

DETERMINAÇÃO DE TAMANHO AMOSTRAL PARA CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DE MELANCIA DO TIPO CRIMSON SWEET, HÍBRIDO MANCHESTER

Renan Garcia Malikouski¹
Karina Tiemi Hassuda dos Santos¹
Vinicius de Souza Oliveira¹
Omar Schmildt¹
Andréia Lopes de Moraes¹
Adriel Lima Nascimento²
Edilson Romais Schmildt¹

RESUMO

O tamanho ótimo de amostra na cultura da melancia é importante tanto para a realização de experimentos futuros como para a determinação de lotes homogêneos de qualidade e representativos. Assim, objetivou-se com este trabalho determinar o tamanho amostral necessário para a caracterização de frutos de melancia. O trabalho foi realizado com 52 frutos amostrados em lavoura comercial localizada no assentamento de reforma agrária Sezínio Fernandes de Jesus, comunidade de Humaitá, município de Linhares – ES. Foram medidos perímetro equatorial, perímetro longitudinal, relação perímetro longitudinal/perímetro equatorial e massa fresca. Calculou-se as estatísticas descritivas e normalidade das características e a partir destes dados, determinou-se o tamanho ótimo de amostra para cada característica, com um intervalo confiança de 95% e com o erro de estimação em torno da média de 1, 5, 10, 15 e 20%. O número de frutos necessários para o tamanho ótimo amostral é distinto para cada característica mensurada. O tamanho ótimo amostral para frutos de melancia colhidos ao apresentarem pedúnculo seco, com intervalo de confiança de 5% e para um erro de estimação igual a 10% da média estimadas para as características perímetro longitudinal, perímetro equatorial, relação perímetro longitudinal/perímetro equatorial e massa fresca, foi de 1, 1, 1 e 7 frutos, respectivamente.

Palavras-chave: Amostragem. *Citrullus lanatus*. Planejamento Experimental.

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo.

² Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alegre-Espírito Santo.

Autor para correspondência: renan_malikouski@hotmail.com

Submetido em: 24/05/2018

Aceito em: 28/11/2018

DETERMINATION OF SAMPLE SIZE FOR PHYSICAL CHARACTERIZATION OF WATERMELON FRUITS CRIMSON SWEET, HYBRID MANCHESTER

ABSTRACT

The ideal size of the sample in the watermelon harvest is important for the accomplishment of future experiments or for the determination of homogeneous batches of quality and representative. The objective of this work was to determine the sample size required for the characterization of watermelon fruits. The work was applied to 52 fruits sampled from a commercial crop located in the Sezínio Fernandes de Jesus agrarian reform settlement, community of Humaitá, municipality of Linhares – ES. Longitudinal perimeter, equatorial perimeter, longitudinal perimeter/equatorial perimeter ratio and fresh mass were measured. The descriptive statistics and normality of the characteristics were calculated and from these data the optimal sample size was determined for the half-range of the confidence interval at 5% error probability and 1, 5, 10, 15 and 20 % error around the mean. The number of fruits required for the optimal sample size is different for each evaluated characteristic. The optimum sample size for watermelon fruits when presented with a dry peduncle with a 5% confidence interval and an estimation error equal to 10% of the average estimated for the characteristics perimeter, equatorial perimeter, longitudinal perimeter / equatorial perimeter and fresh mass, were 1, 1, 1 and 7 fruits respectively.

Key words: Sampling. *Citrullus lanatus*. Experimental planning.

INTRODUÇÃO

A melanciaira (*Citrullus lanatus*) é uma cultura originária do centro de faixa equatorial da África e tem o seu cultivo disseminado em várias regiões tropicais e subtropicais no mundo todo, inclusive no Brasil, sendo considerada uma das principais olerícolas produzidas e comercializadas no país. A melancia é cultivada principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, Bahia e São Paulo respondendo por aproximadamente 43% da produção nacional (IBGE, 2016).

Dentre as principais variedades de melancia cultivadas, a Crimson Sweet e tipos semelhantes, como o híbrido Manchester, correspondem a 54% da produção total das cultivares comercializadas no país (COSTA, 2017). Esse posto se deve a maior resistência que as melancias Crimson Sweet possuem no transporte, o que se justifica pelo fato de ela ser produzida em regiões afastadas dos grandes centros de comercialização, além de possuir o formato, tamanho e peso que agradam o mercado nacional (SANTOS; NASCIMENTO, 2004).

Diante as virtudes citadas referentes a cultura da melanciaira, a caracterização amostral é uma das principais etapas que possibilita a realização de experimentos futuros, bem como a garantia de se obter frutos de qualidade. Torna-se necessário a realização do dimensionamento amostral quando se

deseja selecionar um número de frutos através de uma determinada característica que possibilite inferir sobre um lote, se o mesmo possui as mesmas características desejadas da amostra ou não. Essa ferramenta também deve ser empregada quando não é possível mensurar a população ou, ainda, segundo Silva et al. (2016), quando demanda tempo excessivo, recursos financeiros e humanos.

Com relação a outras culturas, existem vários trabalhos científicos envolvendo o dimensionamento amostral, como na cultura da berinjela (HELL et al., 2017), ciriguela (SILVA et al., 2016), nogueira-peçã (CARGNELUTTI FILHO et al., 2014) do jiloeiro (HELL et al., 2017), da lichieira (ANDRADE; JASPER, 2012), mamoeiro (SILVA et al., 2017), abacaxizeiro (KRAUSE et al., 2013), goiabeira (GUARÇONI et al., 2016) e maracujazeiro amarelo (COELHO et al., 2011). Quanto a cultura da melancia, tem-se encontrado pesquisas relacionadas a determinação do tamanho ótimo de parcela e número adequado de repetições (BOYHAN, 2013). Têm-se trabalhos também envolvendo a caracterização de cultivares e determinação do ponto ideal de mensuração da característica sólidos solúveis (SHOWALTER, 1975). Todavia, não se encontram na literatura pesquisas envolvendo a determinação do tamanho ótimo de amostra de frutos que seja representativo de um lote para as características de massa fresca, perímetro equatorial e perímetro longitudinal.

Burin et al. (2014) relatam que, por ser comum avaliar apenas uma amostra de uma população, seja pelo motivo de aporte financeiro ou de infraestrutura, a determinação do tamanho ótimo de amostra é de extrema importância, pois esta deve representar fidedignamente a população possibilitando a estimação da média de características com o nível de precisão mais adequado. Diante o exposto, objetivou-se através da realização deste trabalho determinar o ótimo amostral que permita uma caracterização fidedigna de atributos físicos de frutos de melancia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a determinação do tamanho de amostra de melancia foram utilizados frutos de melancia do tipo Crimson Sweet, híbrido Manchester desenvolvido pela empresa Syngenta[®] provenientes de uma lavoura comercial de 2000 plantas dispostas no espaçamento 3x1m.

A lavoura foi instalada na propriedade Sítio Felix, pertencente ao assentamento de reforma agrária Sezínio Fernandes de Jesus, localizado na comunidade Humaitá, município de Linhares – ES, cultivada durante o período de fevereiro a abril de 2016 com o solo da área classificado como Argissolo (EMBRAPA, 2006). A adubação de semeadura da cultura foi realizada conforme a

recomendação de Prezzoti *et al.* (2007). A adubação de cobertura foi aplicada via fertirrigação em intervalos de 3 dias segundo Andrade Junior *et al.* (2007). Cobriu-se os frutos aos 60 dias após a sementeira com papel manteiga para protegê-los da insolação, a fim de diminuir a incidência de manchas.

Selecionaram-se 4 fileiras com 13 plantas cada para coleta dos frutos, sendo uma área de 156 m². Os frutos foram colhidos em cada planta na época em que o pedúnculo se apresentava seco, que é considerado o momento ideal para a colheita. Foram medidos o perímetro longitudinal (PL), perímetro equatorial (PE), com auxílio de uma trena e massa fresca (MF), medido através de uma balança digital. A partir dos dados de perímetro equatorial e perímetro longitudinal, obteve-se a relação entre ambos (PL/PE) a partir da divisão dos mesmos. Afim de caracterizar a amostra, selecionou-se dez frutos da amostra para aferição do teor sólidos solúveis totais, determinado por meio de leitura através refratômetro digital portátil modelo Palette PR – 32, marca ATAGO, com compensação de temperatura automática, exibido em °Brix.

A partir das características avaliadas nos frutos de melancia calculou-se as estatísticas descritivas valor mínimo, máximo, médio e mediano, variância e coeficiente de variação. Verificou-se a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro Wilk, objetivando a caracterização dos dados e a verificação quanto ao ajuste para o estudo do dimensionamento amostral através do teste t de Student para cada caractere mensurado.

O tamanho ótimo de amostra (η) para as semi-amplitudes do intervalo de confiança foi calculado com as estimativas em torno da média de 1, 5, 10, 15 e 20%, apresentando um grau de confiança de 95% através da Equação 1, segundo Resende (2007):

$$\eta = \frac{S^2(t_{\alpha/2})^2}{e^2 m^2}$$

Onde S^2 é a estimativa da variância; $t_{\alpha/2}$ é o valor crítico da distribuição t de Student, com (n-1) graus de liberdade, $\alpha = 5\%$ de probabilidade de erro; e o erro na estimativa da média, (1; 5; 10; 15 e 20%) e m é a média aritmética da amostra.

Posteriormente, fixou-se η em 52 frutos para a realização do cálculo do erro de estimação, em porcentagem da estimativa da média m para cada uma das características, por meio da Equação 2:

$$e (\%) = \frac{S(t_{\alpha/2})}{m \sqrt{\eta}}$$

Quanto as análises estatísticas, os testes de normalidade e parâmetros descritivos foram realizados através dos softwares GENES (CRUZ, 2016) e Sisvar (FERREIRA, 2011), e o cálculo de tamanho ótimo de amostra pelo software Microsoft Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de melancia foram colhidos quando apresentaram o pedúnculo seco, aos 80 dias após a semeadura, num total de 52 frutos. A Figura 1A ilustra os frutos na área experimental, no dia da colheita e, a Figura 1B ilustra a aferição do perímetro longitudinal dos frutos. A amostra de 10 frutos mostrou que os mesmos possuíam o teor de sólidos solúveis entre 11,25 a 12,8 °Brix, com um valor médio de 11,95°Brix, valores que estão dentro do padrão de aceitação para consumo *in natura*. Os valores encontrados neste trabalho são semelhantes ao encontrado por Carmo *et al.* (2015), que observou valor médio de 11,05°Brix para melancia do tipo Crimson. Valores semelhantes, porém, pouco inferiores, foram encontrados por Araújo Neto *et al.* (2000), que trabalhando com a qualidade de frutos de melancia comercializados em Mossoró – RN encontraram valor médio para frutos do tipo Crimson Sweet de 10,06 °Brix.



Figura 1 – Ilustração dos frutos de melancia tipo Crimson Sweet, híbrido Manchester avaliados no experimento (A = frutos na área experimental aos 80 dias após o plantio; B = aferição do perímetro longitudinal do fruto). Fonte: Autores

Na Tabela 1 encontram-se os dados referentes a estatística descritiva dos caracteres avaliadas. Pelo teste de normalidade de Shapiro Wilk as características PL e PL/PE apresentaram distribuição normal. Apesar das características PE e MF não apresentarem distribuição normal, de acordo com o Teorema do Limite Central, quando a amostra é suficientemente grande, na qual Bussab e Moretin (2012) afirmam ser a partir de 30 observações, a distribuição tende a ser normal, permitindo-se afirmar portanto, que todas as características apresentaram distribuição normal, já que o número de observações realizado no experimento foi de cinquenta e duas frutos.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas com valores de mínimo, máximo, média, mediana, variância, coeficiente de variação (CV) e teste de Shapiro Wilk (SW) das características avaliadas em 52 frutos de melancia tipo Crimson Sweet, híbrido Manchester

Característica ⁽¹⁾	Estatística						
	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Variância	CV%	SW ⁽²⁾
PE	85	105	92,10	91	18,48	4,67	0,0088
PL	94	117	103,73	103	26,36	4,95	0,0780
Relação (PL/PE)	1,05	1,21	1,13	1,25	0,0012	3,09	0,7079
MF	12	20	15,18	14,75	3,67	12,61	0,0015

⁽¹⁾ Perímetro Equatorial (PE, em cm); Perímetro Longitudinal (PL, em cm); Massa Fresca (MF, em kg).

⁽²⁾ Valores de “p” pelo teste de normalidade de Shapiro Wilk.

O coeficiente de variação (CV) oscilou entre 3,09% para característica PL/PE a 12,61% para MF. No entanto todos os valores de CV foram considerados baixos segundo a classificação de Pimentel Gomes (2009) sendo então de alta precisão, com exceção da característica MF que apresentou coeficiente de variação classificado como médio apontando média precisão. Ainda com relação a esta característica, Saraiva *et al.* (2013) encontrou CV de 11,65%, valor semelhante ao encontrado neste trabalho.

Devido a elevada oscilação dos coeficientes de variação para os caracteres avaliados, conseqüentemente, o tamanho da amostra será diferente para cada característica avaliada em específico, como encontrado por outros pesquisadores em espécies como ciriguela (SILVA *et al.*, 2016), berinjela (HELL *et al.*, 2017), mamoeiro (SILVA *et al.*, 2017) e jiloeiro (HELL *et al.*, 2017). O PE oscilou de 85 a 105 cm, sendo a média 92,10 cm. O PL oscilou de 94 a 117 cm, e média 103,73 cm. A relação PL/PE foi de 1,05 a 1,21, com média de 1,13. A MF variou de 12 a 20 kg. Para a cultivar Crimson Sweet, Saraiva *et al.* (2013) encontraram média geral de 5,40 kg, e Carmo *et al.* (2015), obtiveram média de 7,8 kg.

Como pode ser visto na Tabela 2, verificaram-se diferentes tamanhos amostrais para as diferentes características.

Tabela 2 - Tamanho amostral significativo para uma população de melancia tipo Crimson Sweet, híbrido Manchester, para erros de estimação iguais a 1, 5, 10, 15 e 20% da estimativa média, e a semi-amplitude do intervalo de confiança (Erro %), com base nos frutos avaliados

Características ⁽¹⁾	Erro de estimação					Erro %
	1%	5%	10%	15%	20%	

PE	88	4	1	1	1	1,299
PL	99	4	1	1	1	1,377
Relação PL/PE	39	2	1	1	1	0,860
MF	639	26	7	3	2	3,503

(1) Perímetro Equatorial (PE); Perímetro Longitudinal (PL); Massa Fresca (MF).

O CV está diretamente relacionado ao tamanho amostral. O maior coeficiente de variação foi da MF (Tabela 1), e como pode ser observado na Tabela 2, esta é a que possui o maior tamanho de amostra (Tabela 2). O tamanho de amostra para a estimação média com erro de estimação igual a 1% da estimativa média, oscilou entre 39 e 639 frutos, para relação PL/PE e MF, respectivamente. Diante disso, pode-se afirmar que realizar a amostragem com o erro a 1% é inviável, devido ao alto número de frutos necessários, o que também foi observado por Silva *et al.* (2017).

Utilizando um erro da amostra igual a 5% da estimativa média, a dimensão varia de 4 frutos para as características de PE e PL a 26 frutos para a característica de MF. Já para um erro de 10 %, foi de 1 para PE, PL e PL/PE a 7 frutos para MF. Para os erros de 15 e 20 % houve pouca variação, tendo um tamanho amostral de 1 (PE, PL e PL/PE) a 3 (MF) e 1 (PE, PL e PL/PE) a 2 (MF), respectivamente.

Para o caso do uso dos 52 frutos o erro amostral foi de 0.86 para a relação PL/PE até 3,503 para MF. Essa diferenciação de erros conforme a característica avaliada também foi encontrada por outros autores em outras culturas (SILVA *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2017).

Espera-se tamanhos amostrais diferentes, devido à variabilidade entre os caracteres da cultura. O pesquisador ou produtor deve admitir qual o erro tolerado, devido à disponibilidade de tempo, infraestrutura e mão e obra. No entanto, para ciriguela (SILVA *et al.*, 2016), mamoeiro (SILVA *et al.*, 2017), maracujá amarelo (COELHO *et al.*, 2011), cedro-cajerana (CARGNELUTTI FILHO, *et al.*, 2012) e em trabalhos em geral de dimensionamento amostral os autores concluem o erro de 10% em torno da média como o mais usual neste tipo de experimento.

CONCLUSÕES

O número de frutos de melancia necessários para se obter uma amostragem confiável é diferente para cada característica avaliada.

O tamanho ótimo amostral para frutos colhidos ao apresentarem pedúnculo seco, com intervalo de confiança a 5% e para um erro de estimação igual a 10% da média estimadas para as características perímetro longitudinal, perímetro equatorial, relação perímetro longitudinal/ perímetro equatorial e massa fresca foi de um, um, um e sete frutos respectivamente.

REFERÊNCIAS

ANDRADE JÚNIOR, A. S et al. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.4, p.836-841, 2006.

ARAÚJO NETO, S. E. et al. Qualidade e vida útil pós-colheita de melancia Crimson Sweet, comercializada em Mossoró. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.2, p.235-239, 2000.

BOYHAN, G. E. Optimum plot size and number of replications for determining watermelon yield, fruit size, fruit firmness, and soluble solids. **Hortscience**, v.48, n.9, p.1200-1208, 2013.

BURIN, C. et al. Dimensionamento amostral para a estimação da média e da mediana de caracteres de tremoço branco (*Lupinus albus* L.). **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.5, n.2, p.205-212, 2014.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 7. ed. Saraiva, 2012, 540p.

CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Tamanho de amostra de caracteres em híbridos de mamoneira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.2, p.250-257, 2010.

CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Dimensionamento amostral para avaliação de altura e diâmetro de mudas de noqueira-pecã. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.12, p.2151-2156, 2014.

CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Dimensionamento amostral para avaliação de altura e diâmetro de mudas de *Cabralea Canjerana*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.7, p.1204–1211, 2012.

CARMO, I.L.G.S. et al. Desempenho agrônômico de cultivares de melancia no cerrado de boa vista, Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v.9, n.3, p.268-274, 2015.

COELHO, A. C. et al. Dimensionamento amostral para a caracterização da qualidade pós-colheita do maracujá- amarelo. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, n.1, p.23-28, 2011.

COSTA, A. B. **Compostos fenólicos, capacidade antioxidante e minerais em cascas de melancias ‘Manchester’ e ‘Smile’ provenientes de resíduos de processamento**. 2017. 45 f., il. Tese (Doutorado em Nutrição Humana) - Universidade de Brasília, Brasília

CRUZ, C.D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.38, n.4, p.547-552, 2016.

SANTOS, H.G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.32, p.109-112, 2014.

GUARÇONI, R. C. et al. Tamanho de amostra para a estimação de características físico-químicas de goiaba. **Revista Univap Online**, São José dos Campos, v.22, n.40, p.16, 2016.

HELL, L. R. et al. Sample size for evaluation of eggplant and gilo seedlings. **African Journal of Agricultural Research**, v.12, n.34, p.2651-2657, 2017.

IBGE, R.J. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. consultado em 16 de outubro de 2017.

KRAUSE, W. et al. Tamanho ótimo de amostra para avaliação de caracteres de frutos de abacaxizeiro em experimentos com adubação usando parcelas grandes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.1, p.183-190, 2013.

MELO, E.A. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Recife, v.26, n.3, p.639-644, 2006.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba, SP: NOBEL, 2009. 451 p

PREZOTTI, L.C. et al. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo – 5ª aproximação**. Vitória, ES: SEEA/INCAPER/CEDAGRO. 2007. 305p.

SARAIVA, K. R. et al. Influência da densidade de plantio da cultura da melancia sobre suas características de produção, na Chapada do Apodi, CE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v.7, n.2, p.128-135, 2013.

SILVA, W. et al. Dimensionamento amostral para caracterização física e química em frutos de ciriguela. **Revista Agro@ambiente On-line**, Boa Vista, v.10, n.2, p.178-182, 2016.

SHOWALTER, R. K. Sampling watermelons for soluble solids. **Florida State Horticultural Society**, v.88, p.272-276, 1975.

SILVA, W. et al. Dimensionamento amostral para frutos de mamoeiro ‘Golden THB’ destinados ao mercado nacional e à exportação. **Revista Agro@ambiente On-line**, Boa Vista, v.11, n.2, p.128-136, 2017.