

DISTRIBUIÇÃO DA CALDA NA CULTURA DA Videira POR TURBOATOMIZADOR COM DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE PONTAS

MARCELO G. BALAN¹, OTAVIO J. G. ABI SAAB², RICARDO RALISCH³, ENIO H. SASAKI⁴

¹ Eng. Agrônomo, Doutorando em Agronomia, UEL, Londrina – PR.

² Eng^o Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Agronomia, UEL, Londrina – PR, (43) 33714555, abisaab@uel.br

³ Eng^o Agrônomo, Prof. Associado, Depto. de Agronomia, UEL, Londrina – PR

⁴ Eng^o Agrônomo, Assai – PR.

Escrito para apresentação no
XXXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
25 a 29 de julho de 2005 - Canoas - RS

RESUMO: As variedades de uva fina de mesa são susceptíveis a doenças e o seu controle é responsável pela maior parte do custo de produção. Visando a diminuir os desperdícios, a contaminação e a criação de resistência, a tecnologia de aplicação de agrotóxicos é de suma importância neste processo. Este trabalho teve como objetivos avaliar a configuração de bicos e pontas de pulverização utilizada e propor outras mais adequadas à aplicação de agrotóxicos com turboatomizador empregado em videira. Utilizou-se papel sensível à água para avaliar a cobertura em 16 pontos de amostragem da parreira. Foram observados pontos de acúmulo e de deficiência de cobertura da calda de pulverização. Com modificações na abertura e/ou fechamento dos bicos na barra de pulverização, com a utilização de pontas de pulverização do tipo jato plano ou com a mistura de pontas do tipo jato cônico vazio de diferentes vazões, foi possível obter configurações mais adequadas para aplicação de agrotóxicos em videira com taxas de aplicação entre 250 a 400 L ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: ASSISTÊNCIA DE AR, COBERTURA, PONTAS DE PULVERIZAÇÃO

GRAPEVINE SPRAY DISTRIBUTION BY AN AIR-ASSISTED SPRAYER WITH DIFFERENT NOZZLES CONFIGURATION

ABSTRACT: Fine grape varieties are susceptible to a large number of diseases and its control is responsible for the largest production expenses. The agrochemical technology application has great addition importance in this process, to reduce the waste, contamination and resistance. This research had as objectives to evaluate the commonly nozzles configuration used and to propose other more appropriate to the application of agrochemicals with air assisted sprayer. Water sensitive papers were used to evaluate the coverage on 16 vineyard sampling points. Accumulation points and deficiency of spray coverage can be observed. It was possible to get more appropriate configuration opening or closing the spray boom nozzles, using flat fan nozzles or the mixture of hollow cone with different flow rates for grapevine pesticide application taxes among 250 to 400 L ha⁻¹.

KEYWORDS: AIR ASSISTANCE, COVERAGE, NOZZLES

INTRODUÇÃO: As recomendações de agrotóxicos para a videira são, via de regra, baseados na concentração do produto com relação ao volume de calda a ser aplicado. Os produtores, buscando melhorar sua eficiência (rendimento operacional) e reduzir seus custos com agrotóxicos, têm utilizado tecnologias de aplicação alternativas, como o uso de pulverizador hidráulico com fluxo de ar (turboatomizador), visando sempre ao menor volume de calda a ser aplicado. ABI SAAB (1996) destaca que não necessariamente gotas menores promoverão melhores coberturas e deposições, dependendo, entre outros fatores, do efeito do vento e da orientação do bico. A importância do

tamanho das gotas cresce em função do aumento da dificuldade de alcance do alvo (STEDEN, 1992). A utilização de turboatomizadores constitui-se num excelente exemplo de como a adequação e a correta utilização de pulverizadores pode interferir de forma significativa no custo de produção (Ramos, 2004). A importância técnica e econômica relacionada à melhoria da segurança e efetividade nos métodos de aplicação de agrotóxicos em videiras e outras frutíferas são evidenciados por GIL et al. (1998). Esses autores conferem à seleção correta de tecnologia como sendo de fundamental importância para o resultado final nas aplicações de agrotóxicos, pois o objetivo da mesma não é uma superfície, mas sim um volume de vegetação. Ações fáceis e rápidas, como calibração precisa dos recursos do pulverizador, logo antes da aplicação, permitem reduzir em 50% o volume aplicado, mantendo a sua eficácia (Gil et al., 1998). Este trabalho teve como objetivos avaliar a condição de aplicação usual do produtor e propor configurações da distribuição de pontas de pulverização em turboatomizadores para aplicação de agrotóxicos em videiras, visando maiores eficiências e rendimentos operacionais, assim como a menor contaminação do operador e do ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS: O trabalho foi realizado em propriedade localizada no município de Marialva, Estado do Paraná, com altitude aproximada de 600m (23°25'32,6''S e 51°48'42,1''WO). Utilizou-se uma parreira da variedade Rubi, com aproximadamente cinco anos de idade, implantada em espaçamento de 3 metros entre linhas e 6 metros entre plantas desencontradas, com altura média de 1,75 metros, produzindo através de estruturas condutoras permanentes do tipo caramanchão. Partindo-se da condição usual de um turboatomizador utilizado pelo produtor para aplicação de agrotóxicos em videiras, avaliou-se a distribuição do vento e das gotas em diferentes pontos da parreira. A partir da configuração inicial promoveu-se alteração nas configurações, abrindo ou fechando os bicos até atingir uma situação considerada aceitável para aquelas condições. Utilizou-se um conjunto de pulverização tratorizado composto de trator Yanmar 104-DT 4x4-H e pulverizador turboatomizador marca KO A-500 com barra de pulverização para 14 bicos com posição (ângulo) regulável. As pontas de pulverização utilizadas foram: JA-1, JA-2 (jato cônico vazio) e 110-LD-015 (jato plano) da marca Jacto. Um arame liso foi fixado na parte interna do parreiral (rua) em uma área desfolhada considerando a estrutura de condução da videira. Foram definidos 16 pontos de amostragem sendo 10 na estrutura de arame que suporta a massa de folhas e 6 nas laterais, visando avaliar também a distribuição lateral de agrotóxicos (Figura 1- A). Em cada ponto de amostragem foram utilizadas placas de cartolina (10 cm x 20 cm) como suporte para seis papéis hidrosensíveis, de 3 x 8 cm cada. As placas foram então fixadas no arame disposto na estrutura de condução da cultura, com fita dupla face. Os alvos foram dispostos na horizontal com distância de 0,50 m e duas posições de alvos na vertical com número de três alvos (11; 12; 13) e (14; 15; 16). A distância vertical partindo da horizontal para os alvos subsequentes (13; 12 e 14; 15) foi de 0,25 m. A distância entre os alvos dispostos na vertical (11 – 12 e 15 – 16) foi de 0,50 m. Com o auxílio do anemômetro, obteve-se as médias da velocidade do vento gerado (km h^{-1}), exclusivamente, pelo turboatomizador em cada ponto de amostragem (posição dos alvos, Figura 1- B), definindo-se a classificação desses pontos, após nove aferições para cada ponto, em três níveis sendo: Fraco – nas posições dos alvos 1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 16 (velocidades $< 5 \text{ km h}^{-1}$) Bom – nas posições dos alvos 5, 6, 7, 8, 14, 15 (velocidades de $5,0$ a 20 km h^{-1}) e Forte – nas posições dos alvos 3 e 4 (velocidades maiores que 20 km h^{-1}). Foram realizadas 9 aplicações, em 16 pontos de amostragem e com 6 repetições em cada ponto, totalizando 864 amostras. A pressão de trabalho utilizada foi de 1.407 kPa para os bicos cone e 227 kPa para os bicos leque. Para cada aplicação, partindo-se da configuração original do turboatomizador (14 bicos com pontas do tipo JA-1), foram feitas avaliações visuais da cobertura propiciada aos papéis hidrosensíveis (alvos artificiais). Após aproximadamente 3 minutos de cada aplicação, tempo suficiente para a secagem dos alvos artificiais, os mesmos foram retirados e imediatamente embalados, em filme de PVC, para se evitar contaminação e o efeito não desejável de umidade. A realização dos tratamentos ocorreram em condições ambientais variando de 24,3 a 25,3 °C de temperatura do ar, 49 a 52% de umidade relativa do ar e 1,4 a 3,6 Km/h de velocidade do vento. Para as interpretações de cada amostra, a cobertura dos alvos foi avaliada em duas repetições, por dois avaliadores diferentes (duplo cego), sendo adotada a média das leituras. Para facilitar e proporcionar maior precisão a esta estimativa, elaborou-se uma escala de notas e adotou-se um padrão de cobertura considerado satisfatório (10) e para cada amostra, comparativamente ao padrão, foi atribuído um valor da cobertura proporcionada pela calda de aplicação que variou em notas de 0 a 10, sendo

admitidas notas fracionadas (0,5). Após o cálculo das médias, as notas, em relação a cobertura propiciada aos alvos artificiais, foram assim classificadas: fraco (menor que 5,0), regular (entre 5,0 e 7,5) e bom (entre 7,5 e 10,0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

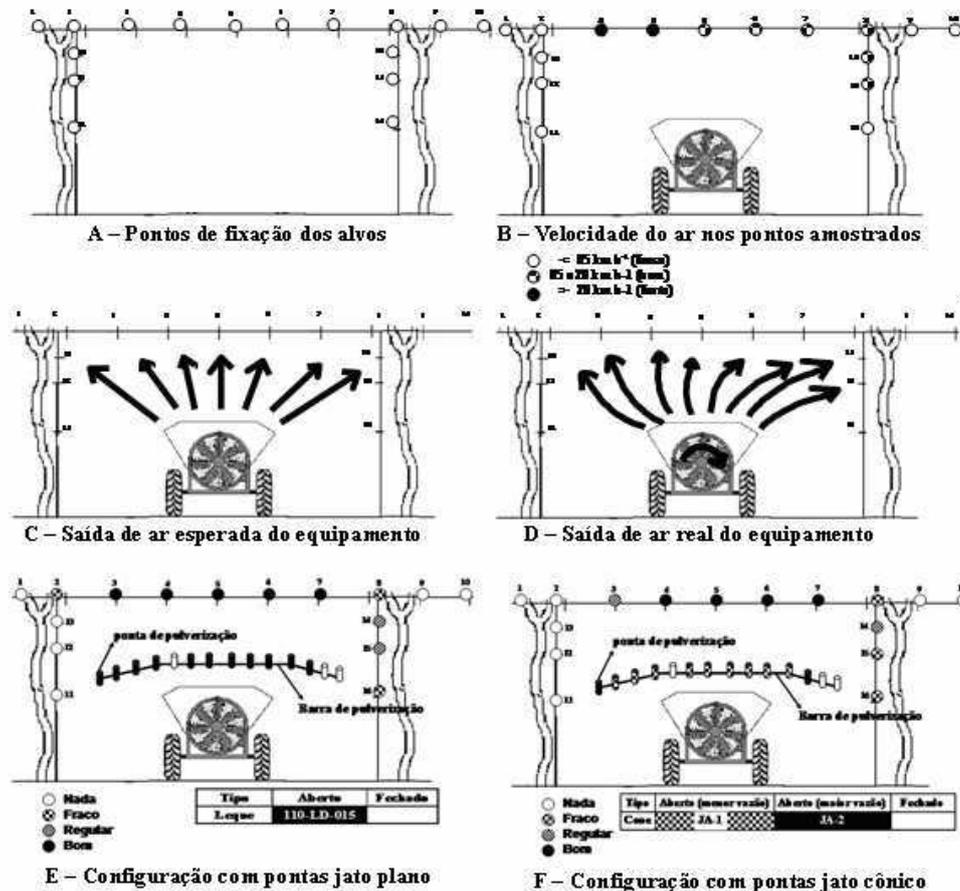


FIGURA 1: Pontos amostrados, velocidade do ar, sentido e direção do fluxo de ar gerado e configuração proposta das pontas de pulverização do turboatomizador utilizado em videiras.

Já durante as primeiras avaliações na execução do trabalho percebeu-se que houve uma variação muito grande da velocidade do vento, emitido pelo turboatomizador, nos diferentes pontos da parreira. Isso foi causado provavelmente pelo desenho da voluta e por obstáculos colocados à frente da saída de ar do equipamento, como a barra dos bicos, as mangueiras e suportes, gerando turbulência, um dos fatores apontados por SATOW et al. (1993) como responsáveis pela deriva da calda aplicada. Pela simples observação visual do desenho da saída de ar gerada pelo turboatomizador tem-se a falsa impressão de que há uma uniformidade da distribuição do mesmo (Figura 1- C). No entanto, devido ao sentido da rotação da turbina do turboatomizador, o movimento do ar sofre um desvio lateral à direita (Figura 1- D). Esse fato provoca um maior direcionamento da calda de pulverização para o lado direito da parreira, considerando o sentido de deslocamento. Em todas as aplicações pode-se perceber claramente dois pontos com excesso de calda: um no primeiro terço à esquerda da entrelinha da parreira, considerando-se o sentido de deslocamento, ocasionado por obstáculos à frente da saída de ar; e outro à direita da entrelinha da parreira ocasionado pela sentido da rotação da turbina. Após testes, a solução encontrada para melhorar a distribuição da calda pulverizada, foi fechar o quinto bico da esquerda para a direita considerando o sentido de deslocamento, e os dois últimos bicos à direita. Com esta configuração foi possível obter uma distribuição da calda considerada aceitável para este tipo de equipamento. Também se pode considerar que houve uma economia aproximada de 20% de calda, devido ao fechamento de 3 bicos, e que não houve áreas da entrelinha da parreira com excesso nem com falta do produto aplicado. Esse

resultado confirma a afirmação de Gil et al., 1998, de que ações simples (como a precisa calibração do pulverizador antes da aplicação) podem reduzir o volume aplicado, porém mantendo a eficácia. Cabe ressaltar que esta configuração foi considerada adequada para pontas de jato plano (leque) 110-LD-015 (Figura 1- E). Já para o caso de aplicação com pontas de jato cônico vazio (JA-1) percebeu-se que a mesma configuração não promoveu cobertura adequada nas extremidades da entrelinha da parreira. A solução encontrada foi manter os mesmos bicos fechados substituindo as pontas das extremidades por outras de maior vazão (JA-2). De acordo com ABISAAB (1996) a justificativa está no fato de que estas pontas produzem gotas de maior diâmetro e, conseqüentemente, maior massa e tempo de vida, tendo maiores possibilidades, com fluxo de ar adequado, de serem transportadas e depositadas no alvo. Assim a economia de calda ficou reduzida a pouco mais de 6% pois as pontas JA-2 têm o dobro de vazão da ponta JA-1 na pressão de trabalho utilizada no experimento (Figura 1- F). No entanto, cabe ressaltar que o maior ganho está na qualidade da aplicação devido à distribuição mais uniforme, conforme MATTHEWS (2000) que afirma a exigência do uso apropriado da assistência de ar na melhor distribuição dos depósitos de calda. Para o caso de espaçamento entrelinhas da parreira menor, 2,5 m, por exemplo, pode-se optar por fechar mais um bico em cada extremidade da barra porta bicos do equipamento. Entretanto, devido à turbulência, manteve-se fechado o quinto bico da esquerda para a direita considerando-se o sentido de deslocamento, e as pontas de jato cônico de maior vazão nas extremidades da nova configuração a ser utilizada. Para as configurações apresentadas e para o modelo de turboatomizador testado pode-se trabalhar com volumes reduzidos de aplicação, entre 250 a 400 L ha⁻¹, ao invés de volumes maiores até de 1.000 L ha⁻¹, geralmente utilizados pelos produtores na aplicação de fungicidas em videira.

CONCLUSÕES: A configuração original da distribuição das pontas de pulverização na barra de turboatomizadores nem sempre é a mais indicada para aplicações de agrotóxicos em videira. Com a abertura de alguns bicos e o fechamento de outros, e com a utilização de pontas de pulverização do tipo jato plano ou a mistura de pontas do tipo jato cônico vazio de diferentes vazões, é possível estabelecer uma distribuição de gotas e fluxo de ar que torne a aplicação mais uniforme, dependendo das condições encontradas em cada propriedade. O método utilizado mostrou-se potencialmente apropriado, possibilitando redução do volume de calda aplicada por evitar a sobreposição, devendo ser adaptado e testado para ser utilizado em diferentes tipos de pulverizadores hidráulicos com fluxo de ar, volumes de calda, forma de condução e estágio fenológico da cultura.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos o apoio do FAEPE – UEL - Fundo de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Londrina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABI SAAB, O. J. G. **Avaliação de um sistema de aplicação de defensivos utilizado em videiras no Município de Londrina/PR.** 1996. 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

GIL, E. et al. Improvement of the pesticide applications in vineyard. Relationship between methodology of application and quality parameters, Oslo, AgEng., 1998. 8p. **Paper.** n. 98-A-015.

MATTHEWS, G.A. A review of the use of air in atomization of sprays, dispersion of droplets down wind and collection on crop foliage. **Aspects of Applied Biology**, v. 57, p. 21-27, 2000

RAMOS, H.H., **Mecanização - aliados na aplicação.** Campinas, fev. 2004. Caderno Técnico Máquinas, n 27.

SATOW, T. et al. Influence of droplet size of spray on drift characteristics. **Research Bulletin of Obihiro University**, v.18, p.97-104, 1993.

STEDEN, C. Untersuchungen zum einflub der tropfengröße auf die belagsbildung und die biologische wirksamkeit gegen *Oidium tuckeri* Berk. an reben. 1992. 118f. Inaugural Dissertation (zur Erlangung des Doktorgrades Justus-Liebig-Universität Gießen) - Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen.