

Unidade amostral para determinação de massa média de frutos em lichieira em sistema orgânico e convencional

Renata Aparecida de Andrade*, Samir Paulo Jasper

Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, Brasil

*Autor correspondente, e-mail: reandrad@fcav.unesp.br

Resumo

A mensuração da unidade experimental consiste numa técnica adequada para estimar a média do caráter em avaliação, sendo que a experimentação deve ser bem compreendida e executada, pois a precisão caracteriza a qualidade das inferências dos resultados. Objetivou-se verificar a possibilidade de obter a quantidade de frutos para amostragem de lichieira, para determinação de massa média dos frutos, com menor erro amostral. Foram coletados 100 frutos, em um único hectare, em dois sistemas de cultivo, sendo um fruto por planta. A partir dos dados de massa dos frutos foi utilizada a ferramenta do Excel® para o cálculo da massa média dos frutos e do número de amostras de frutos necessárias para representar a área do produtor. Os resultados mostram que, desejando atingir um erro amostral de 10% para a determinação da massa média dos frutos, devem ser coletados 400 frutos para cultivo orgânico e 370 para convencional, enquanto que para erro amostral de 20%, são necessários 250 frutos por hectare no cultivo orgânico e 220 no convencional.

Palavras-chave: amostragem, *Litchi chinensis*, sistemas de cultivo

Sample unit for determining the average fruit mass in lychee plants under organic and traditional systems

Abstract

The experimental unit of measurement is a suitable technique to estimate the average character in evaluation, and experimentation should be well understood and executed, because the precision characterizes the quality of the inferences of the results. This research aimed to analyze the possibility to obtaining the quantity of fruit required for sampling of lychee plants, to determining the average mass of the fruits, with less sampling error. One hundred fruits were collected, in a hectare, in two cropping systems, conventional and organic, being one fruit per plant. From the data of fruit mass was used the Excel® to calculate the average fruit mass and number of fruits samples needed to represent the area of the producer. The results show that to achieve a sampling error of 10% for determining the average mass of fruit, 400 fruits should be collected for organic system and 370 for the conventional, while for 20% sampling error, it is necessary to collect 250 fruits per hectare in organic system and 220 in the conventional.

Key words: sampling, *Litchi chinensis*, cropping systems

Recebido: 28 Julho 2011
Aceito: 22 Fevereiro 2012

A cada dia aumenta a procura por alimentos saudáveis, por parte dos consumidores, optando cada vez mais pelo consumo de frutas em suas dietas alimentares, além de buscarem produtos sem resíduos de defensivos e cultivados em sintonia com o ambiente. Os produtores, por sua vez, também buscam o cultivo com menor dano ao ambiente e a diversificação de suas culturas, oferecendo produtos de qualidade e diferenciados aos consumidores. Neste contexto, a lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.), frutífera da família Sapindaceae, assume papel fundamental e de grande destaque, sendo ótima opção aos produtores, rica em minerais e vitaminas, sabor bem agradável (Martins et al., 2001).

A mensuração da unidade experimental consiste numa técnica adequada para estimar a média do caráter em avaliação, no entanto, a disponibilidade de tempo, mão de obra, recursos financeiros e humanos muitas vezes limita a avaliação de grande número de plantas, principalmente quando muitos caracteres serão mensurados, fazendo com que a amostragem, dentro da unidade experimental, seja uma alternativa (Cargnelutti Filho et al., 2010).

A experimentação deve ser bem compreendida e executada, pois a precisão caracteriza a qualidade das inferências dos resultados (Lorentz et al., 2004). Ao realizar um experimento, o pesquisador espera que a variabilidade ocorrida entre as parcelas seja devido a media e ao efeito dos tratamentos, porém, por mais cuidado que se tenha, ocorrem variações, denominadas de erro experimental, definido por Steel et al. (1997) como as variações aleatórias ocorridas entre parcelas que receberam o mesmo tratamento. Diversas fontes de erro experimental estão presentes em experimentos, entre elas: heterogeneidade do material experimental, tratamentos, aplicação não uniforme de tratamentos culturais, ataque de pragas e doenças, injúrias causadas por sucessivas colheitas na mesma planta e heterogeneidade de solo, sendo esta, citada como sendo a maior fonte de variabilidade entre as parcelas (Ramalho et al., 2005). O tamanho das amostras é diretamente proporcional à variabilidade dos dados e ao grau de confiança desejado na estimativa e inversamente proporcional ao erro de estimação permitido, fixado pelo pesquisador (Barbetta et al., 2004; Bussab & Morettin, 2004; Spiegel et al., 2004).

A produtividade é uma das mensurações mais importantes na agricultura e este atributo é aferido, de fato, quando da efetivação da colheita do produto agrícola, sejam eles raízes, sementes, caules ou frutos. No entanto, muitas vezes é imprescindível seu conhecimento antes da colheita, para subsidiar o agricultor em tomadas de decisão, sejam comerciais sejam operacionais (Triboni & Barbosa, 2004). Em frutíferas, desde meados do século passado, pesquisadores vêm procurando desenvolver

métodos gerais para estimar o número de frutos produzidos pela planta, baseando-se em contagens de seções da copa, porém, as particularidades de ramificação e frutificação, que variam de espécie para espécie, e mesmo entre as cultivares de uma mesma espécie, tornam improváveis as tentativas de encontrar-se um método geral, segundo preconizado por Pearce & Holland (1957).

Diante do exposto, da importância da determinação da unidade amostral e dos poucos estudos ainda efetuados para frutíferas, especialmente para a lichieira, objetivou-se, com o presente trabalho, verificar a possibilidade de obter a quantidade de frutos necessária para amostragem, a serem coletados para fins de análise e determinação da produtividade e massa dos frutos, visando padronização da amostra e confiabilidade dos resultados, com menor erro amostral. Como as frutíferas de um modo geral apresentam alternância de safras e os frutos (tamanho e qualidade) são afetados pelas condições ambientes e de cultivo, além de manejo dispensado à cultura, para o trabalho foram utilizados frutos de dois sistemas de cultivo: convencional e orgânico, permitindo se verificar diferenças ou não na amostragem.

O experimento foi realizado utilizando frutos coletados em duas propriedades produtoras de lichia, no município de Registro/SP, localizado no Sul do Estado de São Paulo (região do Vale do Ribeira), sob dois sistemas de cultivo distintos: convencional e orgânico. Foram coletados, em cada propriedade, 100 frutos de lichia, em um único hectare, com espaçamento de plantio de 10 por 10 metros, sendo um fruto por planta. Posteriormente à coleta, os frutos foram levados imediatamente para o laboratório e pesados em balança semi-analítica de precisão. A partir dos dados de massa dos frutos foi utilizada a ferramenta do Excel® para o cálculo da massa média dos frutos e do número de amostras de frutos necessárias para representar a área do produtor. Para calcular o número de unidades amostrais utilizou-se a equação proposta por Thompson (1992), neste caso uma população infinita para um nível de precisão desejado, baseando-se no erro-padrão da média: $n_0 = \frac{z^2 \sigma^2}{d^2}$ sendo: $n_0 =$

número de unidades amostrais para estimar os parâmetros de uma população infinita; $z =$ valor da distribuição normal padrão; $\sigma =$ desvio-padrão da população; $d =$ erro na estimativa da média. O desvio padrão da população foi calculado pela equação que segue, conforme (Thompson, 1992): $\sigma = \frac{A}{4}$ sendo: $\sigma =$ desvio-padrão da população e $A =$ amplitude da amostra. O erro-padrão da média fornece uma idéia da precisão da estimativa da média, isto é, quanto menor ele for, maior precisão terá a estimativa da média, e é calculado por: $d = \frac{s}{\sqrt{n}}$ conforme: $d =$ erro-

padrão da média; s = desvio-padrão da amostra e n = número de dados da amostra.

Observando a Figura 1, verifica-se que a coleta de um fruto de lichia por planta leva a um erro amostral que ultrapassa 40%, tanto no cultivo orgânico como no convencional. No trabalho realizado por Dias et al. (2009), o autor relata que o erro amostral para o dimensionamento do tamanho de amostras foliares e de solo para diagnosticar o estado nutricional em frutíferas e avaliar a fertilidade do solo de pomares, tem sido entre 5-10% e 20%, respectivamente. Para a indicação do número de amostras representativas de um hectare de lichia em cultivo orgânico e convencional, propõe-se que um erro amostral entre 10 a 20% esteja dentro do aceitável. Nota-se diferença na quantidade de frutos que devem ser coletados em função do sistema de cultivo, o que pode ser atribuído à qualidade dos frutos, uma vez que no cultivo orgânico seria necessária a coleta de maior quantidade de frutos para um mesmo erro amostral quando comparado ao cultivo convencional. Um fator importante a ser lembrado é que, além do sistema de cultivo, as condições ambientais e fisiológicas das plantas podem também interferir na quantidade de frutos a serem coletados, de forma a se obter o menor erro amostral. Lucio et al. (2003) observaram a interferência do ambiente, no que se refere à

época de colheita, quando estudaram o cultivo de pimentão em condições de estufa, tendo que, para a estação sazonal inverno-primavera, poderiam ser coletadas 63 plantas por fileira utilizando-se um erro de 10% e o tamanho da amostra a ser utilizado na estação sazonal verão-outono seria de 55 plantas por fileira, tendo o mesmo erro de 10%. A determinação de amostragem também foi estudada por Oliveira & Fernandes (2001), que observaram que o número de cachos necessários por genótipo de açazeiro, para uma seleção mais eficiente para peso médio do fruto, em nível de 95% de probabilidade, deve ser de onze cachos. Dias et al. (2009) verificaram que em talhões de goiabeiras 'Paluma' irrigados e podados é necessário amostrar, respectivamente, 82 e 21 frutos/planta para que o erro amostral seja de 5 e 10% para a obtenção do peso médio de frutos. Os resultados do presente trabalho contemplam pesquisas futuros na área de fruticultura, no caso, na cultura da lichieira, para o pesquisador poder delinear a quantidade frutos que deve ser observada em razão do erro amostral, em pesquisas mais restritivas, recomendando-se avaliar em torno de 400 frutos, por hectare, para reduzir o erro amostral da pesquisa conduzida em questão.

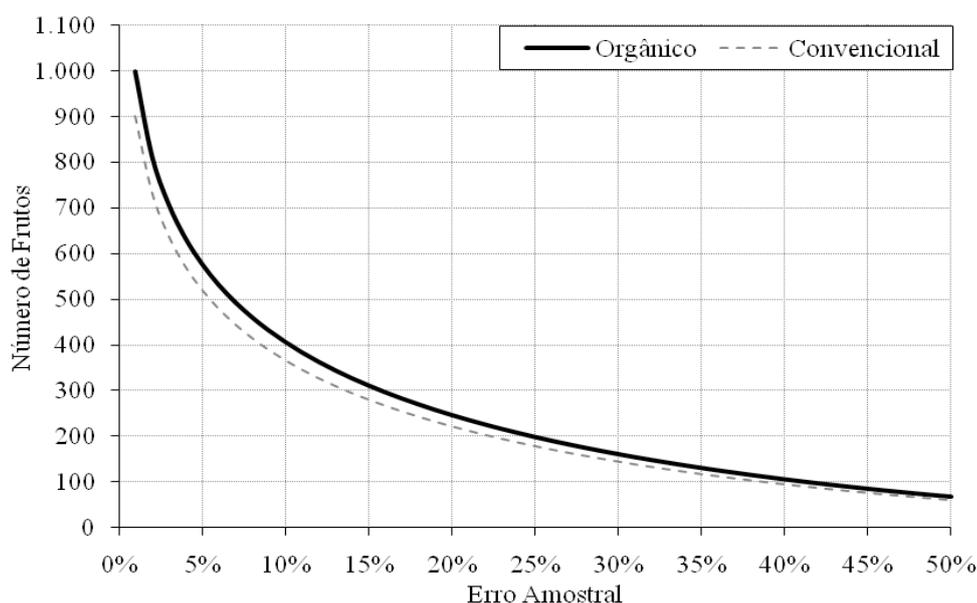


Figura 1. Porcentagem de erro amostral da massa média dos frutos, em função do número de frutos a serem coletados, por hectare homogêneo, em pomar de lichia com cultivo convencional e orgânico. Registro, SP, 2011.

Referências

- Barbetta, P.A., Bornia, A.C., Reis, M.M. 2004. *Estatística para cursos de engenharia e informática*. Atlas, São Paulo, Brasil. 410 p.
- Bussab, W.O., Morettin, P.A. 2004. *Estatística básica*. 5.ed. Saraiva, São Paulo, Brasil. 526 p.
- Cargnelutti Filho, A., Toebe, M., Silveira, T.R., Casarotto, G., Haesbaert, F.M., Lopes, S.J. 2010.

Tamanho da amostra e relações lineares de caracteres morfológicos e produtivos de crambe. *Ciência Rural* 40: 2262-2267.

Dias, M.J.T., Rozane, D.E., Souza, H.A., Amorim, D.A., Natale, W. 2009. Dimensionamento do número de amostras para avaliação do peso médio de frutos de goiabeira. In: III Simpósio Brasileiro da Cultura da Goiaba. *Anais...* Jaboticabal, Brasil. CD-ROM.

Lorentz, L.H., Lúcio, A.D., Storck, L., Lopes, S.J., Boligon, A.A., Carpes, R.H. 2004. Variação temporal do tamanho de amostra para experimentos em estufa plástica. *Ciência Rural* 34: 1043-1049.

Lucio, A.D., Souza, M.F., Heldwein, A.B., Lieberknecht, D., Carpes, R.H., Carvalho, M.P. 2003. Tamanho da amostra e método de amostragem para avaliação de características do pimentão em estufa plástica. *Horticultura Brasileira* 21: 180-184.

Martins, A.B.G., Bastos, D.C., Scaloppi Junior, E.J. 2001. *Lichieira (Litchi chinensis Sonn.)*. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, Brasil. 48 p.

Oliveira, M.S.P., Fernandes, G.L.C. 2001. Repetibilidade de caracteres do cacho de açazeiro nas condições de Belém-PA. *Revista Brasileira de Fruticultura* 23: 613-616.

Pearce, S.C., Holland, D.A. 1957. Randomized branch sampling for estimating fruit number. *Biometrics*, 13:127-130.

Ramalho, M.A.P., Ferreira, D.F., Oliveira, A.C. 2005. *Experimentação em genética e melhoramento de plantas*. UFLA, Lavras, Brasil. 326 p.

Spiegel, R.A., Schiller, J., Srinivasan, R.A. 2004. *Probabilidade e estatística*. 2.ed. Bookman, Porto Alegre, Brasil. 398 p.

Steel, R.G.D., Torrie, J.H., Dickey, D.A. 1997. *Principles and procedures of statistics: a biometrical approach*. McGraw-Hill, New York, USA. 666 p.

Thompson, S.K. 1992. *Sampling*. John Wiley, New York, USA. 343 p.

Triboni, H.R., Barbosa, J.C. 2004. Estimativa do número de frutos por amostragem de parte da copa em laranjeiras. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 454-458.