

## QUALIDADE NA DESSECAÇÃO DE PLANTAS EM PRÉ-SEMEADURA DO MILHO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

IANHEZ, L.P.<sup>1</sup>, ALVES, N.P.<sup>1</sup>, SILVA, A.N.<sup>1</sup>, ALVES, C.D.D.<sup>1</sup>, SOUZA, W.J.O.<sup>2</sup>,  
CORREA, E.A.<sup>2</sup>, LOPES, M.D.C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduando(a) em Engenharia Agrônômica, UNESP – Campus de Registro, 13 38282928, e-mail: livia.ianhez@gmail.com.

<sup>2</sup> Docente, Professor Assistente Doutor, UNESP – Campus de Registro, 13 38282928, e-mail: wilson.souza@unesp.br

Apresentado no  
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

**RESUMO:** A pulverização de ingredientes ativos dessecantes em sistemas plantio direto podem representar importante desafio ao produtor quando se trabalha sem sistemas de auxílio ao direcionamento do conjunto mecanizado, reduzindo a eficiência com sobreposição ou não aplicação de faixas na área trabalhada, comprometendo a qualidade da operação. O trabalho teve como objetivo, avaliar a qualidade da operação de pulverização para dessecação em pré-semeadura do milho, utilizando Controle Estatístico de Processos (CEP). Os dados foram coletados em 25 pontos georreferenciados em área de Sistema Plantio Direto com 4 anos (0,9374 ha) utilizando-se tiras de papel hidrossensível que foram digitalizadas e analisadas com Software Gotas quanto a (a) Número de gotas, (b) Índice de dispersão (SPAN), (c) Volume detectado e (d) Porcentagem de cobertura. Os parâmetros avaliados mantiveram-se nas faixas esperadas, estabelecidos nas Cartas Controle; o volume de calda detectado pelo papel hidrossensível e porcentagem de cobertura foram menores que os esperados, ainda que dentro dos limites de controle do CEP.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle Estatístico de Processo, Qualidade, Pulverização

### QUALITY IN THE PLANTS DESSICATION IN PRE-SOWING OF CORN UNDER NO-TILLAGE SYSTEM

**ABSTRACT:** The spraying of desiccant active ingredients in no-till systems can represent an important challenge to the producer when working without assistance systems to the targeting of the mechanized assembly, reducing the efficiency with overlap or non-application of strips in the worked area, compromising the quality of the operation. The objective of this work was to evaluate the quality of the desiccation spraying operation in corn pre-sowing using Statistical Process Control (CEP). The data were collected in 25 geo-referenced points in a 4-year straight-line system (0.9374 ha) using water-soluble paper strips that were scanned and analyzed with Drops Software for (a) Number of drops, (b) Dispersion index (SPAN), (c) Volume detected and (d) Percent coverage. The evaluated parameters were kept in the expected ranges, established in the Control Letters; the volume of the sample detected by the hydrosensitive paper and percentage of coverage were lower than expected, although within the control limits of the CEP.

**KEYWORDS:** Statistical Control of Process , Quality, Spraying

**INTRODUÇÃO:** A produção agrícola brasileira experimenta grande avanço tecnológico, detectado diariamente pelos lançamentos de técnicas e equipamentos destinados à aplicação no agronegócio, notadamente aqueles relacionados à agricultura de precisão. Associados a técnicas de produção como o Sistema Plantio Direto (SPD), vem contribuindo com negócios mais

eficientes, mais conservacionistas e mais econômicos, traduzidos como mais sustentáveis. No caso da operação de pulverização com produtos comerciais dessecantes em pré-semeadura no SPD, torna-se de grande importância verificar a qualidade de disposição da calda que transporta os ingredientes ativos até o alvo (planta daninha), na área tratada, sob pena de se obter dessecação desuniforme. Segundo MORAES et al. (2012), que se preocuparam em estudar a adição ou não de adjuvantes na calda contendo Glifosato para dessecação em pré-plantio e não verificaram diferenças significativas na qualidade de deposição da calda, tendo como alvo artificial o cartão de papel hidrossensível, o que pode ser indicativo de homogeneidade na operação. NASCIMENTO et al. (2013), relataram que este tipo de alvo artificial pode ser uma ferramenta de grande importância em estudos de campo na comparação de variáveis como percentual de cobertura, número de gotas  $\text{cm}^{-2}$  e diâmetro médio volumétrico (DMV) resultantes das gotas produzidas por pontas de pulverização. Os autores ressaltam entretanto, que a representatividade científica do DMV, % de cobertura e índice SPAN (ou Índice de dispersão) e o percentual de gotas  $<100 \mu\text{m}$  pode ser prejudicada. É preferível o uso de analisador de partículas por difração laser ou equivalente (ASAE S572.1, 2009), cujo custo é elevado, dificultando o seu uso científico na área. O trabalho teve como objetivo, avaliar a qualidade da operação de pulverização para dessecação em pré-semeadura do milho, utilizando Controle Estatístico de Processos (CEP).

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi desenvolvido no Campus Agrochá da UNESP de Registro, em área sob sistema plantio direto a 4 anos, alternando-se semeadura de milho e pousio anual. A área foi demarcada pelo seu perímetro e, pertencentes a este, os pontos de amostragem, conforme apresentado na Figura 1. A demarcação da área foi realizada utilizando-se um GPS de navegação da marca Garmin, modelo 60Cx color, com precisão de 2m. Em cada um dos 25 pontos de coleta de dados, colocou-se um cartão de papel hidrossensível de dimensões 75mm x 25mm, antes da operação de pulverização para dessecação na posição horizontal em relação ao solo e a 0,5m de altura (altura média do alvo), sendo recolhidos após a passagem do conjunto mecanizado, acondicionados em sacos de papel e levados para determinações no LAMMEC (Laboratório de Máquinas e Mecanização Conservacionista), onde os mesmos foram digitalizados.

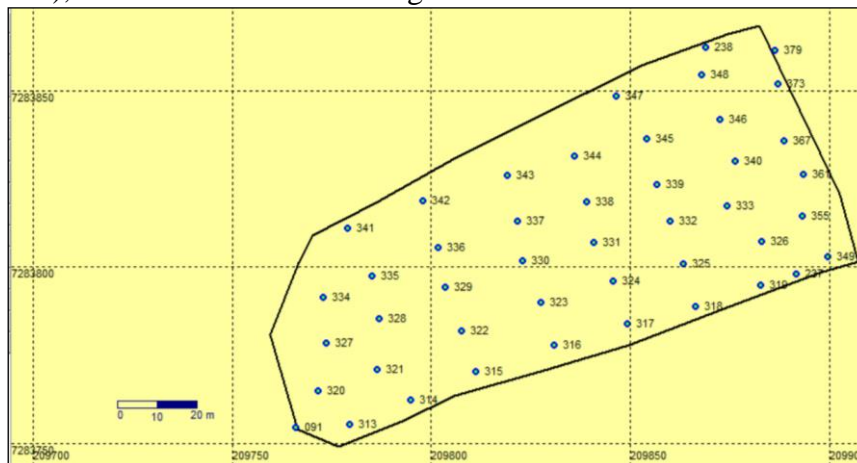


FIGURA 1. Mapa da área em estudo (0,9374 ha) e pontos de coleta de dados no Campus Agrochá, da UNESP, Campus de Registro, SP, no ano de 2019.

As imagens digitalizadas dos cartões de papel hidrossensível foram analisadas quanto à deposição de gotas utilizando o Software Gotas desenvolvido pela EMBRAPA (CHAIM et al., 2006), avaliando-se (a) Número de gotas, (b) Índice de dispersão (SPAN), (c) Volume detectado e (d) Porcentagem de cobertura, conforme definido por BAESSO et al. (2104). A análise estatística dos dados foi realizada empregando técnica de Controle Estatístico de Processos (CEP), conforme Montgomery (2001), adotando-se Cartas Controle parametrizadas pelo valor

médio ( $m$ ), limite de controle superior (LCS) e limite de controle inferior (LCI), calculados pela Equação 1.

$$LCS_{s,1} = m \pm 2S \quad (1)$$

em que,

LCS - Limite de controle Superior;

LCI - limite de controle inferior;

$m$  - média amostral;

$S$  - desvio padrão em relação à média amostral, tendo seu dobro somado à média para LCS e o mesmo valor subtraído da média para LCI.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os dados obtidos para o experimento foram analisados estatisticamente e os resultados encontram-se apresentados nas Figuras 2 a 6. O número ou densidade de gotas por unidade de área ( $\text{cm}^2$ ), apresentado na Figura 2, variou de 105 a 205 gotas  $\text{cm}^{-2}$ , verificando-se a maior parte dos pontos amostrados com valores dentro da faixa limite de controle (entre LCS e LCI). Nos pontos 328 e 335, os valores deste parâmetro ficaram acima do LCS, com 205 e 203 gotas  $\text{cm}^{-2}$ , respectivamente, indicando comportamento discrepante dos demais. Os dados obtidos neste experimento estão de acordo com relatados na literatura, como os de Moraes et al. (2012) que, aplicando Glyphosate sem adjuvante e em condições operacionais semelhantes, com bico 110.02, obtiveram valores muito parecidos. A exemplo o observado na Figura 2, a dispersão relativa ou SPAN (amplitude relativa ao diâmetro de gotas do jato aplicado) observada nas amostras (Figura 3), também estiveram na faixa de controle, estabelecida da Carta pelos LCS e LCI, exceto o valor obtido no ponto 373.

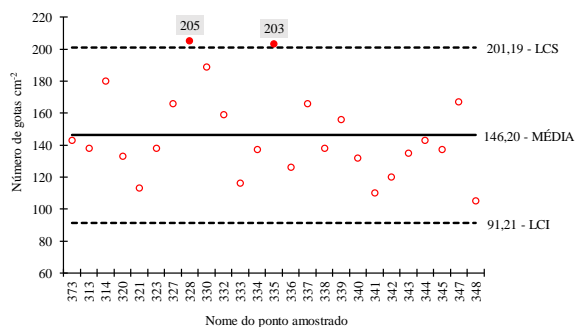


FIGURA 2. Carta controle do número de gotas amostradas nos pontos georreferenciados, para a operação de dessecação em área de plantio direto, no município de Registro, em abril de 2019.

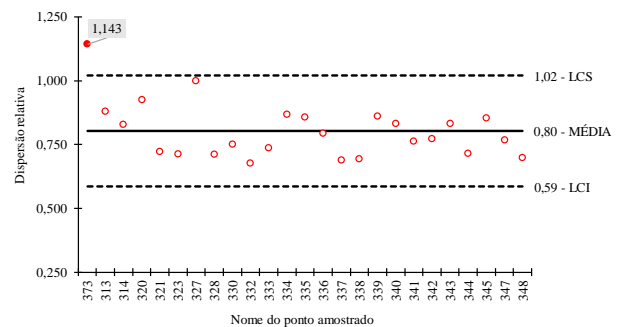


FIGURA 3. Carta controle para dispersão relativa, nos pontos georreferenciados, para a operação de dessecação em área de plantio direto, no município de Registro, em abril de 2019.

O índice SPAN é um parâmetro estatístico, que expressa numericamente o espectro de gotas, e analisa a variação do tamanho das gotas nos pontos de amostragem (Baesso et al., 2014). Quanto mais próximo de zero, menor é a variação no tamanho de gotas detectadas pelo alvo artificial (papel), sendo que os valores observados neste trabalho mostraram-se dentro do esperado e corroboram com os apresentados na literatura (Moraes et al., 2012; Baesso et al., 2014). O maior valor de SPAN no ponto 373 (acima do LCS) pode estar relacionado à localização geográfica do mesmo, próximo ao ponto de manobra (Figura 1) que também apresentou menor volume de calda detectado pelo papel hidrossensível (Figura 4).

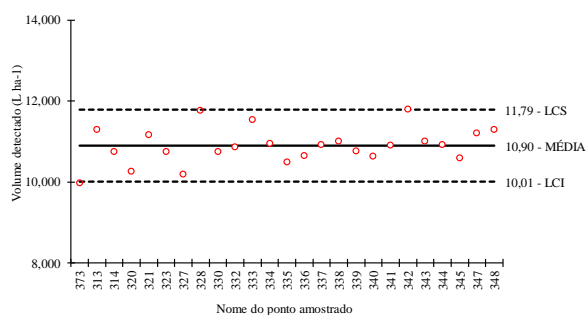


FIGURA 4. Carta controle do volume de calda detectado nas amostradas, nos pontos georreferenciados, para a operação de dessecação em área de plantio direto, no município de Registro, em abril de 2019.

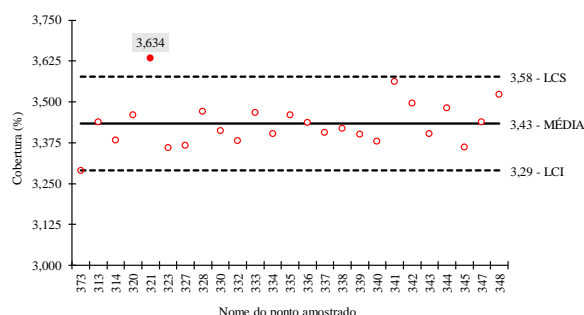


FIGURA 5. Carta controle da porcentagem de cobertura (papel hidrossensível), nos pontos georreferenciados, para a operação de dessecação em área de plantio direto, no município de Registro, em abril de 2019.

Considerando os valores de volume de calda ( $L\ ha^{-1}$ ), apresentados na Figura 4, verifica-se que este parâmetro esteve sob controle, dentro da faixa esperada e próximo ao valor médio. Entretanto, os volumes detectados estão abaixo do esperado para o volume de aplicação calibrado no pulverizador ( $200\ L\ ha^{-1}$ ), assim como a porcentagem de cobertura de gotas (Figura 5). Embora os dados de % de cobertura também se mostrem coerentes com o controle estabelecido na Carta pelos LCS e LCI, representam valores abaixo dos obtidos, uma vez que o resultado da operação de dessecação foi o eficiente, com controle de 100% da população de plantas na área. Segundo BAESSO et al. (2014), é de se esperar aproximadamente 10% em aplicações de pré-semeadura, o que pode conduzir à inferência de que perdas significativas por deriva e evaporação podem ter ocorrido durante a aplicação.

**CONCLUSÕES:** Os parâmetros de avaliação para a deposição de gotas durante a operação de pulverização para dessecação mantiveram-se nas faixas esperadas, estabelecidos no CEP; o volume de calda detectado pelo papel hidrossensível e porcentagem de cobertura foram menores que os esperados, ainda que dentro dos limites de controle do CEP.

#### REFERÊNCIAS:

- ASAE S572.1. **Spray nozzle classification by droplet spectra**. In: ASABE Standards MAR2009. St. Joseph, 2009. 4p.
- BAESSO, M.M., TEIXEIRA, M.M., RUAS, R.A.A., BAESSO, R.C.E. Tecnologias de aplicação de agrotóxicos. **Rev. Ceres**, Viçosa, v.61, Suplemento, p.780-785, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461000003>
- CHAIM, A., CAMARGO NETO, J., PESSOA, M.C.P.Y. **Uso do programa computacional Gotas para avaliação da deposição de pulverização aérea sob diferentes condições climáticas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 18p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 39).
- MORAES, D.W., MACIEL, C.D.G., BALAN, M.G., JUSTINIANO, W. Qualidade da aplicação de herbicidas na dessecação e na pós-emergência na cultura do trigo com uso de adjuvantes. **Revista Agrarian**, v.5, n.16, p.123-130, 2012.
- MONTGOMERY, D. C. **Introduction of statistical quality control**. 6. ed. Jefferson City: John Wiley & Sons, 2009. 754 p.
- NASCIMENTO, A. B., OLIVEIRA, G.M.; FONSECA, I.C.B.; SAAB, O. J. G. A.; CANTERI, M.G. Determinação do tamanho da amostra de papéis hidrossensíveis em experimentos ligados à tecnologia de aplicação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.6, p.2687-2696, 2013. DOI: 10.5433/1679-0359.2013v34n6p2687