

DETERMINAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA ANÁLISE DE PENETRAÇÃO DE GOTAS NO DOSEL FOLIAR DE ARROZ, EM APLICAÇÕES AÉREAS

Tânia M.Bayer da Silva¹, Ivan F.Dressler da Costa², Eugênio Passos Schröder³

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, cromatografia, papéis hidrossensíveis.

INTRODUÇÃO

A tecnologia consiste na aplicação dos conhecimentos científicos a um determinado processo produtivo. A utilização correta e criteriosa dos agrotóxicos é objetivo cada vez mais almejado, não só por aqueles diretamente ligados à produção agrícola, mas também pela sociedade como um todo, o que torna imprescindível o domínio da tecnologia de aplicação (SCHRÖDER, 1996). Toda a planta deve ser atingida pela pulverização, visando o controle de doenças foliares (SCHRÖDER, 2007).

Cartões hidrossensíveis têm sido empregados por diversos pesquisadores, para avaliar deposições de pulverizações, que os utilizam para leitura com auxílio de microscópios ou de “scanners” ligados a equipamentos de processamento informatizados (BOUSE et al, 1994). Para a avaliação da deposição de pulverização, em muitos experimentos, como o de Carvalho (1995) e Schröder (1996), utilizaram cartões hidrossensíveis, os quais associados a programas computacionais permitem a determinação do diâmetro mediano volumétrico, diâmetro mediano numérico, densidade de gotas e recuperação do volume de pulverização.

Este trabalho teve como objetivo determinar qual a melhor metodologia de avaliação da penetração de gotas, mensurada através de cartões hidrossensíveis e da análise cromatográfica, em aplicação aérea com a utilização de bicos hidráulicos, sistema eletrostático e atomizadores rotativos de discos, com diferentes taxas de aplicação, na cultura do arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido em área comercial, localizada na Granja Quatro Irmãos, município de Rio Grande, RS, no ano agrícola de 2007/2008. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análise de Resíduos de Pesticidas (LARP) e na Clínica Fitossanitária, localizados na Universidade Federal de Santa Maria. A cultivar utilizada foi Qualimax 1 e os tratamentos culturais foram seguidos conforme recomendações técnicas para a cultura do arroz (SOSBAI, 2007). Foram testados equipamentos de aplicação aérea com diferentes taxas de aplicação (bico hidráulico 20 e 30 L.ha⁻¹; eletrostático, 10 e 5 L.ha⁻¹ e atomizador rotativo de disco 15, 10 e 6 L.ha⁻¹), com seis repetições.

Cada tratamento foi aplicado em talhões medindo 400m x 225m, perfazendo 15 faixas de 15 metros de largura cada, em uma área total de nove hectares por tratamento. Em cada talhão foram alocadas seis áreas de avaliações, representando o número de repetições, medindo 10m x 6m. Dentro dessas áreas foram realizadas as avaliações através de papéis hidrossensíveis, com 18 papéis por tratamento. Para análise cromatográfica, as amostras foram coletadas aleatoriamente no talhão. Próximo às repetições mediu-se uma área que serviu de testemunha dentro de cada talhão, exatamente com o mesmo tamanho das demais. A aplicação do fungicida foi realizada na fase R₃ e o fungicida utilizado constou da formulação comercial de dois ingredientes ativos: Trifloxistrobina + Propiconazol, na dose de 0,75 L.ha⁻¹, com concentração de ingrediente ativo de 125g de Trifloxistrobina + 125g de Propiconazol. Houve um acréscimo no volume de calda preparada para cada tratamento para compensar os lastros do avião, além da utilização de um litro de óleo (0,25 L.ha⁻¹ de attach e 0,75 L.ha⁻¹ de Agr'óleo) nos tratamentos com atomizador rotativo de discos. Para avaliação de deposição e penetração de gotas no dossel da cultura, foram utilizadas estacas com um metro de comprimento dividido em três níveis, com 30 cm cada. Para cada nível, foi colocado um papel hidrossensível, preso com um atilho de

¹ Eng. Agr. MSc. – Aluna pós-graduação em Fitossanidade. UFPel.- CP 354, CEP 96001-970, Pelotas, RS. E-mail: tania_bayer@hotmail.com;

² Eng. Agr. Dr. - Departamento de Defesa Fitossanitária, UFSM, Santa Maria-RS;

³ Eng. Agr. Dr. Schröder Consultoria, Pelotas, RS.

borracha, em posição horizontal.

Os papéis hidrossensíveis foram coletados logo após a pulverização e enviados para análise, que foi realizada pela empresa Agrotec, no município de Pelotas-RS. A interpretação dos papéis hidrossensíveis foi realizada através da captura de imagem com “scanner”, em área mínima de um centímetro quadrado, com posterior análise da imagem digitalizada através do software AgrosScan (AGROTEC, 2008).

Para análise cromatográfica, as plantas foram colhidas de forma aleatória dentro dos talhões e divididas ao meio (estrato médio e estrato inferior). Essas amostras foram embaladas com papel alumínio, acondicionadas em sacos plásticos, e identificadas, totalizando 96 amostras. Foi quantificado pela análise cromatográfica o ingrediente ativo Trifloxtrobina.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância quando verificada diferença significativa entre os tratamentos qualitativos (dados categorizados) a nível de 5% de probabilidade de erro. Optou-se pela adoção do Teste de Duncan como procedimento para comparação múltipla de médias, pois esse é um teste que procura as Diferenças Mínimas Significativas (DMS) impostas pelas comparações de médias mais afastadas, conhecendo-se a variação esperada de resultados para as diferentes variáveis avaliadas. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SOC (EMBRAPA, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação dos cartões hidrossensíveis, na área útil de cada parcela experimental, mostrou diferença para penetração devido à variação na eficiência dos equipamentos testados. A penetração de gotas (Figura 1) está representada pela percentagem da quantidade de produto que foi captada pelos papéis hidrossensíveis, nos dois estratos no dossel (médio e inferior). Atomizador rotativo de discos com taxa de aplicação de 15 L.ha^{-1} apresentou maior penetração de produto em relação aos demais tratamentos. Os dados assemelham-se com os de Cunha & Carvalho (2005), que avaliaram a distribuição volumétrica de aplicações aéreas de agrotóxicos utilizando adjuvantes e encontraram no atomizador rotativo de discos a melhor deposição de diferentes produtos. Esses autores concluíram que ocorre um aumento no diâmetro de gotas com o acréscimo de óleo à calda de pulverização, o que reduz a deriva. Schröder (2003) relata que gotas menores são mais eficientemente captadas pelo alvo proporcionando melhores resultados.

É interessante ressaltar que os papéis hidrossensíveis foram analisados com auxílio de um “software” que, em condições de aplicação com equipamentos que formam gotas muito pequenas ou com indução de carga, subestimam os resultados, ou pela sensibilidade do “scanner”, ou pela ausência de carga do papel. Essa observação também foi citada por Schröder (2003), que ao trabalhar com papéis hidrossensíveis encontrou as mesmas limitações. A adoção da análise cromatográfica neste trabalho visa mensurar a deposição de fungicidas nas plantas de arroz, sem as limitações impostas pelo uso de papel hidrossensível, citadas acima.

Os dados obtidos através das análises cromatográficas, realizadas pelo LARP, estão representados Figura 2. A maioria dos tratamentos testados apresentou maior quantidade de produto no estrato superior, com exceção daqueles onde foi testado o atomizador rotativo de discos, com taxa de aplicação de 15 L.ha^{-1} . Os demais tratamentos não diferenciaram entre si. Os resultados concordam com aqueles obtidos por Boschini (2006), que encontrou maior quantidade de produto aplicado associado a maior volume de calda no estrato superior. Para estrato inferior, a maior concentração de Trifloxtrobina foi obtida com o uso do equipamento eletrostático, com taxa de aplicação de 10 L.ha^{-1} , não diferindo do atomizador rotativo (15 L.ha^{-1} e 6 L.ha^{-1}).

Schröder (2003) relata que, no caso da aplicação eletrostática, o efeito da queda das gotas e de envolvimento do alvo mostra que as forças elétricas prevalecem sobre a gravidade e inércia, puxando as gotas de sua trajetória inicial para superfícies-alvo mais próximas, com movimentos para baixo, para os lados e até mesmo para cima. Como conseqüência, a maior vantagem é o aumento da deposição nas faces inferiores de folhas em vegetação densa, que dificilmente seriam atingidas pelos sistemas convencionais de pulverização. Esse processo favorece uma maior deposição na metade inferior do dossel.

CONCLUSÃO

Os papéis hidrossensíveis mostraram-se limitados para avaliação de penetração de gotas no dossel da cultura do arroz irrigado para sistema eletrostático e atomizadores rotativos de disco.

Para avaliação mais criteriosa, a cromatografia mostrou-se melhor método de identificação de penetração de calda.

O equipamento atomizador rotativo de discos, na taxa de 15 L.ha⁻¹ apresentou maior penetração e densidade de gotas nos estratos inferior e médio do dossel, com avaliação através do papel hidrossensível.

O equipamento eletrostático, na taxa 10 L.ha⁻¹, permitiu o depósito de maior quantidade de calda no estrato inferior, o que foi demonstrado pela análise cromatográfica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROTEC. **Agroscan**. Disponível em www.agrotec.etc.br. 2008.

BOSCHINI, L. **Avaliação da deposição da calda de pulverização em função do tipo de ponta e do volume de aplicação na cultura da soja**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) UNIOESTE. 51 pág., 2006.

BOUSE, L.F.; CARLTON, J.B.; KIRK, I.W.; HIRSCH Jr., T.J. **Nozzle selection for optimizing deposition and minimizing spray drift for the Air tractor**. *Transactions of the ASAE*, V.37, n.6, p. 1725-1731, 1994.

CARVALHO, W.P.A. **Estudo comparativo entre métodos de amostragem de gotas para determinação de faixa de deposição nas aplicações de produtos líquidos**. Botucatu: UNESP, 1995. Dissertação (mestrado) – Energia na Agricultura.

CUNHA, J.P.A.R.; CARVALHO, W.P.A. **Distribuição volumétrica de aplicações aéreas de agrotóxicos utilizando adjuvantes**. Nota técnica. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, v.13, n.2, 130-135, Abr./Jun., 2005

EMBRAPA. **Ambiente de Software NTIA, versão 4.2.2: manual do usuário- ferramental estatístico**. Campinas: Centro nacional de pesquisa tecnológica em informática para a agricultura, 1997. 258 p.

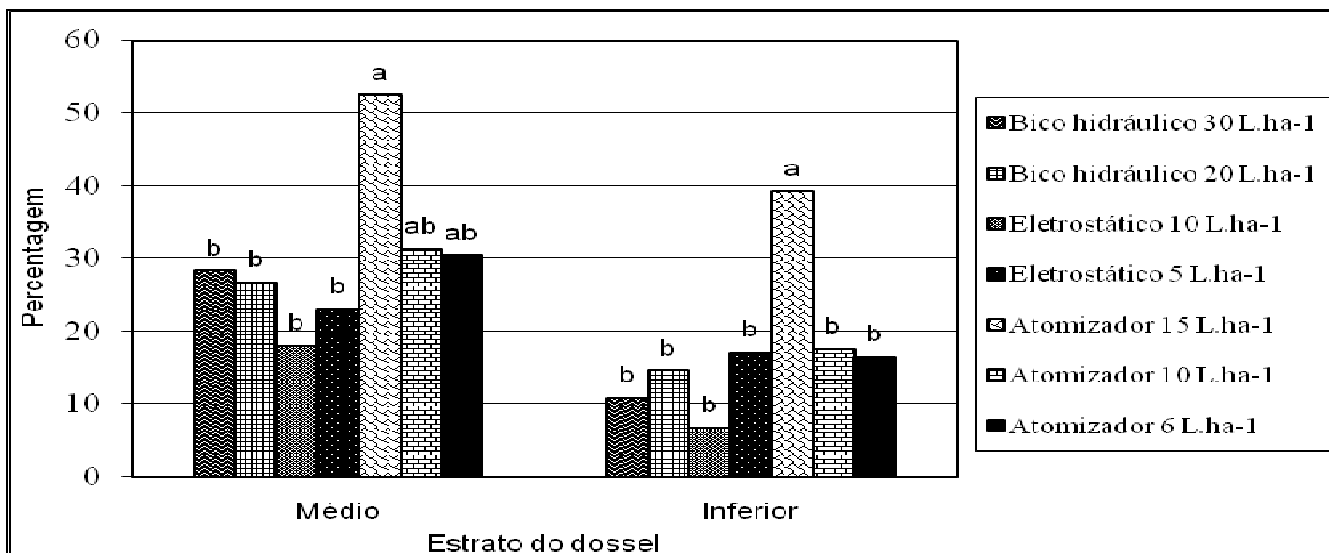
IRLA, E. **Essais comparatifs de pulvérisateurs pour la vigne**, 1989. *Rapports FAT*, Tänikon, 1990. n. 382, 15 p.

SCHRODER, E. **Publicações Técnicas**. Schröder Consultoria. Disponível em: <<http://www.eugenioschroder.cjb.net/>>. Acesso em: 24.maio.2007.

SCHRÖDER, E.P. **Avaliação de deriva e deposição de pulverizações aeroagrícolas na região sul do Rio Grande do Sul**. 1996. 68p. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

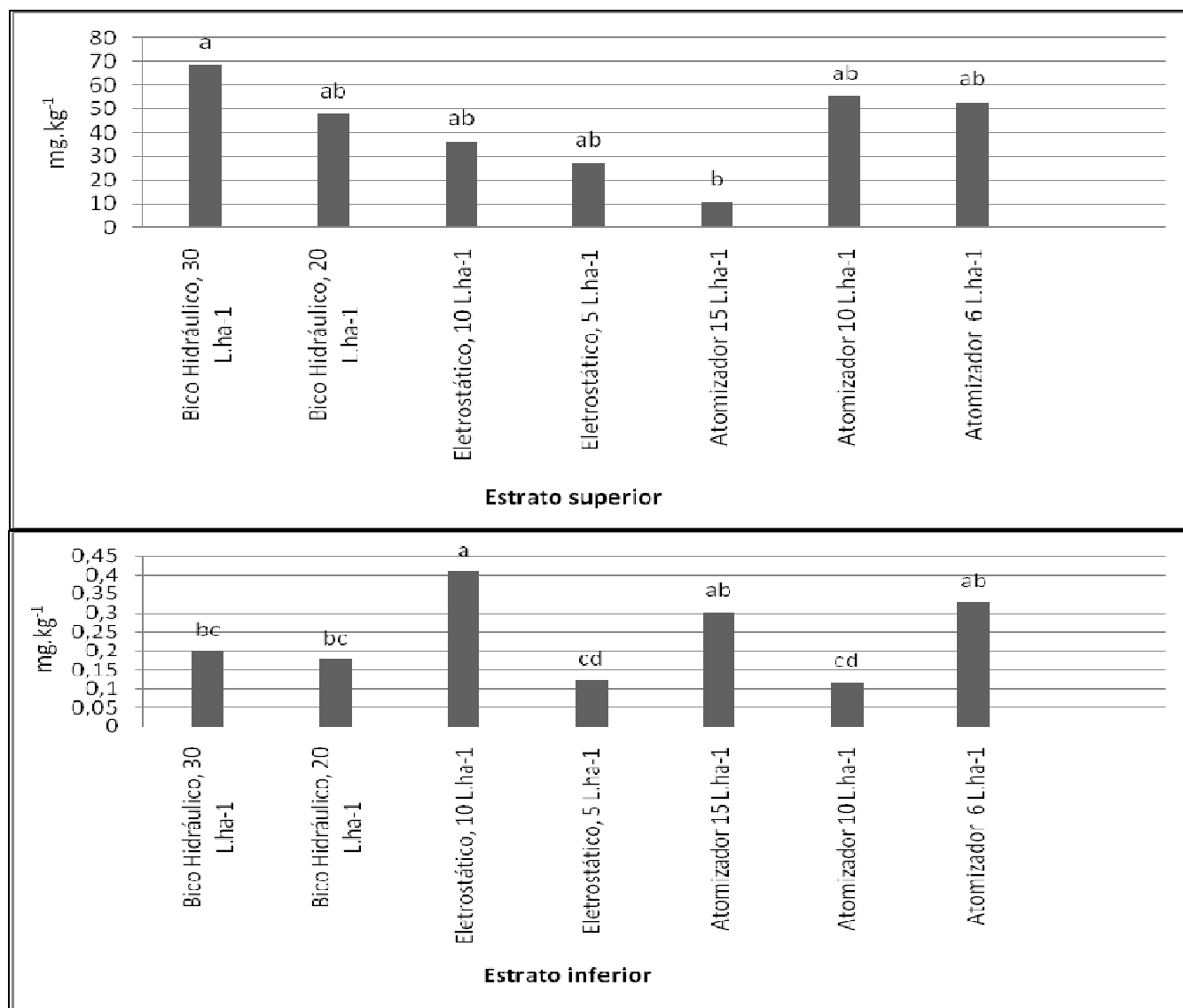
SCHRÖDER, E.P. **Avaliação de sistemas aeroagrícolas visando a minimização de contaminação ambiental**. 2003. 73p. Tese (Doutorado)-Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**; V Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, XXVII Reunião da Cultura do Arroz Irrigado. – Pelotas: SOSBAI 2007, 159 p., il. Disponível em: <<http://www.sosbai.com.br/recomendacoes2007.pdf>>. Acesso em 20.maio.2008.



Letras iguais, em cada estrato do dossel não diferem entre si, pela Teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade de erro

Figura 1. Penetração de gotas (%), coletadas nos estratos médio e inferior do dossel de uma lavoura de arroz irrigado. Santa Maria-RS, 2008.



Letras iguais, em cada estrato do dossel não diferem entre si, pela Teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade de erro

Figura 2. Resultado de análise cromatográfica de plantas de arroz irrigado, para análise de Trifloxtróbina (mg.kg^{-1}), nos estratos superior e inferior. Santa Maria-RS, 2008.