

## DISTRIBUIÇÃO DE FERTILIZANTES DE APLICAÇÃO SIMULTÂNEA À TAXA VARIÁVEL

Murilo Machado de Barros<sup>1</sup>, Carlo Eduardo Silva Volpato<sup>2</sup>, Delorme Correa Junior<sup>3</sup>, Fagner Goes da Conceição<sup>4</sup>, João Paulo Barreto Cunha<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto, Departamento de Engenharia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Seropédica – RJ, Fone: (0XX21)26821864, egmurilo@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras – Lavras - RJ

<sup>3</sup> Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras – Lavras - MG

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, União Educacional de Cascavel – Cascavel-PR

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar um sistema de controle para distribuição de fertilizantes à taxa variável capaz de aplicar duas taxas de fertilizantes simultaneamente, para a cultura do café buscando verificar o comportamento do sistema de distribuição em condições reais de campo. Sendo assim, foram produzidos 4 mapas de aplicação que foram inseridos no sistema de controle e 7 pontos de coletas de distribuição do fertilizante em cada mapa. Com os valores coletados, foram criados gráficos de dispersão para a avaliação dos erros de aplicação. Os resultados demonstraram um erro de aplicação máximo de 4,9%. Sendo assim podemos concluir que o sistema de aplicação em taxa variável foi considerado de boa precisão nas condições apresentadas corroborando o uso deste equipamento para aplicação em lavouras cafeeiras.

**PALAVRAS-CHAVE:** cafeicultura, aplicação de doses variáveis, agricultura de precisão

### FERTILIZER APPLICATION DISTRIBUTION TO SIMULTANEOUS FLOATING RATE

**ABSTRACT:** The objective of this work is a control system for the distribution of variable rate fertilizers capable of applying two fertilizer rates simultaneously, for a coffee crop; Seeking to verify the behavior of the distribution system in real field. Thus, 4 application maps were generated that were inserted without control system and 7 collection points in each map. With the values collected, scatter plots were created for an evaluation of the application errors. The results demonstrate a maximum application error of 4.9%. Therefore, it can be concluded that the system of application in variable taxa was considered with good precision in the conditions presented corroborating the use of this equipment for application in coffee plantations.

**KEYWORDS:** coffee trees, applied in varying doses, precision agriculture

**INTRODUÇÃO:** O Brasil é o maior produtor de café do globo, porém para que o país continue sendo competitivo neste seguimento e continue o seu crescimento nesta área, é preciso utilizar novas tecnologias para aumentar produtividade e diminuir custos.

Uma ferramenta a ser utilizada para que se possa aumentar a capacidade de gerenciamento, é a Agricultura de Precisão (AP), pois é uma forma de gerenciamento das variabilidades presentes buscando tirar proveito das mesmas otimizando o uso de insumos e reduzindo custos em benefício do meio ambiente e da produção agrícola. As pesquisas com AP na cultura do cafeeiro têm demonstrado variabilidade acentuada de atributos do solo e da produção.

Silva et al. (2007), Silva et al. (2008) e Ferraz et al. (2012) caracterizaram a variabilidade espacial de atributos químicos do solo na cultura do cafeeiro, sendo que, as variáveis estudadas apresentaram estrutura de dependência espacial. Puderam ainda observar que, com a grande amplitude de variação dos atributos químicos, justifica-se a aplicação diferenciada e localizada de fertilizantes na lavoura cafeeira.

Para que se realize a aplicação em taxas variáveis de forma efetiva é necessário que as máquinas de distribuição de fertilizantes estejam adaptadas às características de cada cultura. Isto porque, o desempenho dos distribuidores de fertilizantes e corretivos pode ser afetado por diversos fatores.

Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo, avaliar o desempenho operacional de um sistema de distribuição de fertilizantes à taxa variável em condições reais de campo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O ensaio de campo foi realizado no Campus universitário da Universidade Federal de Lavras, município de Lavras, no estado de Minas Gerais, nas coordenadas geográficas de 21°14'S e 45°00'W, altitude média de 918 m.

O trator agrícola utilizado é da marca Agrale®, modelo BX6110, com potência máxima de 105cv. Entretanto este trator não é utilizado em lavouras cafeeiras, mas devido à disponibilidade do equipamento no local dos ensaios, o mesmo foi utilizado.

A máquina de distribuição de fertilizantes à taxa variável possuía acoplamento semi-montado com um volume de carga de 1,10 m<sup>3</sup>, largura total 1,50 m, comprimento 3,36 m, altura 1,40 m e bitola de 1,25 m. A mesma era equipada com duas esteiras para distribuição dos fertilizantes, mecanismos dosadores volumétricos de abertura variável, distribuidores centrífugos de discos horizontais, com aplicação direcionada à linha de plantio.

O controle de vazão das duas esteiras da distribuidora de fertilizantes foi realizado por um controlador modelo Envizio Pro da marca Raven® possuindo receptor DGPS submétrico.

A mesma era capaz de distribuir um produto aplicando em cada lado de distribuição taxas diferentes ou dois tipos de produtos aplicados simultaneamente.

A caracterização das condições climáticas de temperatura e umidade relativa do ar foram obtidas a partir do aparelho de monitoramento climático Kestrel®. Os ensaios foram realizados quando a velocidade do vento era inferior a 2 m.s<sup>-1</sup> e a umidade relativa do ar abaixo de 80%.

Este ensaio teve como objetivo verificar o comportamento do sistema de distribuição em condições reais de campo. Para isso foram espalhados pelo campo 7 pares de lonas com 2,0m de comprimento cobrindo os dois lados de distribuição da máquina.

Deste modo, as doses foram variadas de acordo com 4 mapas de aplicação que foram inseridos no controlador. Neste ensaio utilizou-se apenas um produto, porém cada lado da máquina trabalhava com doses diferentes. Em cada passagem de distribuição da máquina utilizou-se dois mapas, sendo assim, o Mapa 1 e o Mapa 2 foram utilizados conjuntamente assim como o Mapa 3 e Mapa 4; sendo que, o primeiro e o terceiro mapas foram aplicados do lado esquerdo do sistema de distribuição à taxa variável e o segundo e o quarto do lado direito.

Após a passagem do conjunto mecanizado nos pontos demarcados, o material todo foi coletado, pesado e extrapolado para kg.ha<sup>-1</sup> para comparação com a dose programada; com os

valores de erros através de percentagem do quanto o material coletado diferiu da indicação do mapa, foram criados gráficos de dispersão para análise visual da variação.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os Gráficos 1 e 2 nos mostram as doses aplicadas e os erros percentuais de aplicação à taxa variável nos pontos de coleta do ensaio.

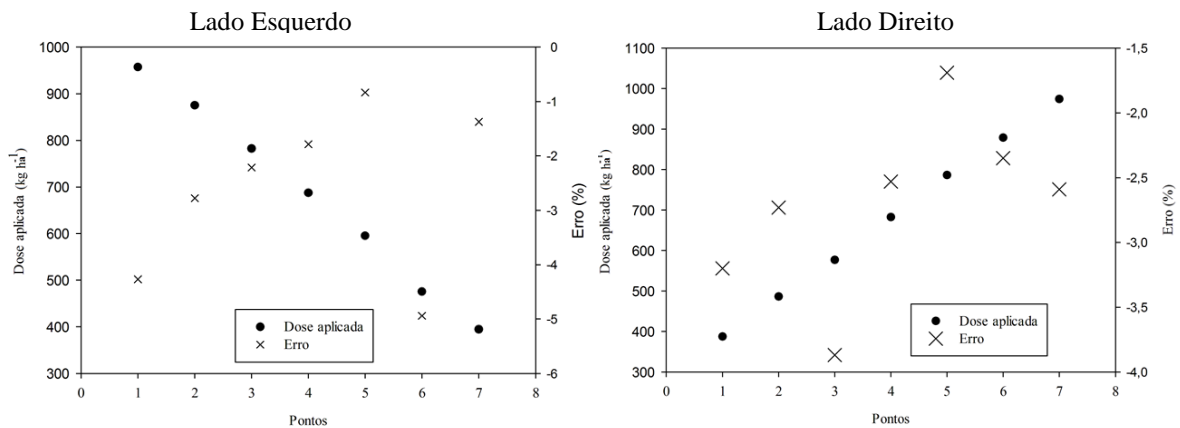


Gráfico 1 Doses aplicadas ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) e valores percentuais dos erros de aplicação (%) em taxa variável em cada lado da máquina de distribuição de fertilizante referentes aos Mapas 1 e 2.

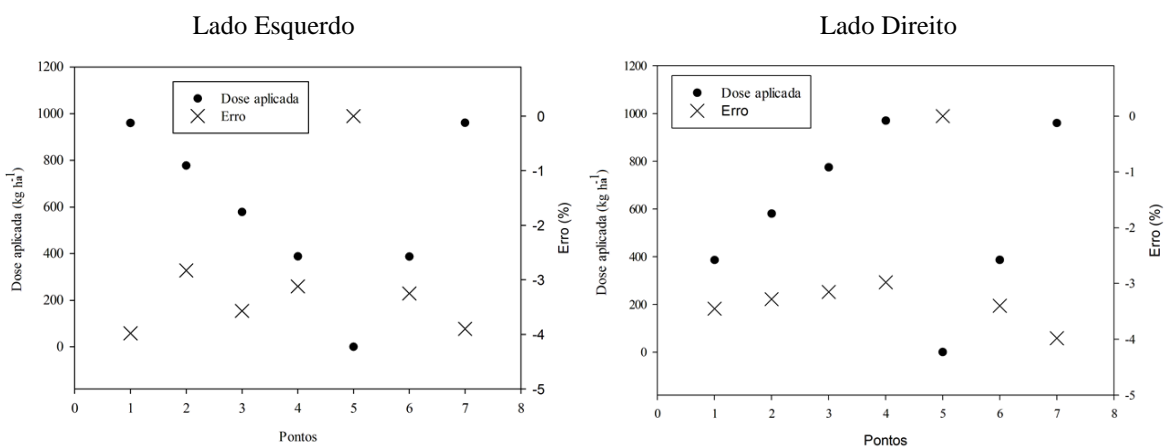


Gráfico 2 Doses aplicadas ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) e valores percentuais dos erros de aplicação (%) em taxa variável em cada lado da máquina de distribuição de fertilizantes referentes aos Mapas 3 e 4.

Nos quatro mapas apresentados o valor que possuiu maior valor de erro na aplicação é de -4,94 %, sendo que houve pontos no quais não apresentaram erro, porém os mesmos eram definidos com dose de  $0 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  no qual o sistema parou de aplicar. O ensaio apresentou um erro médio de aplicação de -2,79 %. Barros (2015) e Cerri (2001) em trabalhos semelhantes apresentaram erros de aplicação de -3,31% e 5,9% respectivamente. Estes dados demonstraram que o sistema, de forma geral, apresentou bons resultados na aplicação de fertilizantes e corretivos à taxa variável.

**CONCLUSÕES:** A aplicação do sistema à taxa variável em condições reais de campo apresentou erro médio de -2,79%, sendo considerada de boa precisão, validando o uso do sistema na cultura do cafeeiro.

## **REFERÊNCIAS**

BARROS, M. M., VOLPATO, C. E. S., DA SILVA, F. C., PALMA, M. A. Z., SPAGNOLO, R. T. **Avaliação de um sistema de aplicação de fertilizantes a taxa variável adaptado à cultura cafeeira.** Coffee Science, v. 10, n. 2, p. 223-232, 2015.

CERRI, D. G. P. **Desenvolvimento de um sistema de aplicação localizada de calcário a taxas variáveis.** 2001. 72 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2001.

FERRAZ, G. A. S.; SILVA, F.M.; COSTA, P.A.N.; SILVA, A.C.; CARVALHO, F.M. **Agricultura de precisão no estudo de atributos químicos do solo e da produtividade de lavoura cafeeira.** Coffee Science, v. 7, p. 59-67, 2012

SILVA, F. M.; SOUZA, Z.M.; FIGUEIREDO, C.A.P.; JÚNIOR, J.M.; MACHADO, R.V. **Variabilidade espacial de atributos químicos e de produtividade na cultura do café.**

Ciência Rural, v. 37, p. 401-407, 2007

Silva, F.M.; Souza, Z.M.; Figueiredo, C.A.P.; Vieira, L.H.S.; Oliveira, E. **Variabilidade espacial de atributos químicos e produtividade da cultura do café em duas safras agrícolas.** Ciência e Agrotecnologia, v. 32, p. 231-241, 2008