

## CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS UTILIZANDO DIFERENTES PONTAS DE PULVERIZAÇÃO

### WEED CONTROL WITH DIFFERENT NOZZLES

Mario NIEWEGLAWSKI FILHO<sup>1</sup>

Adelino PELISSARI<sup>1</sup>

Henrique Soares KOEHLER<sup>2</sup>

José Carlos BASSETTI<sup>3</sup>

Márcio MURARO<sup>3</sup>

Marcelo KERKHOFF<sup>3</sup>

André SPHYRA<sup>3</sup>

#### RESUMO

A tecnologia de aplicação de um produto pode influenciar a eficácia de controle no alvo desejado. Assim, a determinação do tipo de ponta de pulverização a ser usada, bem como o volume de calda aplicado são fatores que determinam a qualidade de uma aplicação. Para tanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da aplicação de herbicidas utilizando diferentes pontas de pulverização (jato plano - SF 110 015 e jato cônico - JA 1,5) e diferentes volumes de calda (100 e 150 L ha<sup>-1</sup>) visando o controle de plantas daninhas. Assim, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x2x4 (volume de calda x tipo de ponta de pulverização x herbicida), totalizando 16 tratamentos com três blocos. A unidade experimental compreendeu uma área de 700 m<sup>2</sup>, aonde foi avaliado o controle das plantas daninhas presentes. Os herbicidas utilizados foram: glyphosate, metsulfuron methyl, 2,4 - D e paraquat. As espécies *Conyza bonariensis*, *Sonchus oleraceus*, *Parthenium hysterophorus*, *Bidens pilosa*, *Galinsoga parviflora*, *Soliva pterosperma*, *Raphanus raphanistrum*, *Stellaria media*, *Spergula arvensis*, *Stachys arvensis* e *Rumex obtusifolius* foram as plantas daninhas presentes na área. O controle de *C. bonariensis*, *B. pilosa*, *G. parviflora*, *R. raphanistrum*, *S. media* e *Stachys arvensis* não foi influenciado pelo volume de calda aplicado. Entretanto, maiores porcentagens de controle nas espécies *S. oleraceus*, *P. hysterophorus*, *Spergula arvensis* e *R. obtusifolius* foram obtidas na aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup> e para *S. pterosperma* 100 L ha<sup>-1</sup>. Algumas espécies não apresentaram redução de controle em função do tipo de ponta de pulverização usado, como observado em *B. pilosa*, *S. media* e *Stachys arvensis*. Todavia, o controle de *P. hysterophorus* foi mais eficiente quando se utilizou a ponta de jato plano. Já as outras sete espécies avaliadas tiveram maior controle com a ponta de jato cônico. Dentre os herbicidas utilizados, o glyphosate foi mais eficiente no controle das plantas daninhas, com exceção das espécies *B. pilosa* e *Stachys arvensis*.

**Palavras-chave:** volume de calda, jato plano, jato cônico, herbicida.

#### ABSTRACT

The pesticide application methods can influence its effectiveness of control in the target. Thus, the determination of the nozzle type to be used, as well as the quantity of spray is factors that determine the quality of an application. For in such a way, this work had as objective to evaluate the quality of the application of herbicides being used different nozzle (flat-fan nozzle and cone nozzle) and different quantity of spray (100 and 150 L ha<sup>-1</sup>) aiming at the control of weeds. Sixteen treatment were used in a factorial 2x2x4 (quantity of spray x nozzle x herbicide), with three blocks. The used herbicides were: glyphosate, metsulfuron methyl, 2,4 - D and paraquat. The experimental unit had an area of 700 m<sup>2</sup>, where was evaluated the control of the weeds. The species *Conyza bonariensis*, *Sonchus oleraceus*, *Parthenium hysterophorus*, *Bidens pilosa*, *Galinsoga parviflora*, *Soliva pterosperma*, *Raphanus raphanistrum*, *Stellaria media*, *Spergula arvensis*, *Stachys arvensis* and *Rumex obtusifolius* were the weeds in the area. The control of *C. bonariensis*, *B. pilosa*, *G. parviflora*, *R. raphanistrum*, *S. media*, *Stachys arvensis* was not influenced by the quantity of spray. However, greater control percentages *S. oleraceus*, *P. hysterophorus*, *Spergula arvensis* and *R. obtusifolius* were in the application of 150 L ha<sup>-1</sup> and for *S. pterosperma* 100 L ha<sup>-1</sup>. The control of some species was not reduced in function of the type nozzle, as observed in *B. pilosa*, *S. media* and *Stachys arvensis*. However, the control of *P. hysterophorus* was more efficient when used flat-fan nozzle. The others seven evaluated species had greater have controlled with the cone nozzle. The herbicide glyphosate was more efficient in the control of weeds, with exception of the *B. pilosa* and *Stachys arvensis*.

**Keywords:** herbicide, flat-fan nozzle, cone nozzle, quantity of spray

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. Email: niwe@terra.com.br, linopeli@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal, Professor Doutor do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo

### INTRODUÇÃO

O controle químico de plantas daninhas é um método muito eficiente, entretanto, quando não se utiliza corretamente a tecnologia de aplicação, esta eficiência é comprometida. Uma aplicação mal feita pode aumentar o banco de sementes das espécies não controladas, além da perda com o produto comercial bem como os gastos para realizar a aplicação, além da contaminação ambiental.

Diversos tipos de ponta de pulverização estão disponíveis no mercado. As diferenças são em relação ao formato do jato, a vazão e tecnologias para redução de deriva, como pontas de indução de ar. Quanto ao formato do jato, tem-se pontas de jato plano e de jato cônico (Ramos & Pio, 2003).

As pontas de jato cônico produzem melhor cobertura da superfície (ANDEF, 2004; Scramin et al., 2002), já que produz gotas menores. Esta característica deve ser avaliada com cuidado, principalmente em situações que pode ocorrer deriva.

A redução do volume de calda é uma tendência na agricultura, visando reduzir custos com o transporte de água e aumentar a área tratada utilizando mesmo volume, o que leva a redução do tempo gasto na aplicação. Matthews (1982) salienta a importância do momento adequado para a aplicação, em situações em que os defensivos são aplicados em função do nível de dano econômico, sendo este período geralmente curto.

A avaliação do tipo de ponta de pulverização usado e a eficiência de herbicidas na cultura da soja foi motivo de investigação para Sikkema et al. (2008) que enfatizam a importância deste tipo de avaliação para garantir a eficiência na aplicação de herbicidas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de controle de plantas daninhas pulverizadas

com caldas herbicidas em volumes de calda e utilizando dois tipos de pontas de pulverização, a de jato plano e de jato cônico.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Paraná – Estação Experimental do Cangüiri no município de Pinhais – PR, ano de 1998. Os tratamentos foram definidos em esquema fatorial 2 x 2 x 4, correspondendo a volume de calda (100 e 150 L ha<sup>-1</sup>) x tipo de ponta de pulverização (jato plano e jato cônico) x herbicida (glyphosate, metsulfuron-methyl, 2, 4-D e paraquat), totalizando 16 tratamentos em delineamento em blocos casualizados, com três repetições. A unidade experimental foi composta por uma área de 700 m<sup>2</sup>.

Para obter os volumes de calda para cada ponta ajustou-se a pressão de trabalho. No tratamento com a ponta de pulverização de jato plano SF 110 015 utilizou-se a pressão de 84 kPa para 100 L ha<sup>-1</sup> e 225 kPa para 150 L ha<sup>-1</sup>. A ponta de pulverização de jato cônico vazio (JA 1,5) foi utilizada a 120 kPa para obter 100 L ha<sup>-1</sup> e 366 kPa para 150 L ha<sup>-1</sup>. A aplicação foi realizada com pulverizador tratorizado, com barra de 12 m e 24 pontas espaçadas a 0,5 m. A velocidade de trabalho foi de 1,4 m s<sup>-1</sup>.

Os produtos comerciais (doses) utilizados foram: Ally® (6 g ha<sup>-1</sup>), U-46 D-Fluid 2, 4 - D® (1 L ha<sup>-1</sup>), Gramoxone 200® (2,5 L ha<sup>-1</sup>) e Roundup® (2 L ha<sup>-1</sup>), com os ingredientes ativos: metsulfuron methyl, 2, 4 - D, paraquat e glyphosate, respectivamente.

As plantas daninhas presentes na área estão descritas na Tabela 1. O controle das plantas daninhas presente na área, expresso em porcentagem, foi realizado aos 60 dias após a aplicação (DAA).

Tabela 1 - Espécies de plantas daninhas observadas na área experimental.

Família	Nome científico	Código	Nome comum
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	ERIBO	buva
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	SONOL	serralha
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	PTNHY	losna
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	BIDPI	picão-preto
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	GASPA	picão-branco
Asteraceae	<i>Soliva pterosperma</i>	SOVPT	roseta
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	RAPRA	nabo
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	STEME	estelária
Caryophyllaceae	<i>Spergula arvensis</i>	SPRAR	espérgula
Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i>	STAAR	orelha-de-urso
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	RUMOB	língua-de-vaca

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo Teste F ao nível de 5% de probabilidade e teste de Tukey ao nível de 5% para comparação de médias quando os fatores ou as interações foram significativas, utilizando o programa Mstat versão 2.11.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle das plantas daninhas *S. oleraceus*, *P. hysterophorus*, *Spergula arvensis* e *R. obtusifolius* foi influenciado pelo volume de calda, como pode ser observado na Tabela 2 e 3, com valores de F significativos. Estas espécies apresentaram maior porcentagem de controle quando utilizou o volume de 150 L ha<sup>-1</sup>. Entretanto Cunha et al. (2003) destacam o risco de deriva em situações de aumento de pressão para uma mesma ponta, ocasionando o aumento do percentual de gotas propensas à ação dos ventos. Já que para aumentar o volume de calda de 100 L ha<sup>-1</sup> para 150 l ha<sup>-1</sup> com a mesma ponta aumentou-se a pressão de 84 para 225 KPa. Assim, nesta situação deve-se evitar a aplicações em condições ambientais que favoreçam a deriva. A espécie *S. pterosperma* apresentou maior controle na aplicação de 100 L ha<sup>-1</sup>. A diferença no controle desta espécie pode ser em função das características morfológicas, como hábito rasteiro e pequenas folhas pinatipartidas (Kissmann & Groth, 1991), que proporcionaram diferenças na deposição dos produtos aplicados.

A redução do volume de calda de 150 para 100 L ha<sup>-1</sup> não proporcionou diferenças estatísticas no controle de *R. raphanistrum*, *S. media* e *Stachys*

*arvensis*. Entretanto a redução do volume de calda ocasionou redução de controle de *Spergula arvensis* e *R. obtusifolius*. Assim em programas de controle químico é importante identificar as espécies daninhas presentes na área para assim recomendar o volume de calda que proporcione o melhor controle.

As espécies de plantas daninhas da família Asteraceae apresentaram diferentes níveis de controle quando se utilizou pontas de jato cônico e de jato plano (Tabela 2). Os maiores valores de controle das espécies *S. oleraceus*, *P. hysterophorus*, *B. pilosa* e *S. pterosperma* foi obtido com a utilização de ponta de jato cônico. Entretanto a espécie *C. bonariensis* apresentou melhor controle em pulverizações com pontas de jato plano e a *G. parviflora* apresentou valores de controle que não diferiram estatisticamente entre si. Na Tabela 3 também não foi encontrada diferença estatística no controle de *S. media* e *Stachys arvensis* no uso de ponta de jato plano ou de cônico. Todavia o uso de jato cônico apresentou maiores valores de controle nas espécies *R. raphanistrum*, *Spergula arvensis* e *R. obtusifolius*. Costa et al. (2004) também compararam a eficiência de pontas de pulverização de jato cônico (TXVK-8) e pontas de jato plano (XR11002-VS) mas na transposição de diferentes quantidades de palha. A ponta de jato plano apresentou maiores valores de transposição na palha de 7,23; 5,65 e 1,73% para 1, 2 e 4 t ha<sup>-1</sup> de palha respectivamente.

Tabela 2 - Análise de variância com graus de liberdade (GL) e quadrados médios das variáveis de porcentagem de controle de plantas daninhas da família Asteraceae.

Fonte de variação	GL	ERIBO	SONOL	PTNHY	GASPA	BIDPI	SOVPT
Volume de calda (VC)	1	266,0 <sup>ns</sup>	1610,1**	675,0**	275,5 <sup>ns</sup>	22,7 <sup>ns</sup>	27075,0**
Tipo de ponta (P)	1	981,0**	7301,3**	14700,0**	63,0 <sup>ns</sup>	180,2**	7500,0**
Herbicida (H)	3	1379,4**	7962,3**	10450,0**	4073,0**	4560,2**	8075,0**
VC x P	1	1,0 <sup>ns</sup>	243,0*	75,0*	88,0 <sup>ns</sup>	22,7 <sup>ns</sup>	0,0 <sup>ns</sup>
VC x H	3	372,7**	587,9**	225,0**	150,7 <sup>ns</sup>	17,7 <sup>ns</sup>	9075**
H x P	3	1321,0**	1522,4**	2750,0**	370,5*	385,2**	7500,0**
VC x P x H	3	961,0**	968,6**	425,0**	91,6 <sup>ns</sup>	17,7 <sup>ns</sup>	0,0 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	81,5	33,6	10,3	84,6	14,6	13,0
Total							
C. V. (%)		10,4	10,2	6,4	13,2	4,3	5,9

<sup>ns</sup> não significativo, \* significativo ao nível de 5 % de probabilidade, \*\* significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo Teste F.

A aplicação do herbicida glyphosate sobre as espécies da família Asteraceae (*C. bonariensis*, *S. oleraceus*, *P. hysterophorus* e *S. pterosperma*), observado na Tabela 2, proporcionou os maiores valores de controle. O controle de *b. pilosa* apresentou valores superiores a 90 % quando se utilizou os herbicidas glyphosate, metsulfuron-methyl e 2, 4 - D. Já para controlar *G. parviflora* os herbicidas metsulfuron e 2, 4 - D apresentaram os maiores valores, respectivamente, 83,9 e 82,5 %.

Na Tabela 3, observam-se variações nos níveis de controle para os diferentes herbicidas. Com valores insatisfatórios na aplicação do herbicida

da 2, 4 - D em *S. arvensis* (30,0 %) e do herbicida paraquat em *R. obtusifolius*. Contudo outras combinações herbicidas e espécie apresentaram valores satisfatórios de controle, como a aplicação de glyphosate em *S. media*, *Spergula arvensis* e *R. obtusifolius*. Costa et al. (2008) avaliaram o controle de *Brachiaria brizantha* com o herbicida glyphosate utilizando diferentes pontas de pulverização (XR11001, XR11002, TX-4VS, TX-8VK, AI 11002 e TJ60 11002) e verificaram que aos 28 DAA não apresentaram diferenças significativas estatisticamente de controle e os valores foram superiores a 96,3%.

Tabela 3 – Valores médios de fatores para porcentagem de controle de plantas daninhas da Família Asteraceae.

	ERIBO	SONOL	PTNHY	GASPA	BIDPI	SOVPT
Volume de calda						
100 L ha <sup>-1</sup> (V100)	84,7	50,8	46,2	72,3	88,8	85,0
150 L ha <sup>-1</sup> (V150)	89,4	62,4	53,8	67,5	90,1	37,5
Tipo de ponta						
Cônico (C)	82,5	69,0	67,5	68,8	91,4	73,8
Plano (P)	91,5	44,3	32,5	71,0	87,5	48,8
Herbicida						
glyphosate (G)	100,0	95,0	92,5	69,0	100,0	100,0
metsulfuron-methyl (M)	86,8	40,0	47,5	83,9	97,5	50,0
2, 4 -D (D)	87,5	47,3	30,0	82,5	100,0	45,0
paraquat (P)	73,7	44,2	30,0	44,2	60,3	50,0

### CONCLUSÃO

Dessa forma, pode-se concluir a importância de estudos de controle de plantas daninhas a campo, para seleção de pontas de pulverização, bem como para volume de calda.

REFERÊNCIAS

1. ANDEF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL **Manual de tecnologia de aplicação**. Campinas- SP: Línea Criativa, 2004.
2. COSTA, A. G. F. et al. Dinâmica de transposição de herbicida através de palha de aveia-preta utilizando diferentes pontas de pulverização. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.22, n.4, p.561-566, 2004.
3. COSTA, N. V. et al. Efeito de pontas de pulverização na deposição e na dessecação em plantas de *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.26, n.4, p.923-933, 2008.
4. CUNHA, J. P. A. R. et al. Avaliação de estratégia para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.325-332, 2003.
5. KISSMANN, K. G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. Tomo II. 2. ed., São Paulo: Basf, 1991.
6. MATTHEWS, G. A. **Pesticide application methods**. New York: Longman, 1982. 336p.
7. RAMOS, H. H.; PIO, L. C. Tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários. In: ZAMBOLIM, L. et al. **O que os engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. Viçosa: UFV, 2003. p.133-202.
8. SCRAMIN, S. et al. Avaliação de bicos de pulverização de agrotóxicos na cultura do algodão. **Pesticidas: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente**, Curitiba, v.12, p.43-50, jan./dez. 2002.
9. SIKKEMA, P. H. et al. Flat fan and induction nozzle affect soybean herbicide efficacy. **Weed Biology and Management**, v. 8, n.1 , p.31-38, 2008.

Recebido em 20/02/2014

Aceito em 20/05/2014