

ADJUVANTES E PONTAS DE PULVERIZAÇÃO NA REDUÇÃO DA DERIVA DE HERBICIDA

FÁBIO CARDONA DA MOTA¹; ALFRAN TELLECHEA MARTINI²; EDINALVO RABAIOLI²; DIOGO DA SILVA MOURA²; MARCOS GARCIA MARCHEZAN²; LUIS ANTONIO DE AVILA³

¹*Universidade Federal de Pelotas (UFPeI) – fabio_cardona_mota@hotmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas (UFPeI)*

³*Universidade Federal de Pelotas (UFPeI) – laavilabr@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Os herbicidas utilizados na agricultura brasileira são aplicados por pulverizadores autopropelidos ou tratorizados ou mesmo com aviões agrícolas. Os equipamentos de pulverização têm a função de distribuir o produto com tamanho de gotas adequado sobre o alvo (RODRIGUES, 2006), com o mínimo de deriva. Gotas maiores tendem a se depositar na parte superior das plantas, enquanto as menores depositam-se também nas partes mediana e inferior (KIRK et al., 1992). Portanto, gotas menores são mais eficientemente captadas pelo alvo, proporcionando melhores resultados (SCHRÖDER, 2003).

Na tecnologia de aplicação de agrotóxicos, a correta seleção das pontas de pulverização é de suma importância, pois é o fator determinante da quantidade aplicada por área, uniformidade de aplicação, cobertura obtida e do risco potencial de deriva (JOHNSON; SWETNAM, 1996). Para tanto, a deriva é definida como a quantidade de agrotóxicos que são desviados para fora do alvo a ser atingido causada por correntes de ar, durante ou após a aplicação (MILLER, 1993), sendo altamente correlacionada com o tamanho de gotas.

Os adjuvantes são produtos adicionados ao tanque de mistura com o objetivo de modificar a ação dos produtos e as propriedades físicas da calda. No contexto de tecnologia de aplicação, os anti-deriva possuem a característica de alteração do padrão de gotas (AZEVEDO, 2001). As mudanças nas propriedades do líquido pulverizado podem influenciar tanto o processo de formação das gotas como o comportamento dessas em contato com o alvo, alterando o risco potencial de deriva da aplicação (MILLER; ELLIS, 2000). A formação de uma gota é resultado da interação entre a ponta e o líquido de pulverização, portanto, o desempenho da ponta pode ser potencialmente afetado pelas propriedades dos líquidos devido à adição de adjuvantes (DE RUITER, 2002).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência do uso de adjuvantes e pontas de pulverização com e sem indução de ar em aplicação terrestre, em relação à deriva de herbicida.

2. METODOLOGIA

O experimento foi instalado na área experimental do Centro Agropecuário da Palma, junto à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (UFPeI), Capão do Leão, Rio Grande do Sul, durante o ano agrícola 2012/2013. Os tratamentos foram arrançados em esquema fatorial (3 x 7), sendo o fator A constituído por três diferentes pontas de pulverização: uma de jato plano (Teejet XR 110.015), duas de jato plano com indução de ar (Teejet AIXR 110.015 e Teejet TTI 110.015). O fator B foi composto por sete adjuvantes: Break Thru[®] (0,1% v.v.), Grap'Oil[®] (0,5%

v.v.), Grap Super Gun[®] (0,030 L/100 L água), Iharol[®] (1 L/100 L água), NP-10[®] (0,075 L/ha), Dash[®] (0,5% v.v.) e Emultec R[®] (0,050 L/ha). Além desses, dois tratamentos testemunha, sendo um sem aplicação e outro com aplicação de glyphosate sem adjuvante.

Os adjuvantes foram adicionados à calda de aplicação juntamente com o herbicida Roundup Transorb R[®] na dose de 4,5 L p.c. ha⁻¹, e posteriormente foram aplicados, simulando uma deriva na cultura do arroz. O delineamento experimental realizado foi em blocos casualizados com três repetições.

As unidades experimentais foram compostas por parcelas (3 x 15 m) deixando zonas de segurança (*"buffer zones"*) de um metro entre cada parcela, para que um tratamento não interferisse no outro. Foi utilizada a cultivar de arroz irrigado IRGA 409, na densidade de 100 kg de sementes viáveis ha⁻¹.

Os tratamentos foram aplicados utilizando pulverizador costal de precisão (CO₂). A barra de aplicação utilizada tinha dois metros com quatro pontas espaçadas em 50 centímetros, calibrado para aplicar volume de calda de 150 L ha⁻¹. A aplicação dos tratamentos foi realizada quando a cultura estava em estágio V3-V4, segundo escala fenológica descrita por Counce et al. (2000).

As avaliações de distância percorrida pelas gotas para fora do alvo foram realizadas através da avaliação visual da através da fitotoxicidade observada aos sete e 14 dias após a aplicação do herbicida, com utilização de uma trena na direção em que o vento se encontrava no momento da aplicação. O monitoramento das condições meteorológicas durante a aplicação foi realizado com a utilização de termohigroanemômetro munido de um datalogger, sendo registrados valores médios de temperatura de 24°C, umidade relativa do ar de 61% e velocidade do vento de 11 km/h durante a aplicação dos tratamentos.

Após as avaliações, os dados coletados foram analisados quanto a sua homocedasticidade, normalidade e submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e quando significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos atenderam às pressuposições da análise de variância, sendo observada interação entre os tratamentos pontas de pulverização e adjuvantes (Tabela 1). Dentre as pontas avaliadas, no geral, a XR 110.015 foi a que proporcionou maior deriva, seguida da AIXR 110.015 e TTI 110.015 independente do adjuvante utilizado. O resultado observado deve-se ao fato de que a ponta XR 110.015 não possui indução de ar resultando em gotas de menor diâmetro, que estão sujeitas ao maior arraste pelo vento para fora da área de aplicação. Esses resultados corroboram com Cunha et al. (2003), os quais concluíram que pontas de jato plano sem indução de ar, podem apresentar maior risco de deriva conforme o ângulo de abertura do leque e pressão de trabalho utilizada.

As demais pontas de pulverização testadas são classificadas como antideriva, pois possuem um pré-orifício (indutor de ar), localizado antes da abertura para a formação do jato, o que permite a formação de gotas de maior diâmetro reduzindo o potencial risco de deriva. Segundo Cunha et al. (2007), o pré-orifício produz perda de carga na pressurização, causando efeito inverso no diâmetro das gotas. Porém, ao compararmos diferentes pontas anti-deriva, essas podem gerar espectros de gotas distintos, o que pode explicar as diferenças que ocorreram. O diâmetro mediano volumétrico (DMV), da ponta AIXR é menor que o da TTI, gerando um espectro de gotas diferente, o que corrobora com os resultados

obtidos por Cunha et al. (2003), ao avaliar estratégias de redução de deriva de agrotóxicos.

Tabela 1. Distância (cm) na qual sintomas de fitotoxicidade de glyphosate foram observados aos sete dias após a simulação de deriva em arroz. Capão do Leão, RS, 2013.

Pontas de Pulverização	Distância da extremidade efetiva da aplicação (cm)								
	Test. ¹	Gly. ²	Break Thru ³	Grap'Oil ³	Grap Super Gun ³	Iharol ³	NP-10 ³	Dash ³	Emultec R ³
XR 110.015	0 Ae	143 Ac	163 Ac	293 Aa	101 Ac	183 Abc	215 Ab	72 Ad	270 Aa
AIXR 110.015	0 Ac	50 ABb	148 Aa	98 Bab	76 Ab	52 Bb	43 Bb	55 Ab	76 Bb
TTI 110.015	0 Ab	9 Cab	14 Bab	26 Ca	19 Ba	17 Bab	19 Ba	15 Bab	20 Ba

¹Testemunha sem aplicação. ² Testemunha aplicada somente com glyphosate. ³ Todos os adjuvantes foram aplicados juntamente com glyphosate. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na coluna e letras minúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao comparar os adjuvantes aplicados com a ponta XR 110.015, foi possível observar redução na distância de deriva ao utilizar-se o adjuvante Dash[®], diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Ainda considerando a ponta XR 110.015, a maior deriva foi observada com a utilização do adjuvante Grap'Oil[®] e Emultec R[®], resultados semelhantes aos obtidos por Santos (2007), o qual, ao comparar níveis de deposição de adjuvantes por aplicação via aérea, concluiu que ao utilizar o adjuvante Emultec plus[®] houve menor deposição nos coletores utilizados, caracterizando maior perda por deriva.

Ao considerar os tratamentos aplicados com a ponta AIXR 110.015, observa-se que o adjuvante Break Thru[®], promoveu maior deriva em relação ao glyphosate, porém sem diferir estatisticamente do Grap'Oil[®]. Os demais adjuvantes tiveram comportamento semelhante ao tratamento com glyphosate sem adjuvante. Esse resultado é semelhante àqueles obtidos por Oliveira (2011), que ao comparar a utilização de Break Thru[®] com a aplicação sem adjuvante, observou um aumento de 23,04% no risco de deriva com o uso de adjuvante.

Para os adjuvantes aplicados com a ponta TTI 110.015, não houve efeito dos adjuvantes na redução do desvio das gotas, sendo essa inferior a 26 cm. Resultados similares foram obtidos por Oliveira (2011), o qual concluiu que para muitos adjuvantes, existe defasagem entre o que está descrito na especificação técnica ou no posicionamento dos fabricantes com relação às reais funções observadas.

Os dados obtidos com a utilização de adjuvantes demonstram que há necessidade de mais pesquisa na área, pois a real eficiência destes na redução da deriva quando utilizados em aplicação a campo somente será comprovada com a repetição de estudos em diferentes condições ambientais e cultivos.

4. CONCLUSÃO

A redução da deriva de agrotóxicos está relacionada com a seleção correta da ponta de pulverização, sendo que no geral a ponta de pulverização TTI 110.015 resultou em menor deriva que as pontas AIXR 110.015 e XR 110.015.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, L. A. S. **Proteção integrada de plantas com fungicidas**. São Paulo,

2001. 230 p.

COUNCE, P.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A uniform, objective, and the adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p.436-443, 2000.

CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M.; COURY, J. R.; FERREIRA, L. R. Avaliação de estratégias para a redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. **Planta Daninha**, v. 12, n. 2, p. 325-332, 2003.

CUNHA, J. P. A.; TEIXEIRA, M. M.; FERNANDES, H. C. Avaliação do espectro de gotas de pontas de pulverização hidráulicas utilizando a técnica da difração do raio laser. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. especial, p. 10-15, 2007.

DE RUITER, H. Developments in adjuvant use for agrochemicals. **Meded Rijksuniv Gent Fak Landbouwkd Toegep Biol Wet**, v. 67, n. 2, p.19-25, 2002.

JOHNSON, M. P.; SWETNAM, L. D. **Sprayer nozzles: selection and calibration**. Lexington: University of Kentucky, 1996. 6 p.

KIRK, I. W.; BOUSE, L. F.; CARLTON, J. B.; FRANZ, E.; STERMER, R. A. Aerial spray deposition in cotton. **Transactions of the ASAE**, v. 35, n. 5, p. 1393-1399, 1992.

MILLER, P. C. H. Spray drift and its measurement. In: MATTHEWS, G. A.; HISLOP, E. C. **Application technology for crop protection**. Trowbridge: CAB International, 1993. p. 101-122.

MILLER, P. C. H.; ELLIS, M. C. B. Effects of formulation on spray nozzle performance for applications from ground-based boom sprayers. **Crop Protection**, v. 19, n. 8, p. 609-615, 2000.

OLIVEIRA, R. B. **Caracterização funcional de adjuvantes em solução aquosa**. 2011. 121 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

RODRIGUES, A. C. P. **Efeito de pontas e volumes de aplicação sobre os depósitos da pulverização em plantas de feijoeiro, *Bidens pilosa* L. e *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.** 2006. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SANTOS, R. O. **Níveis de deposição de produtos líquidos com aplicação aérea utilizando adjuvantes**. 2007. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SCHRÖDER, E. P. **Avaliação de sistemas aeroagrícolas visando a minimização de contaminação ambiental**. 2003. 66 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.