dessecação ou manejo, sendo realizada com o uso de herbicidas sistêmicos ou de contato não seletivos e, ainda, com diferentes misturas de tanque nas quais se emprega, além do dessecante, um herbicida latifolicida para aumentar o espectro de ação sobre as plantas daninha dicotiledôneas, podendo-se adicionar à mistura um herbicida residual seletivo para a cultura, com a finalidade de cobrir o período crítico de competição entre as plantas daninhas infestantes e as plantas cultivadas (HECKLER; SALTON, 2002).

De acordo com GASSEM; GASSEM (1996), a prática do plantio direto ainda depende da dessecação para o manejo de plantas cultivadas e do controle de plantas daninhas através de herbicidas, como paraquat, diquat, amônio-glufosinate e glyphosate. A dessecação das plantas daninhas tem grande importância para o estabelecimento de uma lavoura, visto que a emergência destas, juntamente com a cultura, provoca danos tanto na produtividade como na qualidade dos grãos.

A eficiência de herbicidas no controle de plantas também depende da quantidade de água usada como veículo em sua aplicação. A eficiência de glyphosate aumenta quando diminui o volume de calda de pulverização. Essa melhor eficiência tem sido atribuída à melhor cobertura da folhagem (AMBACH; ASHFORD, 1982) e à maior concentração de ingrediente ativo nas gotículas da pulverização (JORDAN, 1981).

A pressão de pulverização tem efeito direto sobre a vazão, no diâmetro de gotas e nas características de deposição. Gotas pequenas podem ser obtidas pelo aumento da pressão ou pela redução do diâmetro do orifício de saída da ponta de pulverização. Segundo PRASAD; CADOGAN (1992), o volume do diluente pode afetar diversas variáveis, como a concentração da mistura de aspersão, tamanho de gotas, cobertura vegetal e, conseqüentemente, a fitotoxicidade do herbicida. Tal fato implica que, para um dado volume, gotas pequenas são mais vantajosas em prover cobertura adequada do que as gotas grandes. As gotas pequenas são retidas com maior facilidade sobre a superfície das folhas e podem penetrar no dossel das folhas mais rapidamente do que as gotas grandes. No entanto, gotas pequenas são mais facilmente carregadas para áreas não-alvo (PRASAD; CADOGAN, 1992).

Devido à necessidade de adotar diferentes manejos para evitar a pressão de seleção nas espécies cultivadas e adiar ou impedir a ocorrência de biótipos tolerantes ou resistentes a herbicidas, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de

diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência na dessecação do milho, com diferentes doses e volumes de calda de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi instalado e conduzido em condição de campo, na Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agrônômicas - FCA/UNESP, campus de Botucatu, SP. As coordenadas geográficas da área são: Latitude 22° 07' 56" S e Longitude 74° 66' 84" WGr., com altitude média de 762 m, precipitação média anual de 1.517 mm e a temperatura média anual de 20,6° C. O clima da região é classificação por Koppen como Cfa, ou seja, subtropical, com verões quentes e úmidos e com invernos frios e secos.

O preparo do solo foi realizado mecanicamente, por meio de uma aração com arado de aiveca, gradagem com uma grade pesada e duas operações de grade niveladora. O milho foi semeado mecanicamente em profundidade de 2-3 cm, utilizando-se 15 kg ha⁻¹ de sementes, quantidade esta necessária para alcançar 15 plantas por metro. Capinas manuais foram realizadas durante todo o período experimental, sendo que a adubação de plantio e a cobertura foram realizadas conforme a necessidade da cultura.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 10 X 4, no qual as variáveis principal foram: 10 tratamentos químicos e 4 doses. As parcelas experimentais foram constituídas de 5 linhas de semeadura com 5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m entre si, totalizando 12,5 m². Foram consideradas como área útil as 3 linhas centrais e também desconsiderou-se 0,5 das extremidades de cada parcela.

Para a dessecação do milho foram utilizadas doses de 0, 25, 50 e 100% dos herbicidas glyphosate (1.440 g ha⁻¹), em três formulações comerciais (Round up Original, Round up Transorb e Round up WG), paraquat + diuron (500 + 250 g ha⁻¹) e amônio-glufosinate (800 g ha⁻¹). Em todos os tratamentos foram utilizados dois volumes de aplicação (200 e 400 L ha⁻¹). Manteve-se também uma testemunha sem aplicação de herbicidas.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 17/5/2008. Para a aplicação dos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a CO₂, equipado com uma barra de pulverização munida com cinco pontas de jato plano tipo XR 11002 VS, com pressão de trabalho de 200 kPa, para um consumo de calda de 200 L ha⁻¹, e pontas XR 11004 VS com pressão de trabalho de 380 kPa, para um consumo de calda de 400 L ha⁻¹. As condições climáticas por ocasião da aplicação foram de temperatura média de

22°C e umidade relativa do ar de 50% e vento de 3 km h⁻¹ em forma de rajadas (jatos de ventos intermitentes).

A eficiência dos tratamentos na dessecação do milho foi determinada aos 3, 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) pelo método de avaliação visual, atribuindo-se notas em porcentagem de controle em relação à testemunha. A escala empregada variou entre zero (sem danos visíveis) e 100% (dessecação total de plantas) (SBCPD, 1995). Aos 28 DAA foram coletadas as plantas de 0,5 m², as quais foram secas em estufa de ventilação forçada de ar a 60 ± 2°C, até atingir peso constante e, em seguida, foi determinada a massa seca das amostras. Os parâmetros utilizados para o estabelecimento das notas visuais de controle foram: inibição de crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias, capacidade de rebrotas das plantas e quantidade de plantas mortas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" a 5% de probabilidade. Foram efetuados testes de médias e ajustes das equações de regressão das variáveis com auxílio do programa estatístico Sigma Stat e SISVAR, em função das doses dos herbicidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados de porcentagem de controle das plantas de milho. Verificou-se que, no terceiro dia após a aplicação (DAA), apesar de que todos os tratamentos proporcionaram intoxicação à cultura, a mistura paraquat + diuron teve melhor controle independente do

volume de aplicação e doses testadas, com um controle acima de 60%, evidenciando um efeito imediato. Essa rápida ação da mistura paraquat + diuron deveu-se às características deste herbicida, pois é um produto de contato, o qual necessita de apenas 1 a 3 dias para provocar necrose completa das partes vegetais atingidas (AHRENS, 1994). Dentre as doses testadas não houve diferença entre 50 e 100%, o que mostra a possibilidade da redução da dose sem prejuízo no controle das plantas, exceto o tratamento com amônio-glufosinato quando aplicado em volume de 400 L ha⁻¹. Ressalta-se, ainda, que não ocorreram diferenças de controle entre as doses de 25 e 50% testadas para todos os tratamentos, exceto para a aplicação de Round up Original a 400 L ha⁻¹. O modelo de equação de regressão que melhor ajustou-se a esse caso foi o linear, com coeficiente de determinação de 0,95.

A diferença entre os volumes foi observada nos tratamentos com o herbicida glyphosate em 25% da dose, o qual proporcionou maior efeito fitotóxico à cultura quando usado volume de aplicação de 200 L ha⁻¹, pode-se observar tal ocorrência nas três formulações comerciais. O mesmo ocorreu com a formulação WG na dose de 50%, corroborando os resultados obtidos por YERKES; WELLER (1996), que constataram melhor controle de *Convolvulus arvensis* com volumes de calda relativamente reduzidos do que quando usando volumes maiores. Esses melhores controles provavelmente devem-se à maior concentração de ingrediente ativo na calda e, por consequência, na gota pulverizada (AMBACH; ASHFORD, 1982; JORDAN, 1981).

Tabela 1 - Porcentagem de fitointoxicação visual em plantas de *Pennisetum glaucum* sobre o efeito de herbicidas aos 3 dias após aplicação. Botucatu, SP, 2008.

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Volume (L ha ⁻¹)	% da dose de herbicida				Equação da regressão	R ²
			0	25	50	100		
1. glyphosate ¹	1.440	200	0,00Ab	9,75BCDa	12,00CDa	10,50Ca	y = n.s.	
2. glyphosate ¹	1.440	400	0,00Ab	3,75Db	15,00BCDa	12,00Ca	y = n.s.	
3. glyphosate ²	1.440	200	0,00Ab	10,00BCDa	10,50CDa	8,00Ca	y = n.s.	
4. glyphosate ²	1.440	400	0,00Ab	5,25Dab	6,75Dab	9,50Ca	y = n.s.	
5. glyphosate ³	1.440	200	0,00Ab	6,75Bab	6,25Dab	11,00Ca	y = n.s.	
6. glyphosate ³	1.440	400	0,00Ab	1,75Db	6,50Dab	12,75Ca	y = -0,540 + (0,33x)	0,99*
7. paraquat+diuron	500+250	200	0,00Ac	63,75Ab	67,75Aab	73,75Aa	y = n.s.	
8. paraquat+diuron	500+250	400	0,00Ac	61,75Ab	69,25Aab	74,25Aa	y = n.s.	
9. amonio-glufosinato	800	200	0,00Ac	17,00Bb	22,00Bab	27,00Ba	y = n.s.	
10. amonio-glufosinato	800	400	0,00Ac	16,25BCb	18,00BCb	31,25Ba	y = 3,860 + (0,287x)	0,95*
F _{tratamento} (T)					302,45**			
F _{dose} (D)					328,23**			
F (T) × (D)					35,26**			
F _{Bloco}					0,06 ^{ns}			
CV (%)					24,0			
DMS					4,80			

*significativo a 5% de probabilidade. **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ^{ns}não significativo.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey (P > 0,05).

¹Round up Original; ²Round up WG; ³Round up Transborb.

Na avaliação de 7 DAA (Tabela 2), observou-se que o herbicida glyphosate, somente na formulação WG, e a mistura paraquat + diuron proporcionaram um controle igual ou superior aos demais herbicidas em todas as doses testadas e independente do volume de aplicação, no entanto, a mistura paraquat + diuron, apesar de não haver diferença estatística em relação ao glyphosate (WG), mostrou causar maiores sintomas de intoxicação nas plantas de milho, com controle de até 80%. Todos os tratamentos tiveram controle satisfatório na dose de 100%, exceto o herbicida amônio-glufosinato com volume de aplicação de 200 L ha⁻¹, sendo que o modelo de equação de regressão que melhor ajustou-se a esse caso foi a quadrática, com coeficiente de determinação de 1,00. Na maioria dos tratamentos a percentagem de fitotoxicação foi crescente de acordo com o aumento das doses, independente do herbicida testado, esse comportamento foi visto no estudo feito por MOREIRA (2007) com o herbicida glyphosate no controle de buva, no qual se obteve incrementos no controle quando as doses foram aumentadas.

Segundo AHRENS (1994), o manejo químico de espécies de cobertura do solo com herbicida não-seletivo de ação sistêmica, como o glyphosate, provoca morte relativamente lenta das plantas. Esse efeito foi observado aos 14 DAA (Tabela 3), quando o controle foi semelhante à mistura de paraquat + diuron, não havendo mais diferença estatística entre os tratamentos e com controle acima de 92,50%, na

maior dose testada. Quando utilizadas as doses de 25 e 50% o herbicida amônio-glufosinato mostrou-se ineficiente.

Aos 21 DAA (Tabela 4), o herbicida amônio-glufosinato na menor dose e independente do volume testado, proporcionou um controle inferior aos demais herbicidas testados, assim como a mistura paraquat + diuron na menor dose e aplicado com 400 L ha⁻¹ na avaliação aos 28 DAA (Tabela 5). A reduzida translocação da mistura dos herbicidas paraquat + diuron inviabiliza sua utilização isolada em áreas que apresentam infestação de gramíneas perenes, fato que pode ser revertido se posicionado de forma sequencial, após a aplicação de glyphosate (PROCÓPIO *et al.*, 2006). Esses resultados coincidem com os encontrados por MAROCHI (1995), que verificou alta porcentagem de rebrota de gramíneas com a utilização de paraquat + diuron isoladamente ou em aplicação sequencial, recomendando a utilização de herbicida sistêmico na primeira aplicação. Já nas doses de 50 e 100%, todos os tratamentos proporcionaram o controle total da cultura, considerados eficientes para dessecação nessas doses. Mesmo com controle inferior aos demais tratamentos nas avaliações visuais anteriores, o herbicida amônio-glufosinato proporcionou evolução das injúrias nas plantas de milho com o aumento da dose, esses resultados corroboram com MARTINS; MARTINS (1993), onde houve comportamento semelhante no controle de aveia preta quando testado o mesmo herbicida.

Tabela 2 - Porcentagem de fitointoxicação visual em plantas de *Pennisetum glaucum* sobre o efeito de herbicidas aos 7 dias após aplicação. Botucatu, SP, 2008.

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Volume (L ha ⁻¹)	% da dose de herbicida				Equação da regressão	R ²
			0	25	50	100		
1. glyphosate ¹	1440	200	0,00Ac	37,50Cb	68,75ABa	62,50ABa	y= n.s.	
2. glyphosate ¹	1.440	400	0,00Ac	49,50BCb	61,25ABCab	65,00ABa	y= n.s.	
3. glyphosate ²	1.440	200	0,00Ac	51,25ABCb	67,50ABa	63,75ABab	y= n.s.	
4. glyphosate ²	1.440	400	0,00Ab	51,25ABCa	58,25ABCDa	63,75ABa	y= n.s.	
5. glyphosate ³	1.440	200	0,00Ac	48,25BCb	48,75CDb	68,25ABa	y= n.s.	
6. glyphosate ³	1.440	400	0,00Ac	41,25Cb	52,50BCDab	65,00ABa	y= n.s.	
7. paraquat+diuron	500+250	200	0,00Ab	67,50Aa	70,00ABa	76,25Aa	y= n.s.	
8. paraquat+diuron	500+250	400	0,00Ac	61,25ABb	72,50Aab	80,00Aa	y= n.s.	
9. amonio-glufosinato	800	200	0,00Ac	33,75Cb	55,00ABCDa	57,50Ba	y=-0,0573+(1,622x)-(0,0105x ²)	1,00*
10. amonio-glufosinato	800	400	0,00Ac	38,75Cb	42,00Db	63,25ABa	y= n.s.	
F _{tratamento} (T)				9,53**				
F _{dose} (D)				589,87**				
F (T) x (D)				2,53**				
F _{Bloco}				3,70*				
CV (%)				18,0				
DMS				8,92				

*significativo a 5% de probabilidade. **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. n.s. não significativo.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey (P > 0,05).

¹Round up Original; ²Round up WG; ³ Round up Transborb.

Tabela 3 - Porcentagem de fitointoxicação visual em plantas de *Pennisetum glaucum* sobre o efeito de herbicidas aos 14 dias após aplicação. Botucatu, SP, 2008.

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Volume (L ha ⁻¹)	% da dose de herbicida				Equação da regressão	R ²
			0	25	50	100		
1. glyphosate ¹	1.440	200	0,00Ac	84,25Ab	95,50Aa	95,00Aa	y= n.s.	
2. glyphosate ¹	1.440	400	0,00Ab	90,00Aa	93,25Aa	95,75Aa	y= n.s.	
3. glyphosate ²	1.440	200	0,00Ab	91,25Aa	95,00Aa	96,50Aa	y= n.s.	
4. glyphosate ²	1.440	400	0,00Ac	86,25Ab	95,00Aa	94,00Aa	y= n.s.	
5. glyphosate ³	1.440	200	0,00Ac	83,75Ab	91,25ABab	97,75Aa	y= n.s.	
6. glyphosate ³	1.440	400	0,00Ac	82,50Ab	90,00ABab	96,25Aa	y= n.s.	
7. paraquat+diuron	500+250	200	0,00Ab	87,50Aa	88,00ABab	95,00Aa	y= n.s.	
8. paraquat+diuron	500+250	400	0,00Ac	84,50Ab	92,50Aa	96,50Aa	y= n.s.	
9. amonio-glufosinato	800	200	0,00Ad	55,00Bc	82,50Bb	92,50Aa	y=1,023+(2,430x)-(0,0152x ²)	0,99*
10. amonio-glufosinato	800	400	0,00Ad	61,25Bc	72,50Cb	93,75Aa	y= n.s.	
F _{tratamento} (T)			23,44**					
F _{dose} (D)			4.784,28**					
F (T) x (D)			8,52**					
F _{Bloco}			2,99*					
CV (%)			6,2					
DMS			4,66					

*significativo a 5% de probabilidade. **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ^{ns}não significativo.Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey (P > 0,05). ¹Round up Original; ²Round up WG; ³ Round up Transborb.Tabela 4 - Porcentagem de fitointoxicação visual em plantas de *Pennisetum glaucum* sobre o efeito de herbicidas aos 21 dias após aplicação. Botucatu, SP, 2008.

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Volume (L ha ⁻¹)	% da dose de herbicida								Equação da regressão	R ²
			0		25		50		100			
1. glyphosate ^{\1}	1.440	200	0,00	Ab	99,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
2. glyphosate ^{\1}	1.440	400	0,00	Ab	100,00	Aa	100,00	Aa	99,50	Aa	y= n.s	
3. glyphosate ^{\2}	1.440	200	0,00	Ab	99,50	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
4. glyphosate ^{\2}	1.440	400	0,00	Ab	100,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
5. glyphosate ^{\3}	1.440	200	0,00	Ab	99,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
6. glyphosate ^{\3}	1.440	400	0,00	Ab	100,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
7. paraquat+diuron	500+250	200	0,00	Ab	99,00	Aa	99,50	Aa	99,25	Aa	y= n.s	
8. paraquat+diuron	500+250	400	0,00	Ab	97,25	Aa	99,75	Aa	99,75	Aa	y= n.s	
9. amonio-glufosinato	800	200	0,00	Ac	87,25	Bb	99,00	Aa	99,75	Aa	y= n.s	
10. amonio-glufosinato	800	400	0,00	Ac	82,50	Bb	97,25	Aa	99,50	Aa	y= n.s	
F _{tratamento} (T)			6,38**									
F _{dose} (D)			12.191,13**									
F (T) x (D)			4,45**									
F _{Bloco}			0,38 ^{ns}									
CV (%)			3,8									
DMS			3,22									

*significativo a 5% de probabilidade. **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ^{ns} não significativo.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey (P > 0,05).

¹Round up Original; ²Round up WG; ³ Round up Transborb.

Ressalta-se que ao final do estudo, aos 28 DAA (Tabela 5), para os dois herbicidas de contato, paraquat + diuron e amônio-glufosinate, a 25% de suas

doses, houve efeito de volume de aplicação. O uso do volume menor, 200 L ha⁻¹, proporcionou melhor controle das plantas de milho.

Tabela 5 - Porcentagem de fitointoxicação visual em plantas de *Pennisetum glaucum* sobre o efeito de herbicidas aos 28 dias após aplicação. Botucatu, SP, 2008.

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Volume (L ha ⁻¹)	% da dose de herbicida								Equação da regressão	R ²
			0	25	50	100						
1. glyphosate ¹	1.440	200	0,00	Ab	100,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
2. glyphosate ¹	1.440	400	0,00	Ab	100,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
3. glyphosate ²	1.440	200	0,00	Ab	100,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
4. glyphosate ²	1.440	400	0,00	Ab	100,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
5. glyphosate ³	1.440	200	0,00	Ab	100,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
6. glyphosate ³	1.440	400	0,00	Ab	100,00	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
7. paraquat+diuron	500+250	200	0,00	Ab	99,25	Aa	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
8. paraquat+diuron	500+250	400	0,00	Ac	95,00	Bb	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
9. amonio-glufosinato	800	200	0,00	Ac	91,50	Cb	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
10. amonio-glufosinato	800	400	0,00	Ac	88,50	Db	100,00	Aa	100,00	Aa	y= n.s	
F _{tratamento} (T)				22,95**								
F _{dose} (D)				124.021,91**								
F (T) x (D)				22,95**								
F _{Bloco}				0,83 ^{ns}								
CV (%)				1,2								
DMS				1,02								

*significativo a 5% de probabilidade. **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ^{ns}não significativo.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey (P > 0,05).

¹Round up Original; ²Round up WG; ³ Round up Transborb.

Tabela 6 - Efeito de diferentes herbicidas aos 28 dias após a pulverização em pós-emergência sobre a produção de massa seca (kg) em plantas de *Pennisetum glaucum*. Botucatu, SP, 2008.

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Volume (L ha ⁻¹)	% da dose de herbicida				Equação da regressão	R ²
			0	25	50	100		
1. glyphosate ¹	1.440	200	5576,00Aa	4590,75ABC-Da	4641,75Aa	2935,25ABb	y=5523,05-(24,85 x)	0,97
2. glyphosate ¹	1.440	400	5576,00Aa	3086,25DEb	2258,00Bb	3285,50ABb	y= n.s	
3. glyphosate ²	1.440	200	5576,00Aa	5706,25Aa	2451,50Bb	2764,75Bb	y= n.s	
4. glyphosate ²	1.440	400	5576,00Aa	3360,50CDEb	2281,25Bb	3283,50ABb	y=5568,97-(109,22x) +(0,86x ²)	1,00
5. glyphosate ³	1.440	200	5576,00Aa	4900,25ABCa	2763,75Bb	3348,75ABb	y= n.s	
6. glyphosate ³	1.440	400	5576,00Aa	4035,25BCDEb	3474,50ABb	3789,75ABb	y= n.s	
7. paraquat+diuron	500+250	200	5576,00Aa	5271,50ABa	3786,50ABb	3058,25ABb	y=5599,68-(26,90x)	0,96
8. paraquat+diuron	500+250	400	5576,00Aa	2902,25Eb	2196,50Bb	4481,75ABa	y= n.s	
9. amonio-glufosinato	800	200	5576,00Aa	3076,50DEb	3508,75ABb	2443,00ABb	y= n.s	
10. amonio-glufosinato	800	400	5576,00Aa	2896,25Eb	3375,25ABb	2888,50ABb	y= n.s	
F _{tratamento} (T)				3,55**				
F _{dose} (D)				99,89**				
F (T) x (D)				4,21**				
F _{Bloco}				0,09 ^{ns}				
CV (%)				18,3				
DMS				826,45				

* significativo a 5% de probabilidade. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ^{ns} não significativo.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey (P > 0,05).

¹Round up Original; ²Round up WG; ³ Round up Transborb.

Registra-se na Tabela 6 que, de um modo geral, ao analisar o efeito das diferentes doses de um mesmo

herbicida sobre o acúmulo de massa seca, a aplicação de 25% da dose proporcionou decréscimos

acentuados na produção de massa seca, exceção de todas as formulações de glyphosate aplicados a 200 L ha⁻¹ e paraquat+diuron também a 200 L ha⁻¹. Com a utilização de 50% da dose, apenas a formulação Original aplicada a 200 L ha⁻¹ continuou sendo semelhante à testemunha, porém, em termos de massa, apresentou uma redução de 17% no acúmulo de massa seca. A aplicação da dose de 100% também determinou decréscimos acentuados no acúmulo de massa seca em todos os tratamentos, exceção ao paraquat + diuron aplicados a 200 L ha⁻¹.

CONCLUSÕES

Este trabalho evidenciou a possibilidade de utilizar moléculas de diferentes mecanismos de ação na dessecação do milho. Todos os herbicidas testados proporcionaram controle total das plantas nas doses de 50 e 100% aos 28 dias após aplicação. Quando testados 25% da dose, apenas o herbicida glyphosate proporcionou controle total das plantas independente da formulação e volume de aplicação. Em todos os tratamentos o controle foi crescente com o aumento da dose. Houve efeito de volume de aplicação apenas com 25% da dose e com os herbicidas de contato no qual o uso do volume menor (200 L ha⁻¹) ocorreu o melhor controle.

REFERÊNCIAS

- AHRENS, W.H. (Ed.). *Herbicide handbook*. 7.ed. Champaign: Weed Science Society of America, 1994. 352p.
- AMBACH, R.M.; ASHFORD, R. Effects of variation in drop makeup on the phytotoxicity of glyphosate. *Weed Science*, v.30, p.221-224, 1982.
- GASSEM, D.; GASSEM, F. *Plantio direto: o caminho do futuro*. Passo Fundo: Aldeia Sul, 1996. 207p.
- HECKLER, J.C.; SALTON, J.C. *Palha: fundamento do sistema de plantio direto*. Dourados: EMBRAPA, 2002. 29p.
- JORDAN, T.N. Effects of diluent volumes and surfactant on the phytotoxicity of glyphosate to bermudagrass (*Cynodon dactylon*). *Weed Science*, v.29, p.79-83, 1981.
- MAROCHI, A.I. Evaluation of chemical control methods for *Richardia brasiliensis* in infested areas under no-till system in the southern region of Brazil. In: ZAPP – THE CHALLENGE OF THE NEW, 1995, São Paulo. *Abstracts*. São Paulo: 1995. p.57-60.
- MARTINS, D.; MARTINS, C. C. Controle químico de aveia preta (*Avena strigosa* Schib.). *Revista Ciência das Plantas Daninhas*, v.11, n.1, p.11-13, 1993.
- MARTINS NETTO, D.A. *A cultura do milho*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1998. 6p. (Comunicado Técnico, 11).
- MOREIRA, M.S.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Resistência de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* ao herbicida glyphosate. *Planta Daninha*, v.25, n.1, p.157-164, 2007.
- PRASAD, R.; CADOGAN, B.L. Influence of droplet size and density on phytotoxicity of three herbicides. *Weed Technology*, v.6, n.2, p.415-423, 1992.
- PROCÓPIO, S.O.; PIRES, F.R.; MENEZES, C.C.E.; BARROSO, A.L.L.; MORAES, R.V.; SILVA, M.V.V.; QUEIROZ, R.G.; CARMO, M.L. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. *Planta Daninha*, v.24, n.1, p.193-197, 2006.
- SALTON, J.C.; KICHEL, A.N. *Milho alternativo para cobertura do solo e alimentação animal*. Dourados: Embrapa, 1997. 2p. (Folheto).
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. *Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas*. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.
- YERKES, C.D.; WELLER, S.C. Diluent volumes influence susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. *Weed Technology*, v.10, p.565-569, 1996.

Recebido em 22/4/10

Aceito em 6/1/11