

---

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E EFICÁCIA DE PULVERIZAÇÃO DE UM HERBICIDA SISTÊMICO COM USO DE SOFTWARE PARA ANÁLISE DE CARTÕES HIDROSSENSÍVEIS**

### **Luiz Cláudio Garcia**

Email: lgarcia@uepg.br  
Vínculo: Acadêmico de Agronomia - UEPG  
Endereço: Rua Paulo Pinheiro Schimdt, 366, Uvaranas, CEP: 84031-520, Ponta Grossa, PR  
Telefone: (0XX42) 226 1431

### **Éverson Pedro Zeny**

Vínculo: Acadêmico de Agronomia - UEPG  
Endereço: Rua Frederico Balhs, 509, Centro, CEP: 84010-560, Ponta Grossa, PR  
Telefone: (0XX42) 2245979

### **Antônio Leandro F. Fávero**

Email: leandro@microsig.com.br  
Vínculo: Acadêmico de Informática - UEPG  
Endereço: Rua Rodrigo Silva, 505, Uvaranas, 84030-040  
Telefone: (0XX42) 226 1816

### **Altair Justino**

Email: ajustino@uepg.br  
Vínculo: Professor Doutor do Departamento de Engenharia Agrícola e Ciências do Solo - UEPG  
Endereço: Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. Av. Carlos Cavalcante, 4748. CEP: 84030-000, Ponta Grossa, PR.  
Telefone: (0XX42) 2203340

### **Cláudio Puríssimo**

Email: claudiop@convoy.com.br  
Vínculo: Professor Doutor do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade - UEPG  
Endereço: Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. Av. Carlos Cavalcante, 4748. CEP: 84030-000, Ponta Grossa, PR.  
Telefone: (0XX42) 2203095

### **Marcelo Giovanetti Canteri**

Email: mgcanter@uepg.br  
Vínculo: Professor Doutor do Departamento de Informática - UEPG  
Endereço: Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. Av. Carlos Cavalcante, 4748. CEP: 84030-000, Ponta Grossa, PR.  
Telefone: (0XX42) 2203097

### **Resumo**

Neste trabalho, avaliou-se a qualidade de pulverização de um herbicida sistêmico - com uso de software para análise de cartões hidrossensíveis - em função da variação da altura e da pressão hidráulica da calda, dentro de um mesmo volume de aplicação, para dessecação de aveia-preta (*Avena strigosa*). Concluiu-se que com maiores pressões deve-se utilizar bicos com maiores ângulos e diminuir a altura do alvo; sendo o inverso verdadeiro. Ficou comprovado a dificuldade de se atingir alvos distantes dos bicos e nas partes mais baixas de culturas com elevada massa foliar.

Observou-se que quanto mais distante do alvo, menor a variação do espectro. O software utilizado, foi fundamental na análise qualitativa do processo.

### **Abstract**

In this study, the quality of a systemic herbicide spray was evaluated as a function of the variation in height and spray mix pressure for the same spray volume for the desiccation of black oat (*Avena strigosa*). It was found that for higher pressures it is necessary to utilize nozzles with wider angles and reduce the height of the target, the reverse being true for lower pressures. The difficulty of reaching targets distant from the nozzles and the lower parts of crops with dense foliage was attested. It was observed that the greater the distance from the target, the narrower the droplet spectrum range. The used software, it was fundamental in the qualitative analysis of the process.

### **Palavras Chaves**

Pulverização, herbicida, *Avena strigosa*, software, processamento de imagens

## **1. INTRODUÇÃO**

Tecnologia consiste na aplicação dos conhecimentos científicos a um determinado processo produtivo. O avanço tecnológico na agricultura está intimamente ligado ao controle de qualidade das operações agrícolas. A qualidade deve ser encarada como um sistema; é preciso através de amostragem, localizar variações ou oscilações nos processos de produção a tempo de minimizar a possibilidade de realização de operações fora dos padrões especificados. Assim, assevera MATUO (1990), reduzem-se os desperdícios e aumenta-se a produtividade através da detecção e imediata eliminação de defeitos.

Na operação de pulverização de defensivos agrícolas por pressão do líquido, o controle de qualidade na distribuição uniforme das gotas e a cobertura suficiente na superfície alvejada, são fatores essenciais para alcançar o efeito desejado. Para que se obtenha tal uniformidade na distribuição em cobertura faz-se necessário considerar o alvo biológico, produto utilizado, alcalinidade da água, deriva, evaporação, altura de aplicação, posição da barra em relação ao alvo, volume de aplicação, tipo de bico, pressão hidráulica e distância entre pontas de pulverização.

No intuito de contribuir para tal avanço tecnológico, levando em consideração as várias variáveis que envolvem o processo, à referida pesquisa objetivou avaliar a qualidade e eficácia de pulverização de um herbicida sistêmico - com uso de software para análise de cartões hidrossensíveis - em função da altura e da pressão hidráulica da calda, dentro de um mesmo volume de aplicação.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na Fazenda Bacaetava, situada no distrito de Guaragi, município de Ponta Grossa, altitude de 800m, 25<sup>o</sup> 16' de latitude Sul e 50<sup>o</sup> 16' de longitude Oeste, numa área de 2720 m<sup>2</sup>, de relevo plano, em Latossolo Vermelho-amarelo distrófico, clima subtropical úmido mesotérmico, com geadas frequentes na estação de inverno e com temperaturas médias de 22<sup>o</sup> C no verão, precipitação anual de 1420 mm e umidade relativa

do ar de 75% em média (Instituto Agrônômico de Pesquisa Agropecuária do Paraná - IAPAR, 1997).

Para dessecação - via pulverizador de barras terrestre - de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) implantada dentro de um planejamento de rotação no sistema de plantio direto, utilizou-se o princípio ativo Glyphosate, na dosagem de 1 l.ha<sup>-1</sup>, com volume de aplicação de 200 l.ha<sup>-1</sup>, segundo orientação de RODRIGUES & ALMEIDA (1998). A operação foi realizada em 12 de setembro de 1999, com início às 15:30 e término às 17:30 hs, velocidade do vento menor que 2 km.h<sup>-1</sup>, temperatura média de 25<sup>o</sup> e umidade relativa do ar média de 55%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), montado em parcelas subdivididas com 4 repetições. As parcelas constituídas por 4 tipos de pontas de pulverização (8002VS à altura do alvo de 50 cm e pressão de 414 KPa, 11002VS à altura do alvo de 35 cm e pressão de 414 KPa, 8003VS à altura do alvo de 50 cm e pressão de 276 KPa e 11003VS à altura do alvo de 35 cm e pressão de 276 KPa) e as subparcelas formadas por 3 alturas de captação de gotas por papéis hidrossensíveis (1,0, 0,5 e 0,05m do solo). As pressões e altura do alvo, foram definidas com base nas indicações da SPRAYNG SYSTEMS CO. (1995).

Para análise estatística de variância, após obtenção dos resultados, utilizou-se a comparação múltipla de médias do teste de Tukey a 5 % de probabilidade, conforme indicam BANZATTO & KRONKA (1995). Foram avaliados a qualidade da pulverização através da porcentagem de área coberta pelas gotas (%), a porcentagem do volume aplicado que atingiu o alvo e o espectro de gotas ( $r = DMV/DMN$ ).

Os dados foram obtidos através da “leitura” dos cartões hidrossensíveis, pelo software “conta - gotas”, desenvolvido pelo Departamento de Ciências do Solo e Engenharia Agrícola e o Laboratório de Tecnologia da Informação Aplicada ao Agronegócio e Ciências Ambientais, da UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste não foi significativo para os blocos no nível de 5% de probabilidade. Tal dado confirma que, como a pulverização foi feita em condições ideais à nível de campo, as interferências de temperatura, umidade relativa do ar, ventos e topografia do terreno, possuem efeitos semelhantes no experimento, nesse nível de probabilidade.

As interações, entre tratamentos principais e secundários, se mostraram não significativas para as variáveis área coberta, volume captado pelos papéis hidrossensíveis e espectro; com um grau de confiança superior a 95% de probabilidade.

O coeficiente de variação foi satisfatório para todas as variáveis, estando sempre abaixo de 20%.

A análise dos resultados (Tabela 1) demonstraram que os tratamentos principais 11002 e 8003 apresentaram melhores resultados nas avaliações de volume e área coberta; já no item espectro, as pontas de pulverização 11003 e 8002 apresentaram melhores performances.

A eficiência dos tratamentos principais, analisados dentro do tópico volume captado, foi de aproximadamente 60% para as pontas de pulverização 11002 e 8003 e 11003 e de 38% para a ponta de pulverização 8002.

Em relação aos tratamentos secundários, a eficiência da pulverização foi de 81,22% para a altura 1,0 m do solo, 47,33% para a altura 0,5 m do solo e 29,94% para a altura 0,05 m do solo.

Com exceção do parâmetro avaliado espectro, o cartão hidrossensível disposto à altura de 1,0 m do solo apresentou os melhores dados.

Os tratamentos secundários à altura 0,5 e 0,05 m do solo, não diferiram significativamente em relação ao item espectro, apresentando os melhores resultados.

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO	VOLUME (l.ha <sup>-1</sup> )	ÁREA COBERTA (%)	ESPECTRO
8002	75,59 (b)	16,50 (b)	2,87 (ab)
11002	109,96 (a)	23,22 (a)	3,17 (a)
8003	128,32 (a)	20,97 (ab)	3,38 (a)
11003	108,78 (a)	17,70 (b)	2,42 (b)
ALTURA	VOLUME (l.ha <sup>-1</sup> )	ÁREA COBERTA (%)	ESPECTRO
1,0 m do solo	162,44 (a)	26,33 (a)	3,36 (a)
0,5 m do solo	94,66 (b)	19,08 (b)	2,77 (b)
0,05 m do solo	59,88 (c)	13,37 (c)	2,74 (b)

Tabela 1. Teste de Tukey para as deposições obtidas com as combinações tipos de pontas de pulverização e altura de captação das gotas, Ponta Grossa, 2000.

O desenvolvimento do software, ocorreu simultaneamente à análise dos resultados obtidos neste ensaio. Portanto, além dos resultados obtidos normalmente em experimentos desta área (DMV, DMN e Espectro), acrescentou-se os itens: volume captado pelos cartões e área coberta pela pulverização (com e sem fator de esparramação). Assim o software, ampliou as possibilidades de avaliação da qualidade e, conseqüentemente, melhoria do processo. O que não se conseguiu estabelecer, foi um único tipo de filtragem da imagem dos cartões hidrossensíveis para análise do “conta - gotas”. As pequenas variações de cores dos cartões hidrossensíveis de diferentes fabricantes e até scanners diferentes, alteram a leitura do software.

## 4. CONCLUSÕES

### 4.1 Para os tratamentos principais

Concluiu-se que com pressões maiores deve-se utilizar pontas de pulverização com maiores ângulos e diminuir a altura do alvo, para minimizar as perdas de gotas - em geral menores - por volatilização ou arraste dos ventos. Por outro lado em pressões menores, deve-se utilizar pontas de pulverização com menores ângulos e aumentar a altura do alvo, possibilitando uma melhor distribuição das gotas - que são maiores.

### 4.2 Para os tratamentos secundários

Houve redução significativa da área coberta e volume captado nos papéis hidrossensíveis nos tratamentos secundários. Ficou comprovado a dificuldade de atingir alvos distantes das pontas de pulverização e nas partes mais baixas de culturas com elevada massa foliar.

Quanto maior a distância entre a ponta de pulverização e o alvo, menor o espectro. Isto se deve pela menor variação do número e tamanho de gotas ao se distanciar o alvo do bico, devido à volatilização ou arraste pelos ventos das menores gotas.

### 4.3 Para o software “conta - gotas”

O programa é eficaz na análise qualitativa dos cartões hidrossensíveis e de grande importância no aperfeiçoamento do processo de pulverização de pesticidas.

É recomendável que os cartões hidrossensíveis utilizados no experimento sejam do mesmo fabricante e que se utilize um único scanner, para que se possa estabelecer uma filtragem padrão. Assim, não haverá distorção dos resultados pela imagem obtida.

---

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATTO, D. A. & KRONKA, S. N (1995) Experimentação Agrícola. 3 ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 8-177.
- IAPAR (1997) Banco de dados agrometeorológicos. Ponta Grossa: Instituto Agrônômico de Pesquisa Agropecuária do Paraná - IAPAR, anual. Relatório do boletim anual.
- MATUO, T. (1990) Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas de defensivos agrícolas. Jaboticabal, FUNEP, p. 03-86.
- RODRIGUES, B. N., ALMEIDA, F.S. (1998) Guia de herbicidas. 4ª edição. Londrina: IAPAR, p. 301-309.
- SPRAYNG SYSTEMS Co. (1995) Produtos de pulverização agrícolas. Teejet. [Manual BR – CA1]. 2 ed. Diadema – SP, p. 2 - 38.