

## **AVALIAÇÃO DE UNIFORMIDADE DA TOTALIDADE DO PERFIL LONGITUDINAL NA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO COM DISTRIBUIDOR À LANÇO EM TAXA VARIÁVEL.**

DIANDRA GANASCINI<sup>1\*</sup>, CARLOS ALEXANDRE WUNSCH<sup>2</sup>; CRISTHIAN SUTTOR BETTIO<sup>3</sup>;  
LUCAS DOMINGOS RENOSTO<sup>4</sup>; FLÁVIO GURGACZ<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica. Pesquisadora Bolsista PIBIC/Fundação Araucária, UNIOESTE, Cascavel-Pr, diandraganascini@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmico. Pesquisador Bolsista PIBIC/UNIOESTE, UNIOESTE, Cascavel-Pr, carlosalexandre2701@hotmail.com

<sup>3</sup> Acadêmico. Pesquisador, UNIOESTE, Cascavel-Pr, cristianbettiosuttur@gmail.com

<sup>4</sup> Acadêmico. Pesquisador, UNIOESTE, Cascavel-Pr, lucasrenosto10@gmail.com

<sup>5</sup> Dr. Pesquisador, Prof. Titular CCET, UNIOESTE, Cascavel-PR, flavio.gurgacz@unioeste.br

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** A uniformidade de distribuição deve ser avaliada para evitar zonas de déficit e superávit de produto no campo, pois isso pode gerar danos ao meio ambiente. O trabalho tem como objetivo avaliar o perfil longitudinal de um distribuidor de calcário a lanço em taxa variável, com quatro diferentes doses. As doses avaliadas são de 500, 1.000, 1.500 e 2000 kg ha<sup>-1</sup>, o perfil longitudinal foi avaliado em sua totalidade de perfil, com a disposição dos coletores em forma de grade. Os resultados mostram que a maior porcentagem de coeficiente de variação se situa no centro da máquina, e que tal fenômeno se repete para todas as doses exceto a de 1000 kg ha<sup>-1</sup>. Conclui-se que somente na dose de 1000 kg ha<sup>-1</sup> o Coeficiente de variação não ultrapassou 20%.

**PALAVRAS-CHAVE:** Variação, deslocamento, uniformidade.

### **ENTIRE UNIFORMITY ASSESSMENT PROFILE IN LONGITUDINAL LIME APPLICATION WITH THE SPREADER HAUL IN VARIABLE RATE.**

**ABSTRACT:** Uniformity of distribution should be evaluated to avoid deficit areas and product surplus in the field, as it may cause damage to the environment. The study aims to evaluate the longitudinal profile of a limestone distributor to haul in variable rate, with four different doses. The evaluated doses are 500, 1,000, 1,500 and 2000 kg ha<sup>-1</sup>, the longitudinal profile was evaluated in full profile, with the arrangement of the collectors in the form of grid. The results show that the greatest percentage coefficient of variation the center of the machine, and that this phenomenon is repeated for all doses except the 1000 kg ha<sup>-1</sup>. It follows that only the dose of 1000 kg ha<sup>-1</sup> coefficient of variation did not exceed 20%.

**KEYWORDS:** Change, shift, uniformity.

### **INTRODUÇÃO**

A agricultura de precisão vem para aperfeiçoar a produção agrícola e reduzir o risco de contaminação ambiental, com intuito de aumentar a produtividade e uniformizar as áreas agrícolas, variando as doses conforme a necessidade de cada área, para repor os nutrientes exportados pela cultura (Ragagnin, 2010).

A uniformidade das aplicações deve ser avaliada com o objetivo de evitar zonas com déficit ou superávit de produto, podendo assim causar além de prejuízos no momento da colheita danos ao meio ambiente, como contaminação e degradação dos solos (Ramalho et al., 2000), poluição dos recursos hídricos por lixiviação de nutrientes.

Para avaliar a uniformidade das aplicações de fertilizantes realizadas por meio de distribuidores centrífugos são utilizadas as normas ISO e ASAE (Molin et al., 2009). O coeficiente de

variação é importante para avaliar a uniformidade de distribuição e garantir maior rendimento operacional (Hachuy,2008).

Embora menos estudado que o perfil transversal, o perfil longitudinal diz respeito ao perfil gerado no sentido de deslocamento da máquina, neste perfil também pode ocorrer variações por conta de uma serie de fatores como a fluidez do produto ou até mesmo por pulsos gerados pela esteira. E este trabalho tem por objetivo avaliar a uniformidade na totalidade do perfil de distribuição de um distribuidor a lança em taxa variável em quatro diferentes doses.

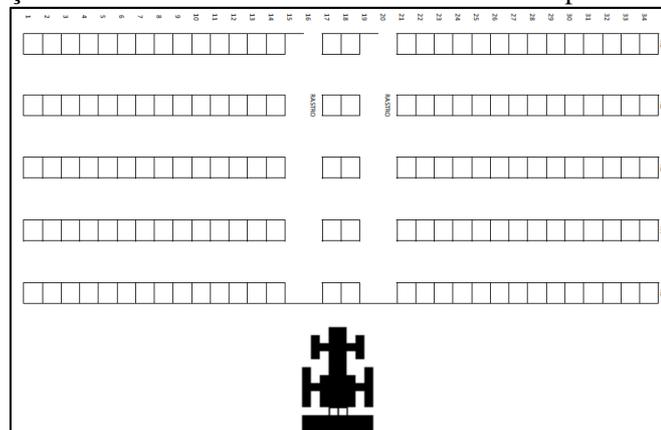
## MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios foram desenvolvidos em uma propriedade rural localizada no município de Céu Azul Paraná durante a operação de aplicação de calcário realizada pelo produtor rural à taxa variável. Foi utilizado um distribuidor de fertilizantes a lança da marca Stara, Modelo Hercules 7.000 acionado por um trator da marca John Deere, modelo 7515 com velocidade de trabalho pré-estabelecida á 6 km/h.

Foram realizadas avaliações da faixa de distribuição longitudinal nas doses de 500, 1.000, 1.500 e 2.000 Kg ha<sup>-1</sup> de calcário. A máquina foi calibrada para realização dos ensaios sendo estipulada uma largura de 12 metros para o momento da calibração, para iniciar a calibração o distribuidor foi carregado com meia carga com o intuito de simular uma situação de campo, após o carregamento os discos rotativos foram retirados para realização da coleta de produto em lona, no tempo de 150 pulsos do motor hidráulico. A partir do valor encontrado calcula-se a dose a ser aplicada, para a largura desejada pelo produtor e o valor do peso coletado é inserido no monitor, para que o controlador movimente a esteira, conforme a dose pretendida.

Os coletores foram alocados no campo em forma de grade para analisar-se a distribuição longitudinal ao longo da totalidade da largura de trabalho, os coletores ficaram dispostos nas cinco fileiras no sentido transversal, com 34 coletores cada, espaçadas em 1,5 metros no sentido longitudinal e 0,5 metros no sentido transversal. Na Figura 1 está representado o croqui com posicionamento dos coletores no momento do ensaio.

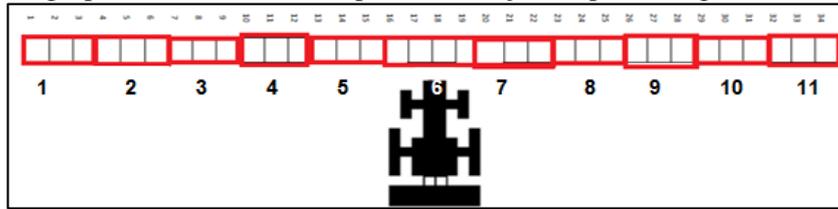
Figura 1: Croqui da disposição dos coletores no momento do ensaio a campo.



Após a passagem do distribuidor, o material de cada coletor foi recolhido, identificado e acondicionados em sacos plásticos. No laboratório material coletado foi pesado em balança eletrônica, com precisão de 0,0001 gramas e os dados processados posteriormente.

Para a avaliação do perfil longitudinal foi realizado o agrupamento dos coletores de 3 em 3, exceto os coletores de número 16,17,18 e 19 que são os coletores do centro, onde estas foram agrupadas em 4, para dar um melhor ajuste e para diluir o erro de interpolação dos coletores do rastro, conforme ilustrado na Figura 2, e as demais fileiras de coletores foram dispostos conforme o croqui da Figura 1 foram realizadas 5 fileiras de coletores.

Figura 2: Agrupamento dos coletores para a avaliação do perfil longitudinal na totalidade do perfil.

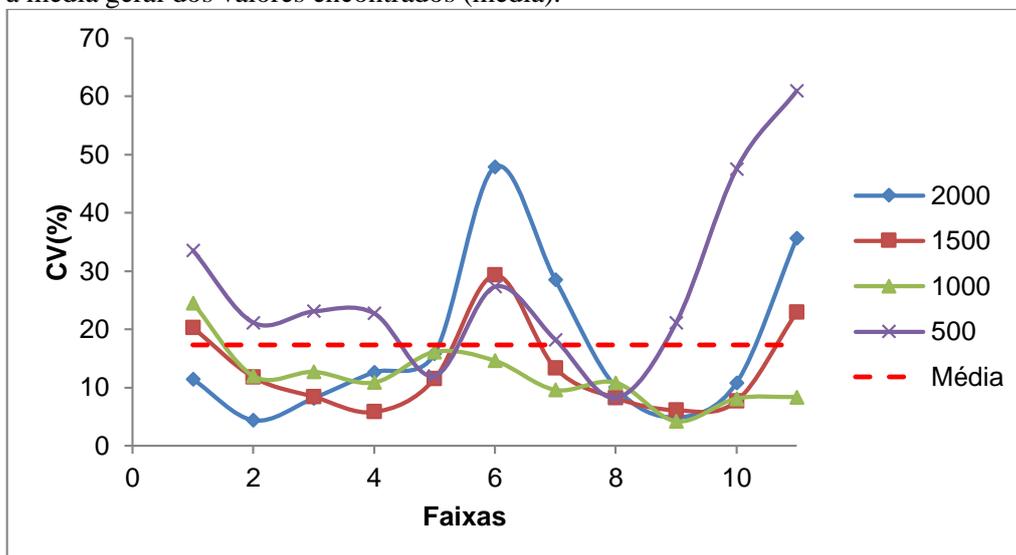


## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados de granulometria obtidos o produto é considerado pó, quanto a sua natureza física, segundo Mapa (2007). Para os outros parâmetros analisados foram encontrados valores de 2,03% para umidade, densidade de  $1,67 \text{ g cm}^{-3}$  e ângulo de repouso com  $30,6^\circ$ .

Os resultados de distribuição longitudinal mostram o comportamento da dose no sentido do deslocamento, utilizando como medida da variação da dose o coeficiente de variação (CV %) das faixas avaliadas. Na Figura 3, são apresentados os resultados do CV (%) para cada faixa avaliada na respectiva dose aplicada.

Figura 3: Gráfico de coeficiente de variação nas faixas de 1,5 metros no sentido longitudinal em relação à media geral dos valores encontrados (média).



De maneira geral a faixa central 5, 6 e 7 apresentam valores de CV acima de 20%, exceto para dose de  $1000 \text{ kg ha}^{-1}$ , mostrando que ocorre variabilidade ao longo da faixa na porção central. Na dose de  $1000 \text{ kg ha}^{-1}$  o efeito da variação. Como não houve alteração da posição das aletas e sim a variação da dose é de se esperar que uma das doses estudadas, poderá ser ideal para a posição das aletas utilizadas no ensaio.

Werner et al. (2007) ao estudarem sistemas de taxa variável em distribuidores centrífugos, observaram uma regulagem ótima das aletas que proporcionou uma largura de trabalho desejada nas avaliações. Ao avaliarem o perfil longitudinal de um distribuidor centrífugo, variando a dose de NPK (de 30 a 60  $\text{kg/min}$ ) através da variação da velocidade de deslocamento, obteve coeficientes de variação entre 8,78 e 12,48% para as larguras de 20,5 a 22,5 metros, valores estes considerados aceitáveis.

No caso em estudo o CV chegou a 47% com a variação da dose de 60 a  $240 \text{ kg min}^{-1}$ , a amplitude da variação da dose estudada comparada a de WERNER et al. (2007) é maior. Isso mostra que cada máquina tem um comportamento diferente quando a dose é variada e que a amplitude desta variação pode levar a resultados distintos. Esse tipo de comportamento pode comprometer a qualidade da aplicação em taxa variável.

Barros et al. (2015) utilizando superfosfato simples e WERNER et al. (2007) utilizando NPK em distribuidores centrífugos, observam que a variação longitudinal ocorre em ciclos e concluíram que

a granulometria e o ângulo de repouso elevado, interferiram no momento da distribuição pela dificuldade de escoamento. Barros et al. (2015) observa ainda que em sua menor dose (300 kg ha<sup>-1</sup>) obteve menor uniformidade, e verifica que o fator que contribuiu para isso é a baixa velocidade da esteira, que gera pulsos ao longo da distância percorrida. Além disso, nota-se que quando a dose esta perto do limite inferior de aplicação da máquina, o sistema utiliza uma baixa vazão de óleo podendo também causar vibrações no sistema e aumentar o pulso da esteira.

## **CONCLUSÃO**

A máquina apresentou desuniformidade acentuadas nas faixas centrais com valores acima de 20% em todas as doses exceto na dose de 1000 kg ha<sup>-1</sup>.

## **AGRADECIMENTOS**

A Fundação Araucária pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

## **REFERÊNCIAS (colocar Ainda)**

- Barros, M. M.; Volpato, C. E. S.; Silva, F. C.; Palma, M. A. Z.; Spagnolo, R. T. Avaliação de um sistema de aplicação de fertilizantes a taxa variável adaptado à cultura do café. *Coffee Science*, v.10, p.223- 633, 2015.
- Werner, V.; Schlosser, J. F., Rozin, D.; Pinheiro, Eder D.; Dornelles, M. E. C. Aplicação de fertilizantes a taxa variável em agricultura de precisão variando a velocidade de deslocamento. *Revista brasileira engenharia. agrícola e ambiental*, Campina Grande , v. 11, n. 6, 2007.
- Mapa. Ministério da Agricultura , Pecuaria e Abastecimento. Instrução Normativa, n.6 de 04 de julho de 2006. Normas sobre especificações e garantias, tolerâncias, registro, Embalagem e rotulagem dos corretivos de acidez, de alcalinidade, de sodicidade e dos condicionadores de solo, destinados à agricultura. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/650075/pg-32-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-12-07-2006>
- Molin, J. P .; Machado, T. M .; Magalhaes, R. P. e Faulin, G. D.C. Segregação de fertilizantes aplicados a Lanco. *Engenharia agrícola* vol.29, n.4, pp. 614-622, 2009.
- Hachuy, L.. Desempenho de uma distribuidora a lança com dois tipos de produtos aplicados em diferentes posições de aletas nos discos. 2008. 60 f.Dissertação (Mestrado) -Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2008.
- Ragagnin, V. A.; Sena,J.; Darly G. de; Silveira Neto, A. N. da. Recomendação de calagem a taxa variada sob diferentes intensidades de amostragem. *Revista brasileira engenharia agrícola e ambiental.*, Campina Grande , v. 14, n. 6, p. 600-607, 2010 .
- Ramalho, J. F. G. P.; Amaral Sobrinho, N. M. B. do; Velloso, A. C. X. Contaminação da micro bacia de Caetés com metais pesados pelo uso de agroquímicos. *Pesquisa. Agropecuária brasileira*, Brasília , v. 35, n. 7, 2000 .