

# PARÂMETROS RELACIONADOS AO TAMANHO DE GOTAS EM DOIS MODELOS DE PONTAS E DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ADJUVANTE

RAPHAEL EMILIO LEMOS<sup>1</sup>, HENRIQUE BORGES CAMPOS<sup>2</sup>; MARCELO DA COSTA FERREIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, mestrando do programa de produção vegetal, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP - Brasil, [rel\\_agro@yahoo.com.br](mailto:rel_agro@yahoo.com.br);

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo mestrando do programa de entomologia agrícola, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil;

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, Dep. de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil.

Apresentado no  
V SINTAG - Simpósio Internacional de Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos  
12 a 14 de setembro de 2011 - Cuiabá/MT

**Resumo:** O trabalho foi realizado na Faculdade de ciências agrárias e veterinárias de Jaboticabal – SP. O objetivo do trabalho foi determinar o diâmetro mediano volumétrico (DMV) de três amostras óleo vegetal com dois modelos de pontas de pulverização (TT 11003 e TXA 8003). Os parâmetros analisados foram: Diâmetro mediano volumétrico (DMV), Coeficiente de uniformidade e porcentagem de gotas menor que 100 micra nas pontas de jato plano TT 11003 a 45 lbf/pol<sup>2</sup> e a TXA 8003 com 150 lbf/pol<sup>2</sup>. Foi utilizado como calda o produto Natur'l Óleo<sup>®</sup> com três concentrações (0,5%, 2,0% e 5% v/v). Quanto maior a concentração do produto na calda, menor foi o tamanho das gotas e maior o risco potencial de deriva.

**Palavras – chave:** DMV, coeficiente de uniformidade, tecnologia de aplicação.

## PARAMETERS RELATED TO THE SIZE OF DROPS IN TWO MODELS OF NOZZLES AND DIFFERENT CONCENTRATIONS ADJUVANT

**Abstract:** The study was conducted at the Faculty of Agriculture and Veterinary Sciences of Jaboticabal - SP. The objective was to determine the volume median diameter (VMD) vegetable oil samples of three models with two spray nozzles (TT 11003 and TXA 8003). The parameters analyzed were: volume median diameter (VMD), coefficient of uniformity and percentage of droplets smaller than 100 microns at the edges of flat fan TT 11003 to 45 lbf / in<sup>2</sup> and TXA 8003 with 150 lbf / in<sup>2</sup>. We used the product as a syrup Natur'l Oil<sup>®</sup> with three concentrations (0.5%, 2.0% and 5% v / v). The higher the product concentration in the syrup, the smaller droplet size and the greater the potential risk of drift.

**Keywords:** DMV, coefficient of uniformity, application technology.

**INTRODUÇÃO:** A aplicação de produtos fitossanitários é um processo necessário quando analisamos uma série de fatores que são potenciais na redução da produção nas culturas em geral, como insetos, doenças e plantas daninhas. Para que se possa aplicar o produto de forma eficiente e eficaz, conhecer o equipamento, o produto, a cultura, a praga e as condições adversas são de fundamental importância. Além disto, conhecer os fatores que podem interferir na aplicação e evitá-los com emprego de conhecimentos científicos e práticos, torna-se requisitos básicos para o sucesso do controle. Segundo Matuo (1990), a tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários consiste na utilização de conhecimentos científicos para a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, de forma econômica, na quantidade necessária e com o mínimo de contaminação de áreas não-alvo. Para a pulverização, essa definição trata da utilização de tamanho adequado, depositadas em quantidade suficiente na superfície do alvo para o controle do problema fitossanitário. Dessa forma, é

imprescindível o uso da ponta de pulverização adequada, produzindo gotas com diâmetro que proporcionem o controle com a mínima quantidade de produto e a mínima contaminação do ecossistema, integrando-se ao conceito de tecnologia de aplicação. Ao se realizar uma pulverização é comum verificar que partes das plantas não recebem cobertura suficiente da calda. Pragas ou doenças podem se manter nestas áreas sobrevivendo devido a ausência de contato com o produto fitossanitário aplicado (FERREIRA, 2003). O objetivo do trabalho foi determinar o diâmetro mediano volumétrico (DMV) de três amostras de óleo vegetal com dois modelos de pontas de pulverização (TT 11003 e TXA 8003).

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os ensaios foram realizados no Laboratório de Análise de Partículas (LAPAR) pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (UNESP). Para a avaliação do diâmetro mediano volumétrico (DMV), empregaram-se as pressões de 45 e 150 lbf/pol<sup>2</sup>, para as pontas de jato plano TT 11003 e jato cônico TXA 8003, respectivamente. Os seguintes parâmetros foram observados: Dv0,5 (diâmetro de gota tal que 50% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas menores que esse valor, também conhecido como diâmetro mediano volumétrico - DMV); Coeficiente de uniformidade (Coef. Unif.), que indica a uniformidade do espectro de população de gotas aspergidas pela ponta; e porcentagem de gotas menores que 100 micra, observando o potencial de perda por deriva. O espectro do diâmetro de gotas, produzidas pelos diferentes modelos de pontas e caldas de pulverização avaliadas, foi determinado de forma direta em um analisador de tamanho de partículas em tempo real (Mastersizer S®, versão 2.19). O diâmetro das gotas do espectro pulverizado é determinado através do desvio de trajetória sofrido pelos raios de um feixe de laser ao atingí-las. O grau de difração que o raio de luz sofre é inversamente proporcional ao tamanho da partícula (ETHERIDGE et al., 1999). A vazão das pontas em cada pressão utilizada foi apresentada na Tabela 1.

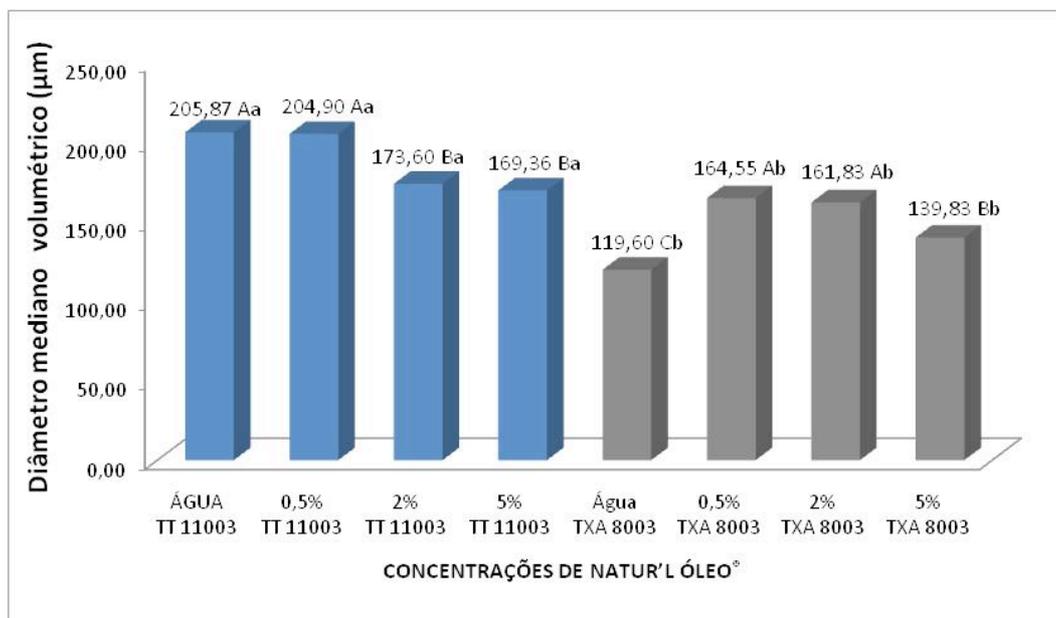
**TABELA 1.** Vazão das pontas nas pressões analisadas.

PONTAS	PRESSÃO (lbf/pol <sup>2</sup> )	VAZÃO (L/min)
TT 11003	45	1,18
TXA 8003	150	2,20

Foram utilizados três tipos de caldas, com somente água e óleo vegetal (Natur'l Óleo®), modificando sua concentração, mais uma testemunha com somente água. Natur'l Óleo® Contém 93% de óleo vegetal, miscível em água. É indicado para aplicação com inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas e para o controle de cochonilhas. As concentrações das amostras foram respectivamente 0,5; 2,0 e 5,0% v/v. As pontas de jato plano TT 11003 trabalharam em um sistema hidráulico, montado no LAPAR, específico para as leituras no laser, onde as pressões analisadas eram geradas por compressor de ar comum. Neste sistema, a ponta instalada percorre uma angulação de 90°, onde metade do jato de gotas é analisada em 1,5 segundos (tempo de leitura do sistema), assumindo a simetria das duas metades do jato. No entanto, as pontas TXA 8003 trabalharam em um sistema hidráulico de um pulverizador semi-estacionário, devido à exigência de pressões maiores que as suportadas pelo compressor de ar. Neste sistema, o pulverizador ela posicionado ao lado do aparelho medidor do tamanho de partículas e ligado em energia trifásica para dar rotação à bomba de pistão. A ponta de pulverização foi instalada na extremidade de uma mangueira que saia diretamente do ramal pós regulador de pressão. Esta mangueira foi instalada no mesmo motor que a ponta TT 11003, mas apenas para alcançar os 90° de angulação para a medição de 50% do jato aspergido. As caldas foram preparadas imediatamente antes da aplicação, sem a correção do pH, que se encontrava a 5,5; medido em pHgâmetro de bolso previamente calibrado. Durante as avaliações a temperatura se manteve em 25°C e a umidade relativa em 59%. Vento e luminosidade foram ausentes já que as análises foram realizadas em laboratório, para que desta forma pudesse evitar interferências no feixe de laser.

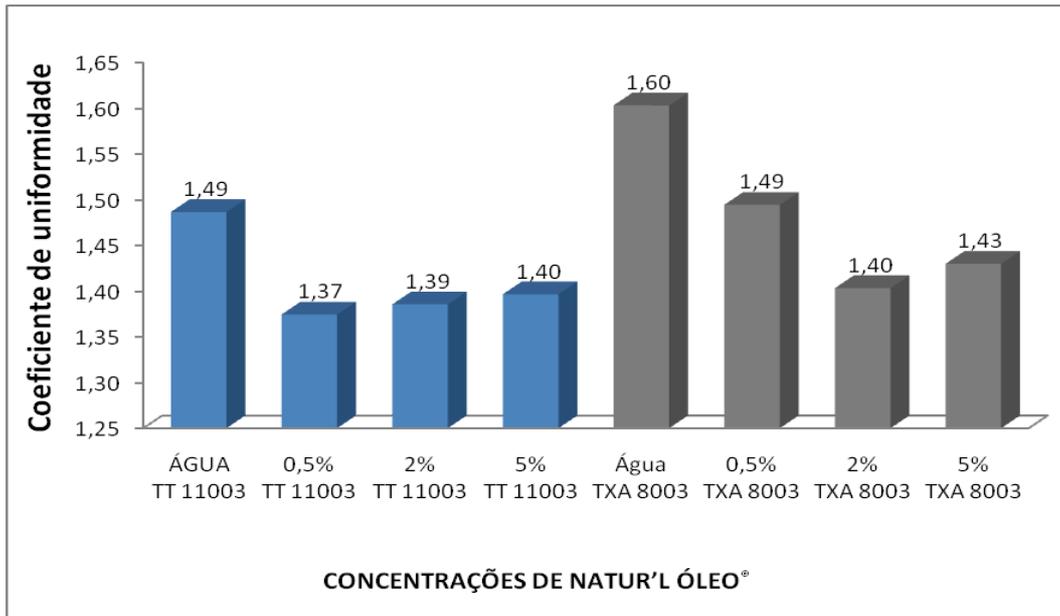
**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados da análise do diâmetro mediano volumétrico das pontas TT 11003 e TXA 8003 se encontram na Figura 1. Observa-se que o diâmetro mediano volumétrico das pontas de jato plano foram maiores que as de jato cônico em todas as caldas amostradas. Isto se explica em parte devido ao modelo, pois pontas TT formam naturalmente gotas

maiores que a TXA em uma mesma pressão e em outra devido à pressão de trabalho que foi diferente para cada modelo, o que interfere diretamente no tamanho da gota. Para a ponta TT, a testemunha com água não diferiu significativamente com o óleo a 0,5%, sendo as que apresentaram o maior DMV. Já as concentrações de 2% e 5% não diferiram entre si, mas diferiram em relação as duas primeiras, apresentando DMV menor, o que mostra a influência do produto no tamanho da gota. Nas pontas de jato cônico TXA 8003, nota-se o DMV da testemunha foi o menor valor encontrado em relação aos demais tratamentos.



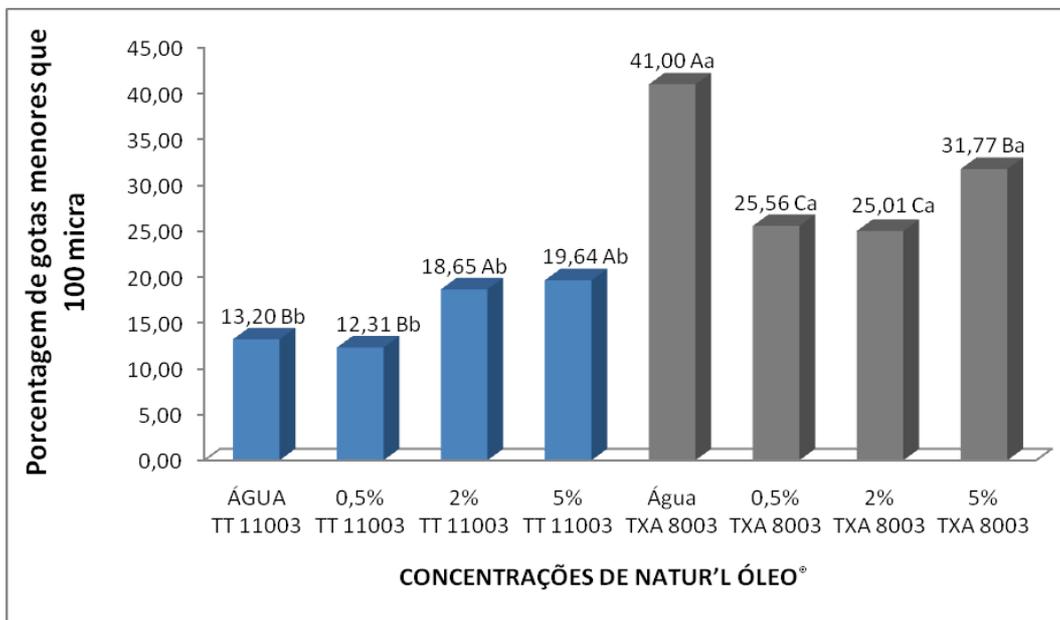
**FIGURA 1:** Diâmetro mediano volumétrico das pontas TT 11003 e TXA 8003 em relação às caldas utilizadas. Coeficiente de variação de 2,71.

Os tratamentos com as concentrações 0,5 e 2% não diferiram entre si, apresentando o maior DMV dentro deste modelo de ponta. O tratamento com concentração de óleo vegetal a 5% diferiu-se dos demais, mas apresentou tamanho de gota maior que a testemunha e menor que o restante. As duas concentrações menores auxiliaram na redução do potencial de risco à deriva, mas o óleo vegetal a 5% aliou a isto uma maior proporção de gotas em uma determinada área, ou seja, a cobertura foliar, devido ao seu menor diâmetro de gota. Uma observação importante é o tipo de cultura que se deseja aplicar tais produtos, pois a partir disto, pode-se optar por qual modelo utilizar, pois no caso de frutíferas, utiliza-se o modelo de jato cônico, pois admite uma maior penetração de sua população de gotas no dossel da cultura devido à formação de gotas em todas as direções do jato. Os resultados da análise do coeficiente de uniformidade se encontram na Figura 2.



**FIGURA 2:** Coeficiente de uniformidade das pontas TT 11003 e TXA 8003 em relação às caldas utilizadas. Coeficiente de variação de 2,66.

No parâmetro coeficiente de uniformidade, no modelo TT 11003, a adição do óleo vegetal nas três concentrações, melhoraram a uniformidade do espectro de gotas, diferindo-se do tratamento com somente água, o qual apresentou a menor uniformidade. No modelo TXA 8003, novamente no tratamento com água, houve menor uniformidade. Como a formação de gotas em ambos os modelos de ponta são diferentes, nota-se também que o modelo de jato plano (TT 11003) apresentou maior uniformidade que a de jato cônico. Os resultados da análise de porcentagem de gotas menores que 100 micra se encontram na Figura 3.



**FIGURA 3:** Porcentagem de gotas menores que 100 micra das pontas TT 11003 e TXA 8003 em relação às caldas utilizadas. Coeficiente de variação de 7,26 %

Quanto ao parâmetro porcentagem de gotas menores que 100 micra, o qual mostra a faixa do espectro de gotas que são altamente suscetíveis à deriva, as pontas de jato cônico apresentaram maior porcentagem que as de jato plano, devido a esta produzir gotas maiores que aquela nas condições do

ensaio. Observando isoladamente a ponta de jato plano, nota-se que o uso das concentrações 2 e 5% aumentaram o risco potencial à deriva, diferenciando significativamente da testemunha e da concentração de 0,5%, os quais apresentaram menores valores devido ao seu DMV ser maior. Comparando ambos os modelos de pontas, as pontas TT 11003 possuem porcentagem de gotas com risco de deriva menor que as outras, exclusivamente devido ao tamanho das gotas destas pontas, lembrando que as condições de análise foram iguais para as duas. Já as pontas de jato cônico, a testemunha apresentou a maior porcentagem de gotas com risco à deriva, diferenciando das demais, sendo que as concentrações 0,5 e 2% reduziram tal risco próximo ao encontrado nas pontas de jato plano, ou seja, nestas condições e para esta ponta, estes produtos obtiveram sucesso, reduzindo a porcentagem de gotas perdidas para o ambiente. Ramsdale e Messersmith (2001) afirmam que os adjuvantes melhoram, em muitos casos, a eficácia das aplicações, no entanto, a interação adjuvante e agrotóxico é um processo complexo, que envolve muitos aspectos físicos, químicos e fisiológicos, e pode variar para cada condição analisada.

**CONCLUSÕES:** A escolha da ponta TT 11003 para realizar a aplicação do Natur'l Óleo® é mais indicado, pois além de apresentarem DMV semelhante aos de jato cônico TXA 8003, apresentaram redução do potencial de risco a deriva. No entanto, estudos complementares devem ser realizados, visto que pontas de jato cônico têm grau de penetração das gotas no alvo maior que pontas de jato leque. O Natur'l Óleo® indicou que o aumento da concentração aumenta o risco de deriva e que na menor concentração foi a melhor, devido a baixa concentração do produto. Além disto, a concentração 0,5% é muito baixa, não sendo recomendado para aplicações a baixo volume, evitando aumentar ainda mais o risco de deriva.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

FERREIRA, M.C. **Caracterização da cobertura de pulverização necessária para o controle do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (G., 1939) em citros.** Jaboticabal, 2003. 64p. Tese (Doutor em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas.** Jaboticabal: FUNEP, 1990. 140p.

RAMSDALE BK, MESSERSMITH CG (2001) **Nozzle, spray volume, and adjuvant effects on carfentrazone and imazamox efficacy.** Weed Technol. 15: 485-491.