



## VARIABILIDADE GENÉTICA DE CARACTERES DE FAMÍLIAS DE MEIOS-IRMÃOS DE MAMOEIRO DA CV. RUBI INCAPER 511 EM 3ª GERAÇÃO.

**Alyce Carla Rodrigues Moitinho<sup>1</sup>, Isabella Fienni Lírio<sup>1</sup>, Mirielli Favero<sup>1</sup>, Camila Sousa de Oliveira Braga Pinto<sup>1</sup>, Vanderley Ricardo<sup>1</sup>, Lucas Comin Almeida<sup>2</sup>, Sarah Ola Moreira<sup>3</sup>, Fabíola Lacerda de Souza Barros<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Faculdade Pitágoras, unidade Linhares, Av. São Mateus, 1458 - Araçá, Linhares - ES, 29901-398, alycecarla022@hotmail.com/ isabellafienni@gmail.com/ miriellifavero@gmail.com/ camilasobp@outlook.com/ vanderleyricardo.vr@gmail.com/

<sup>2</sup> Faculdades Integradas Espírito-Santenses - FAESA, Rua Goiabeiras, s/n, bairro Salvador - Centro, Sooretama - ES, 29927-000, lucascoomin@outlook.com

<sup>3</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural/ Centro Regional de Desenvolvimento Rural Centro Serrano, Rodovia BR 262, Km 94, Domingos Martins, ES, sarah.moreira@incaper.es.gov.br

<sup>4</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural/ Centro de Pesquisa Desenvolvimento e Inovação Norte, Rodovia BR 101, Km 51, Linhares, ES, fabiola.barros@incaper.es.gov.br

**Resumo** - Selecionar genótipos superiores com base na resposta simultânea de várias características de importância agrônômica é um fator importante no melhoramento de plantas. O objetivo desse trabalho foi avaliar características morfoagronômicas em dezoito famílias de meios-irmão da cultivar Rubi Incaper 511, e a própria cultivar, aos seis meses de idade. O delineamento experimental o de blocos ao acaso, com cinco repetições e nove plantas por parcela, todas estas úteis. As avaliações realizadas foram: altura da planta (cm); altura de inserção dos primeiros frutos (cm); diâmetro do caule (cm); nervura central da folha (cm); nervura superior da folha (cm); comprimento do talo da folha (cm); Diâmetro na base do talo (mm); número de flores na axila. Foi realizada as seguintes análises: análise de variância, média, coeficiente de variação e coeficiente de determinação genotípico. As médias foram agrupadas pelo método Scott-Knott. Todas as análises deram significativas entre os genótipos. Foi possível identificar famílias, com menor altura e altura de primeiro fruto, características de bastante interesse de seleção para acultura.

**Palavras-chave:** *Carica papaya*, características morfoagronômicas, crescimento inicial.

**Área do Conhecimento:** Engenharia Agrônômica.

### Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) vem adquirindo uma maior importância na fruticultura nacional, como uma das principais frutas destinadas ao comércio exterior, tornando-se uma fruta tropical de consumo atraente no mundo. (LUZ, 2014),

Sabe-se que o desenvolvimento de cultivares superiores é de grande importância na seleção de progênes potenciais visando a exploração dos efeitos da heterose em cultivares híbridas. (NASCIMENTO, 2014)

Segundo Silva (2016) a estreita base genética da cultura, implica em vulnerabilidade as doenças, pragas, as variações edafoclimáticas, o elevado preço e a dificuldade de obtenção de sementes de híbridos comerciais do grupo Formosa que contribui a um fator limitante a expansão da cultura.

O aumento da base genética do mamoeiro é o ponto chave dentro do programa de melhoramento, pois aumenta a possibilidade de se obter ganho genético por seleção, aumenta a chance de se chegar a variedades de híbridos que possam ser utilizadas por agricultores (CARDOSO, 2012).

Por esse motivo o programa de melhoramento do Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) persiste, atualmente com o foco de obter novas cultivares, a partir



da 'Rubi Incaper 511' por meio da seleção recorrente de famílias de meios-irmãos (FISCHER et al., 2015; MELO et al, 2015).

Este trabalho objetivou-se estimar o crescimento inicial de mamoeiros de famílias de meios-irmãos oriundas da cultivar Rubi Incaper 511 na quarta geração, aos seis meses após o plantio.

## Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), situada no município de Sooretama, região norte do Estado do Espírito Santo. Foram avaliadas dezoito famílias de meios-irmãos (FMI) da cultivar Rubi Incaper 511, selecionadas previamente por Melo et al. (2015) e a própria cultivar como testemunha. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco repetições e nove plantas por parcela, sendo todas estas úteis. Foram plantadas três mudas por cova e aos dois meses e meio foi realizada sexagem, de forma a manter na área experimental apenas plantas hermafroditas (FRAIFE FILHO et al., 2016). Os tratos culturais foram realizados conforme recomendação para cultura (COSTA et al, 2013).

Aos seis meses foram avaliadas altura da planta em cm (AP); altura de inserção dos primeiros frutos em (AF); diâmetro do caule (DC); nervura central da folha (NC); nervura superior da folha (NS); comprimento do talo da folha (CT); Diâmetro na base do talo (DT) em mm; número de flores na axila (NF). Os dados foram submetidos à análise de variância e foram estimados o coeficiente de variação e o coeficiente de determinação genotípico. As médias das oito características morfoagronômicas foram agrupadas pelo Teste de Scott e Knott ao nível de significância de 5% de probabilidade. Para a análise dos dados foi utilizado o Programa Genes (CRUZ, 2013).

## Resultados

A análise de variância mostrou diferenças significativas entre os genótipos de mamoeiro, em todas as variáveis analisadas. Os coeficientes de variação obtidos foram baixos, o que caracteriza uma boa precisão do experimento, sendo de 4,78; 5,59 e 4,44; 3,35; 4,96; 6,33 para AP; DC; NC; NS; DT respectivamente. O coeficiente de determinação genotípico ( $H^2$ ) foi superior a 60% para todas as características (Tabela 1). No geral, as FMI tiveram altura de 179,04 cm, com altura de inserção dos primeiros frutos a partir de 102,26 cm, diâmetro do caule de 32,75 cm, nervura central da folha 51,69 cm, nervura superior da folha 75,87 cm, comprimento do talo da folha 85,60 cm, diâmetro na base do talo 34,39 mm e número de flores na axila 4,07 (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise de variância, média, coeficiente de variação e coeficiente de determinação genotípico de sete caracteres morfoagronômicos em famílias de meios-irmãos de mamoeiros provenientes da cultivar Rubi Incaper 511, em 4ª geração em polinização cruzada, aos seis meses de idade.

Quadrados Médios <sup>1</sup>								
FV	GL	AP	DC	NC	NS	CT	DT	NF
Bloco	4	261.96	13.09	37,59	121,07	126,62	101,78	3,11
Genótipo	18	720.29 *	12.12 *	21,89 *	50,23 *	86,72 *	38,40 *	13,06 *
Resíduo	72	73.09	3.36	5,27	6,48	18,02	4,74	1,11
Média		179.04	32.75	51,69	75,87	85,60	34,39	4,07
CV (%)		4.78	5.59	4,44	3,35	4,96	6,33	25,89
H <sup>2</sup> (%)		89.85	72.27	75,93	87,10	79,22	87,66	91,50

\*significativos a 5 % de probabilidade pelo teste F; <sup>1</sup>AP: altura da planta (cm); DC: diâmetro do caule (cm); NC: nervura central da folha (cm); NS: nervura superior da folha (cm); CT: comprimento do talo da folha (cm); DT: Diâmetro na base do talo (mm); NF: número de flores na axila.



O agrupamento das médias para altura de planta dividiu os genótipos em quatro grupos, onde as famílias 179; 307; 498 se destacaram por ficarem no de menor altura, o que é favorável, pois facilita a colheita (Tabela 2).

Para o diâmetro do caule, maiores diâmetros obtiveram uma variação de 32.47 a 35.58 cm para as famílias 511 e 70 respectivamente. (Tabela 2)

Para as características das folhas sendo elas, nervura central da folha, nervura superior da folha e comprimento do talo da folha, dividiu o genótipo em dois grupos, o de diâmetro na base do talo em três e o de número de flores na axila em cinco grupos onde as maiores médias foram representadas pelo Rubi 511 em todas essas características. (Tabela 2)

Tabela 2 – Agrupamento das médias de oito características morfoagronômicas avaliadas em famílias de meios-irmãos provenientes da cultivar Rubi Incaper 511 aos seis meses de idade.

Família <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	DC	NC	NS	CT	DT	NF
70	200.33 a	35.58 a	49.53 b	73.15 b	80.04 b	31.63 c	2.00 e
113	178.72 b	33.60 a	50.38 b	72.62 b	82.64 b	33.21 c	3.49 d
119	183.79 b	31.99 b	48.44 b	72.60 b	79.22 b	31.40 c	3.38 d
120	201.22 a	33.81 a	49.74 b	72.70 b	86.38 a	31.08 c	2.79 d
179	157.75 d	32.87 a	49.22 b	73.18 b	82.40 b	37.57 a	3.87 c
307	160.39 d	31.50 b	50.24 b	71.90 b	80.17 b	32.52 c	5.09 c
327	177.66 b	32.97 a	55.49 a	77.43 a	91.23 a	35.04 b	3.46 d
400	182.17 b	33.46 a	53.29 a	79.29 a	88.99 a	34.97 b	3.97 c
408	180.49 b	34.14 a	51.82 a	77.64 a	89.71 a	36.03 b	4.67 c
426	186.03 b	33.56 a	54.15 a	81.05 a	92.10 a	39.10 a	6.01 b
438	182.25 b	32.33 a	53.87 a	79.80 a	86.21 a	37.09 b	4.40 c
463	172.68 c	34.42 a	49.93 b	72.83 b	79.98 b	33.67 c	2.96 d
497	171.98 c	30.86 b	52.69 a	75.71 b	84.94 b	34.73 b	4.09 c
498	165.04 d	31.18 b	52.66 a	78.05 a	86.85 a	33.48 c	4.35 c
591	192.99 a	29.86 b	52.47 a	75.08 b	89.60 a	31.62 c	2.89 d
609	172.11 c	33.95 a	51.98 a	79.57 a	89.88 a	36.84 b	4.67 c
695	188.27 b	33.79 a	49.32 b	72.25 b	84.34 b	30.80 c	1.79 e
697	167.42 c	29.82 b	51.91 a	76.60 a	82.70 b	32.69 c	4.24 c
RI 511	180.41 b	32.47 a	54.95 a	80.05 a	88.91 a	40.03 a	9.20 a

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. <sup>2</sup>AP: altura da planta (cm); DC: diâmetro do caule (cm); NC: nervura central da folha (cm); NS: nervura superior da folha (cm); CT: comprimento do talo da folha (cm); DT: Diâmetro na base do talo (mm); NF: número de flores na axila.

## Discussão

Os coeficientes de variação experimental teve uma variação de 3,35 a 25,89% comparado com Pinto et al. (2013) que obtiveram CV de 5,03 a 69,61% para características morfoagronômicas, o que revela a dificuldade de se ter bom controle experimental para a cultura, que desencadeia diversos distúrbios fisiológicos causados por variações ambientais.

O coeficiente de determinação genotípico ( $H^2$ ) teve uma variação de 64,83 a 91,50. Pinto et al. (2013), observaram herdabilidades de famílias de mamoeiro de 13% para AF; 41% para DC e 67% para AP. Para essas mesmas características obteve-se o valor de 72,27% para DC e 89,85% para AP, demonstrando possibilidade de ganho genético após seleção.

Silva et al. (2008) também obtiveram estimativas de herdabilidade acima de 80% para diversas características morfoagronômicas do mamoeiro como altura de plantas, diâmetro de caule, altura de inserção dos primeiros frutos, número de flores. A herdabilidade determina a estratégia de seleção para o caractere a ser melhorado, devido as variâncias neste serem de origem genética ou ambiental (Falconer, 1987).



Para a característica altura de planta, a máxima foi de 201,22 cm e a mínima, 157,75 cm. Dias et al. (2011) mensuraram plantas do grupo Formosa, aos oito meses, com alturas entre 305 e 124 cm. Plantas de maior altura são indesejáveis por terem internódios longos e, com isso, maior espaço entre frutos, menor produtividade e longevidade de produção (NAKASONE; LAMOUREUX, 1982 *Apud* DIAS et al., 2011).

Com relação ao diâmetro do caule, verificou-se ampla variação entre os genótipos com maior diâmetro, 35,58 cm e o menor diâmetro com 29,82 cm. Dias et al. (2011) aos oito meses obtiveram DC para genótipos do grupo Formosa entre 6,23 e 13,19 cm. Barros et al. (2015) obtiveram DC, aos 6 meses pós plantio, também para diferentes genótipos do grupo Formosa, entre 9,95 e 11,88 cm. Dentre estes, a 'Rubi Incaper 511', que foi agrupada entre os genótipos com maior diâmetro de caule. Fraife Filho et al. (2001) e Silva et al. (2007) indicaram que a seleção de plantas com maior diâmetro do caule pode resultar em plantas mais produtivas, em virtude da alta correlação genética entre essas características. Portanto, este descritor deve ser utilizado para compor índices de seleção em programas de melhoramento.

A característica de NF, apresentou a média de 4,07, o que é afetado pelos abortamentos florais, causadas por efeitos ambientais como amplitude térmica e estresse hídrico, mostrando que se deve selecionar genótipos menos sensíveis a esses fatores.

Segundo Silva et. al. (2010) informações referentes ao crescimento vegetativo do mamoeiro são importantes indicativos do desenvolvimento da lavoura.

## Conclusão

As estimativas dos parâmetros genéticos mostram alta herdabilidade acima de 60% em todos os descritores avaliados, o que determina a estratégia de seleção.

## Agradecimentos

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

## Referências

BARROS, F.L de S.; KULHCAMP, K.T.; MOREIRA, S.O.; ARANTES, S. D.; MONTEBELLER, C. A. Caracteres fenotípicos de novas cultivares de mamoeiro do grupo formosa na região de Pinheiros-ES. In: VI SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO. **Papaya Brasil: tecnologia de produção e mercado para o mamão brasileiro**. Vitória: Incaper, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/1047/1/BRT-papayabrasileiro6-formosa.pdf>>. Acesso em 22 ago 2018.

CARDOSO, Deisy Lúcia. **Análise dialéctica para rendimento e qualidade de frutos do mamoeiro (Carica papaya L.)**. 2012. 96 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, 2012.

COSTA, A. N.; COSTA, A. F. S.; FERREGUETTI, G. A. Cultivo do mamoeiro: manejo da fertilidade do solo e da nutrição do mamoeiro. **Informe Agropecuário**, v. 34, n. 275, p. 38-47, 2013.

CRUZ, C.D. Genes - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.35, p.271-276, 2013.

DIAS, N.L.P; OLIVEIRA, E.J de; DANTAS, J.L.L. Avaliação de genótipos de mamoeiro com uso de descritores agrônômicos e estimação de parâmetros genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.11, p. 1471 – 1479. 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v46n11/v46n11a08.pdf> >. Acesso em 23 ago 2016.

FALCONER, D.S. 1987 - **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa, Imprensa Universitária, 279p.





FISCHER, L. de R.; KUHL CAMP, K. T.; ZUCOLOTO, M.; BARROS, F. L. de S.; ZANUNCIO, C. S. D.; MOREIRA, S. O. Análise multivariada da divergência genética da cultivar de mamoeiro Rubi Incaper 511. XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica (INIC). **Anais...** São José dos Campos: UNIVAP, 2015.

FRAIFE FILHO, G. A.; DANTAS, J. L. L.; LEITE, J. B. V.; OLIVEIRA, J. R.P. Avaliação de variedades de mamoeiro no extremo sul da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, jan./jun., 2001. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/mamao.htm>>. Acesso em 20 Ago 2018.

FRAIFE FILHO, G.A.; LEITE, J.B.V.; RAMOS, J.V. Sexagem do mamoeiro e sua implicação na produção. 2016. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo39.htm>>. Acesso em 20 Ago 2018.

LUZ, Lucas Nunes da. **Novos híbridos de mamoeiro com adaptação às regiões tradicionais e semiáridas do Brasil**. 2014. 91 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, 2014

MELO, J. S.; ZANUNCIO, C. S. D.; BARROS, F. L. de S.; KUHL CAMP, K. T.; ZUCOLOTO, M.; MOREIRA, S. A. Seleção simultânea de caracteres do mamoeiro utilizando índices tradicionais e valores genéticos preditos via REML/BLUP. XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica (INIC). **Anais...** São José dos Campos: UNIVAP, 2015.

NASCIMENTO, Adriel Lima. **Melhoramento genético do mamoeiro: novos híbridos para o Norte do Espírito Santo**. 2014. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus, 2014.

PINTO, F.O.; LUZ, L. N. da; PEREIRA, M. G.; CARDOSO, D. L.; RAMOS, H. C. C. Metodologia dos modelos mistos para seleção combinada em progênies segregantes de mamoeiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, p.211-217, 2013. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/html/1190/119027922020/>>. Acessado em 22 Ago. 2018.

SILVA, F.F. da; PEREIRA, M.G.; RAMOS, H.C.C.; DAMASCENO JUNIOR, P.C.; PEREIRA, T.N.S.; IDE, C.D. Genotypic correlations of morpho-agronomic traits in papaya and implications for genetic breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.7, p.345-352, 2007.

SILVA, F.F. da; PEREIRA, M.G.; RAMOS, H.C.C.; DAMASCENO JUNIOR, P.C.; PEREIRA, T.N.S.; GABRIEL, A.P.C.; VIANA, A.P.; FERREGUETTI, G.A. Selection and estimation of the genetic gain in segregating generations of papaya (*Carica papaya* L.). **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.8, p.1-8, 2008

SILVA, M.M. da.; BROETTO, S.G.; VALBÃO, S.C.; COSTA, A. de F.S da.; SILVA, D. M. Características vegetativas e de frutos de mamoeiros obtidos por seleção massal. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 29-38, 2010.

SILVA, Marcelo de Souza. **Desempenho de variedades de mamoeiro em clima subtropical do estado de São Paulo**. 2016. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2016.