

## NÚMERO DE PLANTAS NECESSÁRIAS PARA AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE POR MEIO DA MASSA DE FRUTOS DE CAFEIEIRO

**Julio B. FERREIRA JUNIOR<sup>1</sup>; Patriciani E. CIPRIANO<sup>2</sup>; Guilherme R. PEREIRA<sup>3</sup>;  
Alan de P. DOMINGUÊS<sup>4</sup>; Sérgio L. S. de ALMEIDA<sup>5</sup>; Katia A. CAMPOS<sup>6</sup>**

### RESUMO

O tamanho de parcelas em experimentos com produtividade de cafeeiro é muito variável e pode influenciar a precisão das informações obtidas em um experimento. De maneira a atingir a precisão experimental necessária para validar tais experimentos buscou-se estimar o tamanho de parcela útil para pesquisas cuja variável resposta seja a massa, seca ou úmida, como medida da produtividade de cafeeiro cultivar Topázio MG 1190. O trabalho foi realizado no IFSULDEMINAS, Câmpus Machado no quinto ano de produção. Por meio do método da máxima curvatura modificada, a parcela ideal foi estimada, respectivamente, em sete e oito plantas para massa seca e úmida.

### INTRODUÇÃO

O café é uma planta originada da Etiópia, centro da África, pouco se sabe sobre a descoberta do café, mas há muitas lendas sobre sua origem. Moreira (2008) relata que o café teria sido introduzido em 1727 inicialmente no Pará, por Francisco de Melo Palheta. Em meados do Século XVIII os cafeeiros já haviam se espalhado por diversas províncias como consumo crescente em todo o mundo.

Segundo o Anuário Estatístico do Brasil 2012 (IBGE, 2012), o Brasil possui uma área plantada de 1.776.685ha, uma área colhida de 1.588.492ha,

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: jullius\_agronomia@hotmail.com;

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: patriciani\_estela@hotmail.com;

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: gui\_rodrigues95@hotmail.com;

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: lan-ta2013@hotmail.com;

<sup>5</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: sergiosantana@mch.ifsuldeminas.edu.br;

<sup>6</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: katia@mch.ifsuldeminas.edu.br

uma produção de 2.306.301 toneladas, com um rendimento médio de 1452 Kg/ha. O maior estado produtor é Minas Gerais com uma área plantada de 1.163.376ha, área colhida de 1.016.916ha, produção de 1.579.355 toneladas e um rendimento médio obtido de 1553 Kg/ha.

A estimativa do tamanho ótimo de parcela é de grande importância, pois visa aumentar a precisão experimental dos dados obtidos. É uma ferramenta que apóia futuros projetos de pesquisa, já que possibilita uma melhor utilização dos recursos com diminuição de gastos devido a possibilidade de utilizar parcelas menores e com a máxima precisão experimental.

Na literatura há diversos trabalhos realizados com várias culturas buscando determinar o tamanho ótimo de parcela, dentre eles pode-se citar o trabalho de Vieira e Silva (2008) com cenoura, Lorentz et al. (2010) com girassol, Cargnelutti Filho et al. (2011) com milho, Silva et al. (2012) com rabanete, Lorentz, Erichsen e Lucio (2012) com pimentão, Cipriano et al. (2012) e Firmino et al. (2012) com mudas de cafeeiro.

A determinação do tamanho de parcelas e do número de repetições são questões práticas e pertinentes ao planejamento experimental. Sua caracterização de forma adequada confere maior precisão, endossa a extrapolação dos resultados, pois, independentemente dos objetivos dos experimentos, o que se procura detectar é a existência de diferenças significativas entre os tratamentos testados (DONATO et al., 2008).

Nos experimentos realizados com produtividade de cafeeiro, tem-se observado grande variabilidade no tamanho de parcelas utilizado. Rezende et al. (2010) trabalharam com oito plantas e consideraram as seis plantas centrais como úteis, Rodrigues et al. (2012) utilizaram cinco plantas, Carvalho et al. (2012) parcelas de 10 plantas, entretanto consideraram como úteis as seis plantas centrais, Baliza et al. (2013) usaram seis plantas e mensuraram as quatro plantas centrais como úteis.

Estimar o tamanho de parcela é de fundamental importância no que diz respeito ao maior aproveitamento e menor custo/benefício para experimentos de todos os tipos ainda mais quando se trata da produtividade de café, que têm uma importância tão grande no mercado mundial. Desse modo, objetivou-se, com este trabalho, determinar o tamanho ótimo de parcelas, em experimentos com produtividade do cafeeiro da cultivar Topázio MG 1190.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio em branco, experimento onde todos os manejos são realizados de forma padrão, foi demarcado no setor de cafeicultura convencional no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – Câmpus Machado onde, as plantas estavam dispostas no espaçamento 4,0X0,6, sendo a cultivar Topázio MG 1190 de seis anos de idade, plantado no ano agrícola 2007/2008, foram demarcadas cinco linhas com doze plantas em cada linha, o que equivale a aproximadamente 144m<sup>2</sup>.

A colheita foi realizada no final de junho/2013 de forma individual para cada planta, que foi considerada uma unidade básica (UB), e teve anotada a respectiva medição da massa úmida por uma balança, em quilos. Após medição, os frutos foram acondicionados em sacos de malha de polipropileno e levados para secagem em terreiro de concreto para obtenção da medida da massa seca, quando os frutos atingiram 12% de umidade, após 20 dias da colheita.

Obtidas as massas, úmida e seca, conforme descrito acima, cada unidade básica foi utilizada para simular 11 diferentes tamanhos de parcelas e para cada uma foi estimado o coeficiente de variação. Estes valores foram utilizados para ajustar a função:

$$CV(X) = aX^{-b} \quad [1]$$

em que:

é o coeficiente de variação para cada tamanho de parcela;

X é o tamanho de parcela;

é a constante de regressão;

o coeficiente de regressão.

Para estimação do tamanho ótimo de parcela, pelo método da máxima curvatura modificado (MEIER, LESSMAN, 1971), utilizou-se a expressão:

$$X_0 = \left[ \frac{a^2 b^2 (2b+1)}{b+2} \right]^{\frac{1}{2+2b}} \quad [2]$$

em que:

é o valor da abscissa no ponto de máxima curvatura, que corresponde à estimativa do tamanho ótimo da parcela experimental;

e foram obtidos em [1].

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

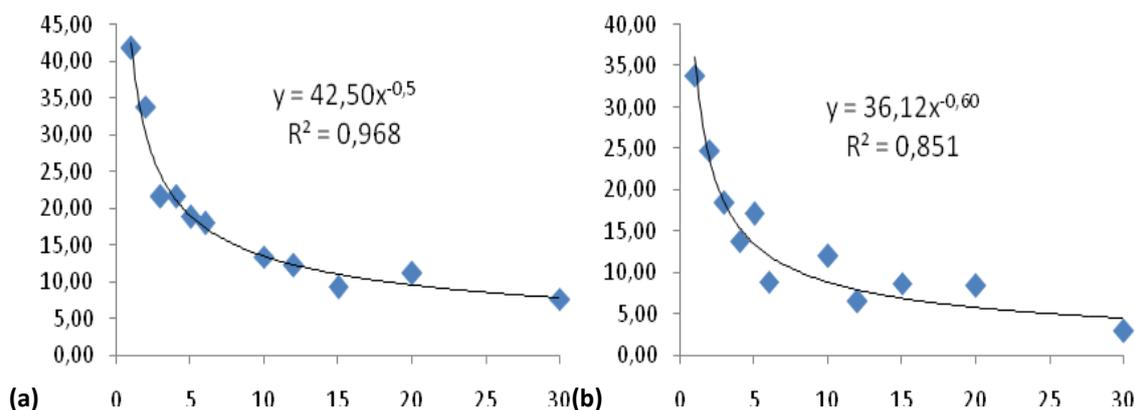
As plantas foram agrupadas de maneira a formar possíveis tamanhos de parcelas de 1 a 30 UB totalizando 11 tamanhos de parcela que estão apresentados, na Tabela 1. Nela também são apresentados os respectivos coeficientes de variação estimados para cada agrupamento, em %.

**Tabela 1:** Forma e tamanho de parcelas agrupadas, Coeficientes de Variação (CV), em %, para a massa úmida (MA) e seca (MS) em quilogramas de frutos de cafeeiro 6 anos – cultivar Topázio MG 1190, obtidos no ensaio em branco realizado no IFSULDEMINAS – Câmpus Machado ano agrícola 2012/2013.

Forma	Tamanho	CV MA	CV MS
1X1	1	41,81	33,93
1X2	2	33,88	24,79
1X3	3	21,61	18,44
1X4	4	21,65	13,81
5X1	5	18,84	17,09
1X6	6	17,97	8,91
5X2	10	13,40	12,01
1X12	12	12,25	6,57
5X3	15	9,25	8,70
5X4	20	11,15	8,45
5X6	30	7,67	2,91

Como esperado o coeficiente de variação diminui com o aumento do tamanho de parcela e após o ajuste da função [1], cujas equações estão apresentadas na Figura 1. Pode-se estimar o tamanho de parcelas para experimentos para produtividade de cafeeiro, cuja variável resposta seja a massa, úmida ou seca.

Observa-se que o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) em ambos os casos indica alto ajuste dos dados a equação [1], também como era esperado o ajuste para a massa seca (96,8%), por ser mais homogênea e não sofrer influência da temperatura e umidade, foi maior do que o encontrado para a massa úmida que ficou acima de 85%.



**Figura1** – Gráfico do ajuste da equação para características massa úmida (a) e seca (b) em quilogramas para produtividade de plantas da cultivar Topázio MG 1190 obtidos no ensaio em branco realizado no IFSULDEMINAS – Câmpus Machado ano agrícola 2012/2013.

Após a aplicação dos coeficientes a e b na expressão [2] obteve-se como tamanho de parcela 7,12 plantas para a variável resposta massa úmida e 6,49 plantas para a massa seca. De maneira a utilizar número inteiro de plantas deve-se usar respectivamente oito e sete plantas quando forem avaliadas as massas, úmida e seca.

A diferença no número de plantas encontradas para as variáveis respostas podem ser justificadas, pois, a massa úmida apresenta frutos com grande variabilidade no teor de umidade, pois se encontram em estádios de maturação diferenciados, necessitando de um maior número de plantas para sua determinação. Já a massa seca possui os frutos padronizados em 12% de umidade tendo assim uma menor variabilidade, podendo ser determinado por um número de plantas menor.

O tamanho de parcela estimado por meio do método da máxima curvatura modificado refere-se ao número de plantas úteis. Observa-se na comparação com outros autores que o tamanho de parcelas encontrado supera os tamanhos utilizados, por exemplo, Rezende et al. (2010) e Carvalho et al. (2012) que consideraram as seis plantas centrais como úteis, Rodrigues et al. (2011) que utilizaram cinco plantas, e Baliza et al. (2012) mensuraram apenas quatro plantas centrais como úteis.

## CONCLUSÕES

O tamanho de parcelas para experimentos com produtividade de cafeeiros Topázio MG 1190 para massa úmida e seca são oito e sete plantas respectivamente.

Para avaliar ambas massas, úmida e seca, oito plantas úteis são suficientes.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALIZA, D. P. et al. Antecipação da produção e desenvolvimento da lavoura cafeeira implantada com diferentes tipos de mudas. **Coffee Science**. Lavras, v.8, n.1, janeiro à março, 2013. p.61-68.P1-68.
- CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Tamanho ótimo de parcela em milho com comparação de dois métodos. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.41, n.11, novembro, 2011. p. 1890-1898.
- CARVALHO, A. M. de et al. Desempenho agrônômico de cultivares de café resistentes à ferrugem no estado de Minas Gerais, Brasil. **Bragantia**. Campinas, v.71, n.4, janeiro, 2012.p.481-487.
- CIPRIANO, P. E. et al. Suficiência amostral para mudas de cafeeiro cv. Rubi. **Agrogeoambiental/Instituto Federal do Sul de Minas Gerais**. Pouso Alegre, vol.4, n.1, abril, 2012. p.61-66.
- DONATO, S. L. R. et al. Estimativas de tamanho de parcelas para avaliação de descritores fenotípicos em bananeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.43, n.8, agosto, 2008. pp. 957-969.
- FIRMINO et al. Tamanho ótimo de parcela para experimentos com mudas de café Catuai Amarelo 2SL. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v.6, n.1, março, 2012. p. 9-12.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, 2012. V.72.
- LORENTZ, L. H. et al. Plot size and experimental precision for sunflower production. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v.67, n.4, agosto, 2010. p. 408-413.
- LORENTZ, L. H.; ERICHSEN, R. e LUCIO, A. D. Proposta de método para estimação de tamanho de parcela para culturas agrícolas. **Revista Ceres**. Viçosa, v.59, n.6, novembro à dezembro,2012. p. 772-780.MEIER, V.D.; LESSMAN, K.J. Estimation of optimum field plot shape and size for testing yield in *Crambe abyssinica* Hochst. **Crop Science**, v.11, p. 648-650, 1971.
- MOREIRA, A. C. **História do café no Brasil**. São Paulo: Magma Editora Cultural. 2008. 1ed. 192p.
- REZENDE, F.C. Cafeeiro recepado e irrigado em diferentes épocas: produtividade e qualidade. **Coffee Science**. Lavras, v.5, n.3, setembro à dezembro, 2010. p.229-237.
- RODRIGUES, W.N. Estimativa de parâmetro genéticos de grupos de clones de café conilon. **Coffee Science**. Lavras, v.7, n.2, maio à agosto, 2012. p.177-186.
- SILVA, L. F. de O. da et al. Tamanho ótimo de parcela para experimentos com rabanetes. **Revista Ceres**. Viçosa, v.59, n.5, setembro à outubro, 2012. p. 624-629.
- VIEIRA, J. V. e SILVA, G. O. da. Tamanho mínimo de parcela para avaliação de caracteres de raiz em cenoura. **Bragantia**. Campinas, v.67, n.4, maio, 2008. p.1047-1052.