

## AVALIAÇÕES DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE PONTAS HIDRÁULICAS DO TIPO LEQUE

HUMBERTO BORGES BIZINOTO<sup>1</sup>, RENATO ADRIANE ALVES RUAS<sup>2</sup>, LUCAS RAFAEL DE REZENDE RIBEIRO<sup>3</sup>, LUCAS JORGE MIZIARA OLIVEIRA<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia - Universidade Federal de Viçosa/Campus de Rio Paranaíba, Fone: (0XX34) 8862-5677, e-mail: [humberto.bizinoto@ufv.br](mailto:humberto.bizinoto@ufv.br)

<sup>2</sup> Prof. Adjunto III - Universidade Federal de Viçosa/Campus de Rio Paranaíba – UFV/CRP, e-mail: [renatoruas@ufv.br](mailto:renatoruas@ufv.br)

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia - Universidade Federal de Viçosa/Campus de Rio Paranaíba, e-mail: [lucas.rafael@ufv.br](mailto:lucas.rafael@ufv.br)

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia FAZU/Faculdades Associadas de Uberaba, e-mail: [ljorgeo@yahoo.com.br](mailto:ljorgeo@yahoo.com.br)

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014

27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

**RESUMO:** A falta de conhecimento técnico sobre pontas hidráulicas pode acarretar sérios problemas para aplicações de agrotóxicos. Objetivamos com este trabalho avaliar características técnicas de pontas hidráulicas comumente utilizadas em pulverizações. Submetemos pontas 110-02 jato simples, jato simples com indução de ar e jato duplo com indução de ar às seguintes avaliações: similaridade da vazão, perfil de distribuição volumétrico individual e conjunto e simetria do jato, nas pressões de 200, 300, 400 e 500 kPa e alturas de 35, 45 e 55 cm do alvo. O perfil de distribuição volumétrico individual da ponta jato duplo/indução apresentou pior distribuição ao longo da bancada. Para o perfil de distribuição volumétrica do conjunto, as pontas simples/indução proporcionaram pior distribuição na pressão de 200 kPa e a ponta simples não apresentou diferença entre alturas. O ângulo de 110° do jato das pontas, operando na pressão nominal de trabalho (300 kPa), foi obtido nas pressões 400 e 500 kPa. Não houve diferença entre as médias dos ângulos do lado direito e esquerdo. Foram verificados maiores diferenças entre os dois lados do jato traseiro da ponta 110-02 jato duplo/indução em relação ao jato dianteiro. De modo geral, todas as pontas utilizadas no trabalho proporcionaram condições satisfatórias para aplicação de agrotóxicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** qualidade de aplicação; aplicação de agrotóxico; pulverização.

### REVIEWS TECHNICAL CHARACTERISTICS OF HYDRAULIC TIPS OF THE FAN TYPE

**ABSTRACT:** The lack of technical knowledge about hydraulic tips may cause problems for applications of agrochemical. We aim with this study was to evaluate the technical characteristics of hydraulic tips commonly used in pulverizations. Simple tips submit 110-02 jet, single jet air induction and twin jet air induction the following evaluations: similarity of flow, volumetric distribution of individual and joint profile and symmetry of the jet, at pressures of 200, 300, 400 and 500 kPa and heights of 35, 45 and 55 cm from the target. The profile of individual volumetric distribution of twin tip jet/induction had a worse distribution along the bench. To the profile of volumetric distribution of the set, simple tips/induction afforded worst distribution in pressure of 200 kPa and simple tip showed no difference between heights. The angle of 110 ° jet tips, operating at rated pressure (300 kPa ), was obtained in 400 and 500 kPa pressure. There was no difference between the mean angles of the right and left side. Major differences between the two sides of the jet back tip 110-02 double/induction jet relative to the front jet were verified. In general, all the tips used in this study provided satisfactory conditions for agrochemical application.

**KEYWORDS:** application quality; agrochemical application; pulverization.

### INTRODUÇÃO:

O método mais eficaz e adotado para o controle de plantas daninhas é o controle químico. Entretanto, a qualidade desse controle depende da ação dos agentes químicos e de diversos fatores como, por exemplo: momento certo para entrada com controle, cobertura e deposição do produto em diferentes extratos do dossel e faces foliares da cultura. Ademais, é uma prática na qual, comumente, ocorrem elevadas perdas de produtos por meio da deriva. De acordo com Matuo (1990) deriva é tudo aquilo que não atinge o alvo durante a aplicação. Uma das possíveis maneiras de se evitar esse problema é fazendo uso correto dos diversos modelos de pontas hidráulicas que o mercado oferece. Porém, é importante que se analise a qualidade dessas pontas, principalmente concernente à distribuição volumétrica transversal, espectro e tamanho de gotas (Cunha, 2003). A uniformidade de distribuição é outra característica importante na tecnologia de aplicação. De acordo com Bauer & Raetano (2004) a uniformidade de distribuição está diretamente relacionada com o espaçamento entre pontas, a pressão de trabalho, a altura da barra em relação ao alvo. Além disso, o ângulo de abertura do jato serve como referência para verificar a distribuição do ingrediente ativo no alvo. Segundo Butler Ellis et al. (2002), pontas com indução de ar tornaram-se a tecnologia mais comum para evitar a deriva, pois formam gotas que contêm ar dentro de si e, assim, aumentam o tamanho delas, uma vez que gotas muito pequenas são mais suscetíveis à deriva. Portanto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar as características técnicas de pontas hidráulicas do tipo leque.

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

O trabalho foi realizado no Laboratório de Mecanização Agrícola da Universidade Federal de Viçosa – *Campus* Rio Paranaíba. Utilizou-se uma mesa coletora, contendo 50 canaletas distanciadas de 5 cm entre si e espaçamento entre pontas de 50 cm, de acordo com a norma ISO 5682/1 (ISO, 1986). Pressurizou-se água por meio de bomba centrífuga, monitorando-se a pressão do sistema com manômetro previamente calibrado. As pontas avaliadas foram: 110-02 (jato simples), 110-02 (jato simples com indução de ar) e 110-02 (jato duplo com indução de ar). Avaliaram-se as seguintes características: similaridade da vazão, uniformidade de distribuição volumétrica do conjunto de pontas, perfil de distribuição volumétrico individual e ângulo de abertura e simetria dos jatos. Para determinar a similaridade da vazão, coletou-se líquido pressurizado durante 30 segundos, variando as pressões de 200, 300, 400 e 500 kPa. Realizou-se quatro repetições para determinação do coeficiente de variação. Para a obtenção do perfil de distribuição volumétrica individual, posicionou-se a ponta no centro da bancada, coletando-se o líquido durante 20 segundos, variando as alturas de 35, 45 e 55 cm e pressões de 200, 300, 400 e 500 kPa. Para a obtenção do perfil de distribuição volumétrica do conjunto de pontas, realizou-se o mesmo processo, porém utilizou-se o conjunto de três pontas na bancada. Para a medição do ângulo de abertura e simetria dos jatos das pontas, foram tiradas fotografias dos jatos com as pontas operando nas pressões de 200, 300, 400 e 500 kPa. Para a obtenção dos ângulos, empregou-se o programa Microsoft Paint para a delimitação das bordas do jato e com o programa Image Tool, versão 2.0, foi possível realizar a medição dos ângulos. Após a coleta dos dados, realizou-se a análise de variância, sendo aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para a comparação das médias, quando estas apresentaram diferença significativa.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Para a similaridade de vazão dos bicos, todas as pontas apresentaram vazões maiores que a especificada pelo fabricante na pressão nominal (300 kPa). Porém essas mesmas pontas apresentaram coeficiente de variações menores que 2%, o que é considerado baixo para valores de vazão.

O ideal para a distribuição individual é que as pontas apresentem padrão suave, sem picos: deposição máxima no centro, laterais simétricos e rampas com inclinação constante (Christofoletti, 2000). Em geral, todas as pontas proporcionaram perfis de distribuição triangular e simétrico, o que garante boa sobreposição dos jatos de pulverização e conseqüentemente boa uniformidade de distribuição do conjunto. A ponta 110-02 jato duplo com indução à pressão de 500 kPa foi a única que apresentou desuniformidade da característica de distribuição individual ideal (Figura 1).

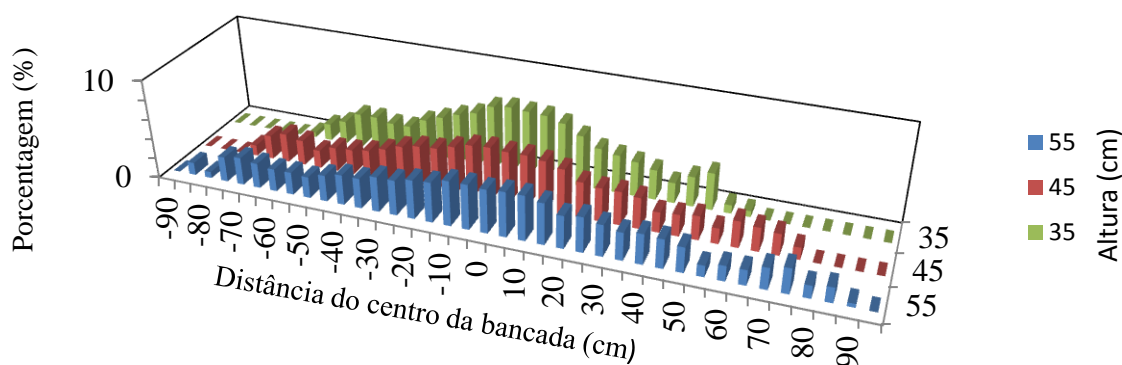


Figura 1. Perfil de Distribuição Volumétrica Individual (%) da ponta 110-02 jato duplo com indução de ar em diferentes alturas.

De acordo com o Comitê Europeu de Normalização, o coeficiente de variação máximo admitido é de 7,0% para a altura de barra e pressão indicada pelo fabricante, e 9,0% para as demais alturas e pressões (Norma prEN 12761-2, ECS, x1997). Todas as pontas utilizadas no trabalho apresentaram condições satisfatórias para a realização de pulverizações de ótima qualidade. A ponta 110-02 jato simples com indução foi a que proporcionou maior coeficiente de variação (2%), porém proporcionando ótima distribuição do líquido na bancada (Figura 2).

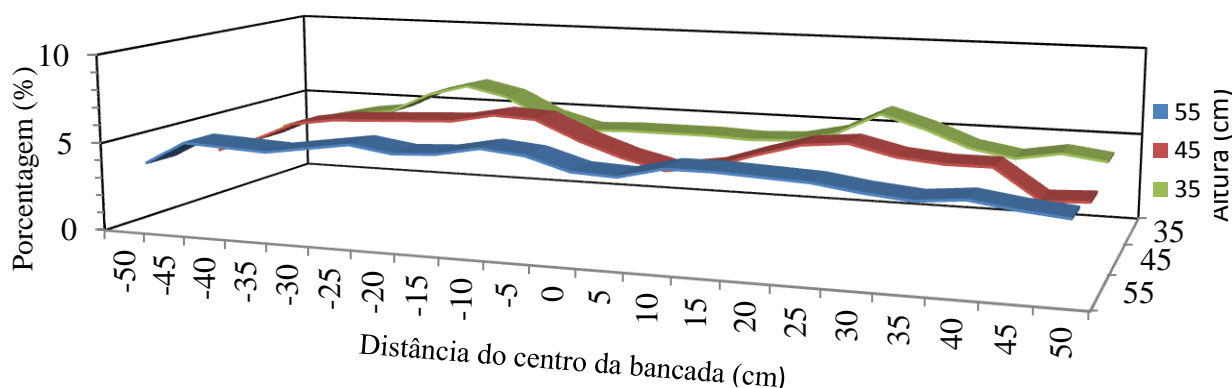


Figura 2. Perfil de Distribuição Volumétrica do Conjunto de Bicos (%) da ponta 110-02 jato simples com indução de ar em diferentes alturas na pressão de 200 kPa.

O ângulo de abertura aumentou de acordo com o aumento da pressão (Tabela 1). A alteração no ângulo interfere na faixa de deposição da ponta. Cunha & Teixeira (2001) relatam que para uma melhor pulverização, a ponta deve manter o ângulo o mais constante possível.

Tabela 1. Ângulo de abertura dos jatos ( $^{\circ}$ ), produzidos pelas pontas, em diferentes pressões (kPa)

Pontas 110-02	Pressões (kPa)			
	200	300	400	500
Simple	106 c	109 b	112 a	113 a
Simple/indução	93 c	103 b	108 ab	110 a
Duplo/indução - lado 1	93 b	101 ab	105 a	108 a
Duplo/indução - lado 2	92 c	99 b	106 a	109 a

Com relação à simetria dos bicos, para todas as pontas houve diferença entre o lado direito e o lado esquerdo do jato, sendo que a ponta de jato simples foi que proporcionou menor diferença entre os jatos. O jato traseiro da ponta de jato duplo/indução foi a que proporcionou maiores valores para a diferença, possivelmente, devido a alguma irregularidade presente no orifício do jato traseiro da ponta (Tabela 2).

Tabela 2. Simetria dos jatos, produzidos pelas pontas, em diferentes pressões (kPa)

Pontas 110-02	Pressão (kPa)							
	200		300		400		500	
	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE	LD
Simple	52,4	52,7	53,8	53,9	55,8	56	57	55,7
Diferença	0,3		0,1		0,2		1,3	
Simple/Indução	44,7	47,5	50,6	52,2	52,8	53,6	54,2	54,9
Diferença	2,8		1,6		0,8		0,7	
Duplo/Indução - Direito	45,7	46,9	48,4	49,5	52,7	51,6	52,4	54,1
Diferença	1,2		1,1		1,1		1,7	
Duplo/Indução - Esquerdo	47,2	44,2	50,9	47,6	53,5	50,8	56,3	52,9
Diferença	3		3,3		2,7		3,4	

## CONCLUSÃO:

Conclui-se que a uniformidade de distribuição das pontas avaliadas foi influenciada pela vazão nominal, pela pressão de trabalho e pela altura da barra.

O aumento da pressão utilizada na barra de pulverização promoveu o aumento do perfil de pulverização, garantindo melhor uniformidade de distribuição.

Todas as pontas utilizadas no trabalho proporcionaram condições satisfatórias para aplicação de agrotóxicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BAUER, F. C.; RAETANO, C. G.. Distribuição volumétrica de calda produzida pelas pontas de pulverização XR, TP e TJ sob diferentes condições operacionais. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 275-284, 2004.

BUTLER ELLIS, M. C. et al. Design factors affecting spray characteristics and drift performance of air induction nozzles. **Biosyst. Eng.**, v. 82, n. 3, p. 289-296, 2002.

CUNHA, J. P. A. R. **Tecnologia de aplicação do chlorothalonil no controle de doenças do feijoeiro**. 2003. 81 f. Tese (Doutorado em Mecanização Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M. Características técnicas de bicos de pulverização hidráulicos de jato plano. **R. Bras. Eng. Agríc. Amb.**, v. 5, n. 2, p. 344-348, 2001.

CHRISTOFOLETTI, J. C. 2000. A importância da distribuição de uma ponta de pulverização. Teejet, São Paulo. 7 p. (Boletim Técnico BT-10/2000)

ECS - European Committee for Standardization. **Agricultural and forestry machinery – Sprayers and liquid fertilizer distributors – Environmental protection – Part 2: Low crop sprayers - prEN 12761-2:1997**. Brussels: CEN, 1997. 17p.

ISO - International Organization for Standardization. **Equipment for crop protection, ISO standards 5682/1/1981**. Geneva: ISO, 1986. p.358-371.

MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal: Funep, 1990. 139 p.