



## TAMANHO AMOSTRAL ÓTIMO PARA VARIÁVEIS MORFOAGRONÔMICAS EM SEMENTES DE MAMÃO DA CULTIVAR RUBI INCAPER 511.

**Mirielli Fávero<sup>1</sup>, Bruna da Silva Arpini<sup>1</sup>, Nádima Silva Costa<sup>1</sup>, Alyce Carla Rodrigues Moitinho<sup>2</sup>, Leandro Fernandis de Souza Sobrinho<sup>3</sup>, Sarah Ola Moreira<sup>4</sup>, Karin Tesch Kulhcamp<sup>4</sup>, Sara Dousseau Arantes<sup>4</sup>, Fabíola Lacerda de Souza Barros<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Faculdade Pitágoras de Linhares, Av. São Mateus, 1458 - Araçá, Linhares - ES, 29901-398, Brasil miriellifavero@gmail.com, brunarpini2014@gmail.com, nadimacosta12@hotmail.com.

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Produção Vegetal, Av. Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal - São Paulo-SP, Brasil, alycecarla022@hotmail.com

<sup>3</sup>Instituto Federal do Espírito Santo campus Itapina, Rodovia BR 259 - KM 70, Distrito de Itapina, Colatina-ES, 29717-000, Brasil, leo.fernandes09@hotmail.com.

<sup>4</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural/Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Norte, BR 101 Norte, km 151, 29900-970, Linhares-ES, Brasil, sarah.moreira@incaper.es.gov.br; karin.kulhcamp@incaper.es.gov.br; sara.arantes@incaper.es.gov.br; fabiola.barros@incaper.es.gov.br.

**Resumo** – O número de repetições a ser utilizado em análises experimentais é fundamental para ter precisão amostral, tornando fidedigno os resultados obtidos. O objetivo desse trabalho foi estimar o tamanho de amostra ótimo para caracterização das variáveis morfoagronômicas de sementes de mamão do grupo Formosa, derivadas da cultivar Rubi Incaper 511. Foram avaliados o comprimento das sementes (CS, em mm), diâmetro da semente (DS, em mm), número de sementes por fruto (NSF), número de sementes em 1 g (NS1g), massa de 100 sementes (M100, em g) e massa de 1000 sementes (M1000, em g). Foi feita a simulação do número ótimo de repetições considerando de 120 e 250 réplicas, com número inicial de repetição e incremento de três repetições. O número amostral ótimo variou de 39 para M100 a 113 para CS. Foram observados intervalos de confiança de apenas 0,1 e 0,16mm para DS e CS, dificultando a precisão experimental. Amostras superiores a 150 sementes para CS e DS e de 60 sementes para as demais variáveis mantém suas médias dentro do intervalo de confiança, o que representa uma redução de 55% e 50% no tamanho amostral, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Carica papaya* L., sementes, tamanho amostral.

**Área do Conhecimento:** Engenharia Agrônoma.

### Introdução

O Brasil tem destaque na participação do mercado internacional de mamão e estado do Espírito Santo tem sua relevância por ser o pioneiro no *System Approach*, programa responsável por abrir as exportações do país (MARTINS, 2003), e por ter uma produtividade por hectare maior do que os demais estados brasileiros produtores do fruto, por exemplo Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte, apresentando um índice aproximado a 68 toneladas por hectare (GALEANO et al., 2015).

Um grande entrave ao cultivo do mamão Formosa é o preço da semente e a dependência do mercado de Taiwan, único produtor do híbrido mais cultivado, o 'Tainung 01'. A cultivar Rubi Incaper, por ser de polinização aberta, possibilita ao agricultor o reaproveitamento de sementes da própria lavoura nos próximos plantios, desde que sejam observados alguns cuidados de isolamento e na escolha de matrizes, o que representa economia para o produtor (SERRANO; CATTANEO, 2010).

A definição do tamanho da amostra a ser selecionada é uma importante decisão para qualquer planejamento amostral, cujo objetivo é determinar o tamanho mínimo de uma amostra que satisfaça aos requisitos de precisão estabelecidos. Segundo as Regras para Análise de Sementes – RAS amostra é uma pequena porção de sementes retirada de um lote dando origem à amostra composta, que é formada pela combinação e misturadas de todas as amostras simples (BRASIL, 2009). Como



esta amostra é bem maior, necessita ser reduzida, sendo considerada a amostra de trabalho para realização dos testes no laboratório.

O cálculo do tamanho da amostra é essencial no delineamento da pesquisa. Determinar a quantidade de elementos necessários para compor a amostra é necessário para se obter resultados válidos, pois amostras grandes acarretam em desperdício de tempo e recursos financeiros, e amostras pequenas, podem levar a resultados não confiáveis (TRIOLA, 1999).

Com este estudo pretende-se determinar o tamanho de uma amostra de trabalho que melhor represente a população em estudo e a avaliação de características em sementes de oito famílias de meios-irmãos da cultivar Rubi Incaper 511, submetidas às condições ambientais vigentes no decorrer do experimento.

## Metodologia

As sementes foram obtidas do experimento com mamoeiros de oito famílias de meio-irmãos Rubi Incaper 511, instalado na Fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), situada no município de Sooretama (19°06'48.1"S 40°05'10.3"W), região norte do Estado do Espírito Santo. O clima da região é classificado como tropical com estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: Aw).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco repetições, sendo avaliadas oito famílias de meios-irmãos (FMI) da cultivar Rubi Incaper 511, e a própria cultivar como testemunha. Os frutos de mamoeiro da cultivar Rubi Incaper foram colhidos no estágio 2 de maturação (acima de 15 a 25% da superfície da casca amarela), em junho de 2018, ficando sob bancada a temperatura ambiente no laboratório, com temperatura entre 19 a 21°C, até a maturação. À partir deste momento, foi feita a retirada das sementes, que foram beneficiadas, passando por uma pré-secagem à sombra e em ambiente ventilado, e posteriormente, em câmara de ventilação forçada, até atingirem em torno de 12% de umidade. Foram avaliados o comprimento das sementes (mm), diâmetro da semente (mm), número de sementes por fruto, número de sementes em 1 g, massa de 100 sementes (g) e massa de 1000 sementes (g).

Para comprimento e diâmetro da semente foram analisados tamanhos de amostras variando de três a 250 sementes, com incremento de cinco sementes, com 250 réplicas para cada tamanho simulado. Para as demais variáveis foram utilizadas 120 réplicas, com número inicial e incremento de três repetições, em um processo de amostragem com reposição de dados. Para as variáveis comprimento e diâmetro da semente foi usado a cultivar Rubi 511 aleatoriamente, já para as outras variáveis foi utilizado os oito genótipos com quinze repetições para cada família de meio-irmão. As estimativas de médias das características para cada tamanho de amostra foram plotadas em um gráfico para análise da estabilização de cada estimativa de acordo com o número de sementes de cada subamostra simulada (SILVA et al., 2011). Considerou-se que a amostra de tamanho reduzido representou a amostra de referência quando não houve nenhum valor simulado fora do intervalo de confiança (IC95%) para esta amostra, com probabilidade de 95%. Todas as análises foram realizadas com auxílio do programa Genes (CRUZ, 2016).

## Resultados

As médias das 248 sementes amostrados aleatoriamente foram de 5,28cm para comprimento de semente; 3,73cm para diâmetro da semente; 515,58 unidades para número de sementes por fruto; 70,36 (unid) para número de sementes em 1 g; 1,42g para massa de 100 sementes (g); 14,24g para massa de 1000 sementes. (Tabela 1). O tamanho mínimo amostral em que não houve nenhum valor simulado fora do intervalo de confiança (IC 95%) variou de 39 para massa de 100 sementes a 113 para comprimento da semente. Considerando o conjunto de variáveis analisadas o número amostral ótimo é de 113 sementes.

A dispersão das 250 estimativas para comprimento e diâmetro de semente e 120 estimativas para as demais características analisadas, em cada tamanho amostral simulado, teve uma tendência de estabilização dentro do intervalo de confiança construído para a amostra de referência (250 sementes) (Figura 1).

Tabela 1 – Média, coeficiente de Variação e tamanho mínimo de amostra (número de sementes) para estimação do comprimento das sementes, diâmetro da semente, número de sementes por fruto, número de sementes em 1 g, massa de 100 sementes e massa de 1000 sementes, avaliadas entre genótipos das famílias de meios-irmãos provenientes da cultivar de Mamoeiro Formosa Rubi Incaper 511.

Estimativas	CS <sup>1</sup> (mm)	DS (mm)	NSF	NS1g	M100 (g)	M1000 (g)
<b>Média</b>	5,28	3,73	515,58	70,36	1,42	14,24
<b>Intervalo de confiança</b>	5,20 - 5,36	3,68 - 3,78	482,9 - 548,26	68,84 – 71,89	1,39 - 1,45	13,97 - 14,51
<b>Coeficiente de Variação</b>	11,81	10,97	35,06	11,99	10,64	10,63
<b>Tamanho mínimo de amostra</b>	113	88	45	51	39	45

\*significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.<sup>1</sup>CS: comprimento da semente (mm); DS: diâmetro da semente (mm); NSF: Número de sementes por fruto; NS1g: Número de sementes em uma grama; M100: Massa de cem sementes (g); M1000: Massa de mil sementes (g).

Fonte: os autores (2019)

## Discussão

O coeficiente de variação foi de 35,06% para número de sementes por fruto e as demais variáveis o coeficiente variou entre 10,63 e 11,99%, os quais são aceitáveis para o mamão, especialmente considerando que foram obtidos em um experimento em campo e para características de grande variação fenotípica, (PINTO et al., 2013). Mesmo quando o coeficiente de variação foi de 35,06%, o tamanho mínimo de amostra foi de 45, bastante inferior ao observado para comprimento de semente, que teve CV(%) de 11,81% e tamanho mínimo de amostra de 113. Isso pode ser explicado pela unidade utilizada, já que para o comprimento de semente, o intervalo de confiança é de apenas 0,16mm, dificultando a avaliação. Fato semelhante pode ser observado para diâmetro da semente, com intervalo de confiança de 0,1mm.

Verificou-se, que o número de médias estimadas fora do intervalo de confiança diminuiu, constantemente, a partir do momento em que se aumenta a quantidade de frutos na amostra, sendo que tende a se estabilizar a partir dos 150 sementes por amostras, para as variáveis comprimento e diâmetro da semente e para 60 sementes para as demais variáveis. Isso representa uma redução de 55% no tamanho amostral para as variáveis comprimento e diâmetro e 50% para as outras variáveis, mantendo os mesmos parâmetros estatísticos da população analisada. Os dados corroboram com Bordin et al. (2012), que ao analisar tamanho de amostra e porcentagem de sementes manchadas em cultivares de arroz reduziu o tamanho da amostra de 80 g para 30 g. No entanto, para o tamanho de amostra para estimar produção de sementes de castanheiras nativa, Borges et al. (2016), evidenciou que é preciso amostrar praticamente todos os frutos correspondente a 96% do total dos frutos do estudo 444 frutos de oito árvores.

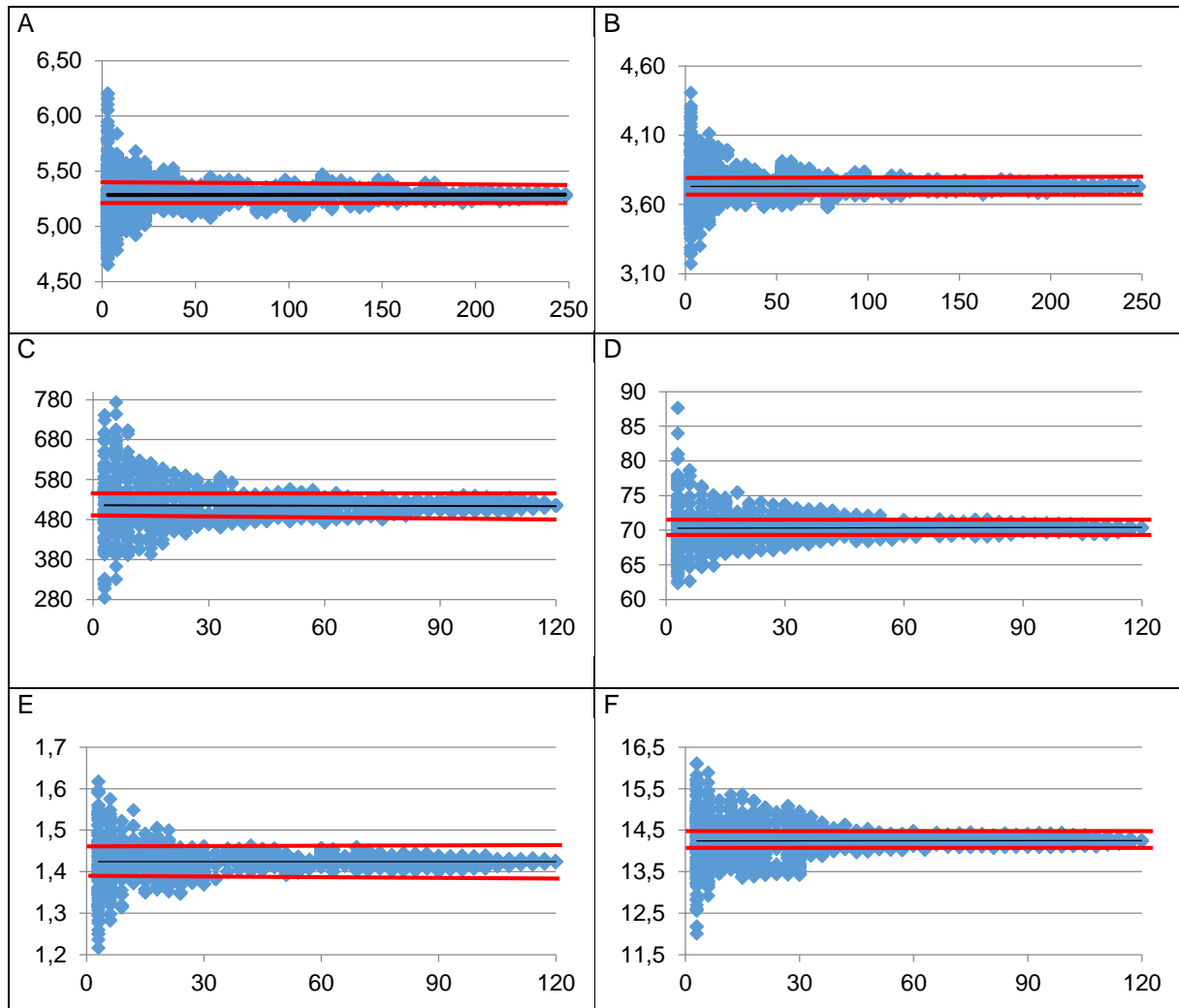
## Conclusão

O tamanho mínimo amostral em que não houve valor simulador fora do intervalo de confiança variou de 39 para massa de 100 sementes a 113 para comprimento da semente.

Considerando o conjunto de variáveis analisadas, o número amostral ótimo é de 113 sementes de mamão Rubi Incaper 511.

Amostras superiores a 150 sementes mantém suas médias dentro do intervalo de confiança, o que representa uma redução de 55% no tamanho amostral.

Figura 1 – Dispersão das 250 estimativas de médias para comprimento (A) e diâmetro de semente (B) e 120 estimativas de média de número de sementes por fruto (C), número de sementes em 1 g (D), massa de 100 sementes (E) e massa de 1000 sementes (F), em cada tamanho amostral simulado.



Fonte: os autores (2019)

### Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo-FAPES (76464369) e à Caliman Agrícola S.A.

### Referências

BORDIN, L. C. et al. Determinação do tamanho da amostra e porcentagem de sementes manchadas em cultivares de arroz irrigado no Alto Vale do Itajaí estado de Santa Catarina. **Informativo ABRATES**. v.22, nº.3,2012.

BORGES F. A. et al. Tamanho da amostra para estimar produção de sementes de castanheiras nativas. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**. v.4, n.3, p.166-169, 2016.



BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.** Secretaria de Defesa agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009.395p.

CRUZ, C.D. Programa Genes - ampliado e integrado aos aplicativos R, Matlab e Selegen. **Acta Sci., Agron.**, v.38, n.4, p.547-552, 2016.

GALEANO, E.V; MARTINS, D. dos S.; CHIPOLESH, J.M.A. Panorama da produção de mamão no estado do Espírito Santo. In: VI SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO: Tecnologia de produção e mercado para o mamão brasileiro. **Anais...** Vitória – ES: Nov. 2015. p. 1-5.

MARTINS, D. dos S. Aplicação do “system approach” em áreas comerciais de mamão do grupo formosa no estado do espírito santo para sua inclusão no programa de exportação do papaia brasileiro para os estados unidos – In: Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. **Anais...** Vitória – ES: Nov. 2003. p.514-517 .

PINTO, F. O. et al. Metodologia dos modelos mistos para seleção combinada em progênies segregantes de mamoeiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, p. 211-217, 2013.

SERRANO, L.A.L; CATTANEO, L.F. (2010). O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.32, n. 3 p. 657-959. SILVA, A. R. RÊGO, E. R.; CECON, P. R. Tamanho de amostra para caracterização morfológica de frutos de pimenteira. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.1, p. 125-129, 2011.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 7ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.