

Tamanho útil de parcela para produtividade de cafeeiro adulto

Patriciani Estela Cipriano¹

Julio Batista Ferreira Junior²

Sérgio Luiz Santana de Almeida²

Katia Alves Campos²

1 Introdução

A pesquisa na cafeicultura tem possibilitado o desenvolvimento de novas tecnologias, variedades, redução dos custos de produção, melhor qualidade, maior produtividade. Busca solucionar problemas enfrentados pelos cafeicultores como, por exemplo, diminuir o ataque de pragas e doenças. Determinar um tamanho para parcelas experimentais para ensaios cujo objetivo é a mensuração da produtividade da cultura é de fundamental importância, pois permite melhorar relação entre custo/benefício e pode influenciar a precisão das informações obtidas em um experimento aumentando a precisão experimental.

O tamanho de parcelas para experimentos com produtividade de cafeeiro é variável e na maioria das vezes baseado na experiência pessoal do pesquisador, por exemplo, [2] para avaliar a resposta do cafeeiro adulto, cultivar Topázio MG-1190, submetido a diferentes épocas de irrigação, trabalharam com parcelas de oito plantas, das quais as seis centrais foram consideradas úteis; [1] com o objetivo de avaliar a produtividade de progênies de cafeeiro plantados em sistema convencional e adensado, consideraram cada parcela constituída por uma fileira de seis plantas, sendo todas consideradas úteis; [6] avaliaram a influência da enxertia e do porta-enxerto em algumas cultivares, para isto consideraram parcelas constituídas por linhas de sete plantas, considerando-se como úteis as cinco plantas centrais.

A relação entre tamanho de parcela e erro experimental é inversamente proporcional, mas não é linear, pois a partir de determinado ponto, o ganho em precisão é muito pequeno. Existem diversos métodos para estimar o tamanho de parcelas de maneira a deixar o método empírico de lado, dentre eles os mais tradicionais são o método da inspeção visual da curvatura máxima [3], da curvatura máxima [4], da máxima curvatura modificado [5], e alguns mais atuais como os propostos por [7]: modelo linear de resposta com platô e da curvatura máxima do modelo de coeficiente de variação.

Tendo em vista que encontrar o tamanho de parcela implica na redução do erro experimental e no aumento da precisão dos futuros projetos para produtividade do cafeeiro,

¹ IFSULDEMINAS – Câmpus Machado. e-mail: patriciani_estela@hotmail

² IFSULDEMINAS – Câmpus Machado.

estimar o tamanho útil de parcelas experimentais para experimentos com produtividade de cafeeiro é importante para um melhor ajuste do tamanho de parcelas que são atualmente utilizados.

2 Material e métodos

O presente projeto foi um ensaio em branco, cujas variáveis respostas foram obtidas de café adulto, cultivar Topázio MG 1190, com seis anos de plantio, cujo manejo tradicional foi mantido em toda área experimental, demarcado no setor de cafeicultura convencional no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – Câmpus Machado, no ano agrícola 2012/2013.

Neste setor realizou-se a demarcação uma área aproximada de 1000m², a colheita e a medição das variáveis respostas foram realizadas individualmente por planta, e representou a unidade básica (UB).

As avaliações ocorreram quando os frutos apresentavam entre 5% e 20% de grãos verdes. E foram avaliadas quatro características utilizadas para aferir a quantidade dos frutos: massa e volume dos frutos recém-colhidos (massa úmida e volume úmido), massa e volume dos frutos após secagem (massa seca volume seco).

Devido ao tempo gasto com a colheita manual e a mensuração das variáveis respostas, volume úmido e massa úmida, foi necessária a formação de blocos que continham 25 plantas, distribuídas em cinco linhas e com cinco plantas cada. Portanto os blocos foram realizados no tempo, de maneira a garantir a homogeneidade na temperatura e na umidade do ar.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância para verificar se a diferença na data da colheita influenciariam de forma significativa as mensurações, impossibilitando as simulações das parcelas, necessárias para a aplicação do método da máxima curvatura modificado.

Para as unidades básicas consideradas estatisticamente iguais por meio do teste de médias de Tukey foram simulados diferentes tamanhos de parcela, cujo número de plantas fosse divisor do número total de plantas n , a simulação dos tamanhos de parcelas variou de 1 UB a $n/2$ UB e para cada um desses agrupamentos calculou-se o coeficiente de variação.

Considerando como abscissa cada tamanho de parcela simulado e como ordenada o respectivo coeficiente de variação, os pontos assim formados foram plotados e unidos com segmento de reta, para explicar a relação existente entre coeficiente de variação (CV) e tamanho da parcela, encontrou-se o ponto onde se formou a maior curvatura, que foi determinado algebricamente, para proporcionar maior precisão aos resultados obtidos. O

processo começou com o ajuste da função (1), para cada uma das quatro características da produtividade do cafeeiro:

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

onde, a é a constante de regressão e b o coeficiente de regressão. Para a estimação do tamanho ótimo de parcela, foi adotado o método da máxima curvatura modificado [5], utilizando-se a expressão:

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

onde X_o é o valor da abscissa no ponto de máxima curvatura, o qual corresponde à estimativa do tamanho da parcela experimental a ser indicado.

Neste trabalho, optou-se por utilizar planilhas eletrônicas nos cálculos e na elaboração dos gráficos.

3 Resultados e discussões

Dentre as datas de colheitas testadas (blocos no tempo), apenas a massa seca não apresentou diferença estatística ($p = 0,06$), enquanto a massa úmida e os volumes, úmido e seco, apresentaram diferenças estatísticas com $p < 0,001$.

O teste de médias Tukey separou as datas em dois grupos bem distintos, sendo que o maior possibilitou agrupar cinco linhas com 15 plantas sem diferenças estatísticas entre si. De maneira a obter um número maior de divisores inteiros, foram consideradas 12 plantas em cada linha, totalizando 60UB, que foram utilizadas para simular 11 diferentes tamanhos de parcelas, que variaram entre 1 e 30UB, na Tabela 1, estão apresentados os coeficientes de variação para as quatro variáveis respostas usuais na medição da produtividade de cafeeiros, conforme esperado os coeficientes de variação são decrescentes com o aumento no tamanho da parcela, entretanto não é estabelecido uma relação linear. Outro ponto a se salientar é que as características, após secagem, apresentam diminuição do coeficiente de variação, quando comparadas às características obtidas por meio das aferições dos frutos recém-colhidos, pois a secagem proporciona maior padronização do material em estudo.

Após ajustar a equação (1), para cada uma das quatro características usadas para aferir a produtividade de cafeeiro, que estão representadas na Figura 1, pode-se observar, que os ajustes foram elevados visto que o menor coeficiente de determinação foi superior a 85% para a massa seca Figura 1(b).

Tabela 1: Forma e tamanho de parcelas agrupados e Coeficiente de Variação (CV), em %, para o massa úmida e seca; volume úmido e seco 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 massa úmida	CV massa seca	CV volume úmido	CV volume seco
1X1	1	41,81	33,93	40,21	33,98
1X2	2	33,88	24,79	32,31	27,81
1X3	3	21,61	18,44	20,50	16,37
1X4	4	21,65	13,81	20,90	16,59
5X1	5	18,84	17,09	18,20	15,53
1X6	6	17,97	8,91	16,31	11,30
5X2	10	13,40	12,01	12,92	10,23
1X12	12	12,25	6,57	10,38	9,39
5X3	15	9,25	8,70	8,53	7,57
5X4	20	11,15	8,45	11,30	8,42
5X6	30	7,67	2,91	6,04	3,96

Ao estimar os pontos de máxima curvatura por meio da expressão (2), obteve-se 7,12 e 7,09 plantas respectivamente para as características massa úmida e volume úmido. Enquanto que para as variáveis respostas secas, massa e volume, o número de plantas calculado foram respectivamente 6,49 e 6,46.

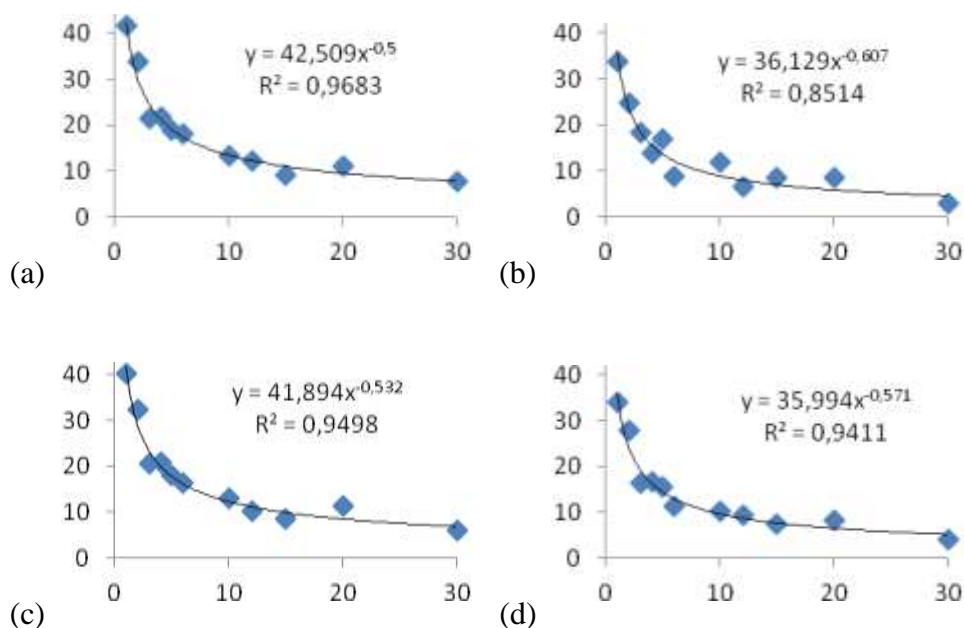


Figura 2: Gráfico do ajuste da equação para as características de aferição da produtividade de cafeeiro adulto da cultivar Topázio MG 1190, (a) massa úmida, (b) massa seca, (c) volume úmido e (d) volume seco, obtidos no ensaio em branco realizado no IFSULDEMINAS – Câmpus Machado, ano agrícola 2012/2013.

Segundo [7], o método da máxima curvatura modificado, tende a subestimar os valores ideais dos tamanhos das parcelas, portanto o número de plantas mínimo que deve ser

adotado para as características dos frutos recém-colhidos, deve ser oito, e para as características secas, sete.

O tamanho de parcela útil, mesmo para as características com menor variabilidade e, portanto menos exigentes, a massa e o volume secos, indicado com a aplicação do método da máxima curvatura modificado é superior ao adotados nas pesquisas de [2], [1] e [6].

4 Conclusões

Para a avaliação de produtividade do cafeeiro adulto, cultivar Topázio MG 1190, com seis anos de idade, são necessárias oito plantas, quando avaliadas as massas e os volumes úmidos e sete plantas, quando o objetivo for avaliar as massas e os volumes após secagem.

5 Referências

- [1] CARVALHO, G. R. et al. Avaliação de produtividade de progênes de cafeeiro em dois sistemas de plantio. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.30, n.5, set./out., 2006. p. 838-843.
- [2] KARASAWA, S.; FARIA, M. A.; GUIMARAES, R. J. Resposta do cafeeiro cv. Topázio MG-1190 submetido a diferentes épocas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.6, n.1, jan./abr., 2002. p. 28-34.
- [3] LE CLERG, E. L. Significance of experimental design in plant breeding. In: FREY, K. J. **Plant breeding symposium**. Ames: Iowa State University, 1967. p. 243-313.
- [4] LESSMAN, K. J.; ATKINS, R. E. Optimum plot size and relative efficiency of lattice designs for grain sorghum yield tests. **Crop Sci.**, Madison, v.3, n.5, p. 477-481, 1963.
- [5] 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.
- [6] PAIVA, Renato Fonseca de et al. Comportamento de cultivares de cafeeiros *C. Arabica* L. enxertados sobre cultivar 'Apoatã IAC 2258' (*Coffea canephora*). **Ciência Rural**. Santa Maria, v.42, n.7, jul., 2012. p. 155-1160.
- [7] PARANAÍBA, P.F. et al. Tamanho ótimo de parcelas experimentais: proposição de métodos de estimação. **Revista Brasileira de Biometria**, v.27, p. 255-268, 2009. Disponível em: < http://jaguar.fcav.unesp.br/RME/fasciculos/v27/v27_n2/Patricia.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2014.