MORFOLOGIA E QUALIDADE DE FRUTOS DE FAMILIAS DE MEIOS-IRMÃOS ORIUNDOS DA 'RUBI INCAPER 511' COMPARADOS AO 'TAINUNG 01'

Fabíola Lacerda de Souza Barros[1]*, Conceição Aparecida Fernades[1], Fernanda Fernandes de Lima[2], Bliane Morozini Bacheti[3], Camilla Cristina Oliveira Evangelista[4], Sarah Ola Moreira[1]

[1]Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Linhares, ES; [2]Faculdade Anhanguera. Linhares, ES; [3]Faculdades Integradas Espírito Santenses (Faesa). Linhares, ES; [4]Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) - CEUNES. São Mateus, ES. *fabiola.barros@incaper.es.gov.br

INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya* L.) é um fruto de grande representatividade no cenário agrícola das exportações, com destaque para o estado do Espírito Santo, pela alta produtividade e por contar com grandes estruturas de *packing houses* e logística alinhada às necessidades dos países importadores do fruto (Galeano *et al*., 2022). Em 2025, as exportações apresentaram volume de 55,1 mil toneladas, com um faturamento de US$ 58,1 74,9 milhões (Conab, 2026). E por isso, existem atributos em pós-colheita que são fundamentais para a garantia da qualidade dos frutos até o consumidor, principalmente aqueles que influenciam na classificação, embalagem, tempo de prateleira e transporte, como comprimento, massa e firmeza dos frutos.

Dentre os materiais genéticos mais utilizados, o 'Tainung 01', um híbrido com origem em Taiwan, é o com maior representatividade nos plantios do estado do Espírito Santo e Sul da Bahia, assim como, muito valorizado nos mercados interno e externos, pela boa qualidade dos frutos (Galeano *et al*., 2022). Eventuais faltas de sementes no mercado resultam em aumentos consideráveis no valor de aquisição das sementes, e tem levado alguns produtores a utilizar a geração posterior-F2, (Reis *et al*, 2015). Esse problema se intensifica quando desastres naturais ocorrem nas principais áreas agrícolas de Taiwan, inclusive nas de produção de mamão. Isso demonstra a necessidade de desenvolvimento de novas cultivares com boa qualidade e aceitação.

A cultivar Rubi Incaper 511, também do grupo Formosa, surgiu a partir de populações segregantes obtidas por meio da autofecundação do híbrido comercial 'Tainung 01'. Ela foi selecionada por apresentar características agronômicas favoráveis e boa qualidade de frutos, com a vantagem deste ser possível o aproveitamento de sementes após fixadas as características de interesse. Os frutos dessa cultivar são muito aproximadas em dimensões, cor e sabor às do híbrido 'Tainung 01', mas necessitando aumentar a doçura (°Brix) (Cattaneo *et al*., 2010). A partir da 'Rubi Incaper 511', novos ciclos de avaliação, por meio de seleção recorrente intrapopulacional, vêm sendo realizados pelo Incaper, buscando obter novas cultivares de mamoeiro (Moreira *et al*., 2018), tendo como objetivo atingir a aceitação comercial obtida pelo 'Tainung 01'. O objetivo deste trabalho foi comparar famílias de meios-irmãos obtidas por seleção recorrente a partir da cultivar Rubi

Incaper 511 com o híbrido ‘Tainung 01’ para características morfológicas e de qualidade de frutos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Jaguaré-ES (18°55'22.1" S 39°56'13.9" W), em propriedade particular de referência na cultura (Fazenda São Luís), no período de abril de 2023 a abril de 2024. Foram testadas 10 famílias de meios-irmãos (FMI) obtidas a partir da ‘Rubi Incaper 511’ em 3° ciclo de seleção recorrente. Também foi utilizada uma seleção massal desta mesma cultivar, obtida empiricamente por produtores rurais da região de Linhares-ES (CV250) (Barros *et al*., 2023) e o híbrido ‘Tainung 01’, utilizado como testemunha.

O plantio foi realizado em espaçamento de 2,0 x 3,3 m com irrigação por gotejamento. A adubação foi baseada na análise de solo e de folhas, e de acordo como recomendado para a cultura. O manejo cultural e fitossanitário seguiu as normas de exportação.

De cada planta avaliada foram colhidos cinco frutos em estágio 2 de maturação, que foram armazenados em prateleira, e avaliados no estágio 5 de maturação (Jesus *et al.*, 2026), que representa o ponto de consumo do fruto. Foram avaliados: comprimento do fruto (CF, em cm); maior diâmetro do fruto (DFMaior em cm); maior e menor espessura da polpa (EPMaior e EPMenor, em cm); massa do fruto (MF, em kg); firmeza do fruto (FIRM, em Newton); e teor de sólidos solúveis (SS, em °Brix). A firmeza foi mensurada em frutos com casca com auxílio penetrômero digital, ponteira 8 mm, fixado em suporte com alavanca. O teor de sólidos solúveis foi mensurado refratômetro digital portátil, conforme Souza *et al. (*2014) e Jesus *et al*. (2026).

O delineamento foi em blocos, com cinco repetições e pelo menos, cinco plantas por parcela (análise por média do bloco). Os dados foram avaliados quanto a normalidade das médias e da homogeneidade variâncias e submetidos a análise de variância, quando também foi estimado o coeficiente de variação genético (CVg) e a herdabilidade no sentido amplo (H^2). Posteriormente, cada tratamento foi comparado com a testemunha (‘Tainung 01’) por meio do teste Dunnett a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do Programa Genes (Cruz, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as características analisadas neste trabalho apresentaram significância estatística, indicando que há variabilidade entre os genótipos avaliados. Os coeficientes de variação foram baixos para CF; DFMaior, EPMaior e EP menor; medianos para MF e SS; e altos para FIRM (Tabela 1). Mesmo para FIRM, cujo CV foi de 24,38%, o valor obtido foi baixo quando comparado a outros estudos. Reis *et al.* (2015), observaram CV para esta variável de 40,54%, o maior dentre as variáveis analisadas, assim como neste trabalho. O manejo de adubação, injúrias física e condições de armazenamento e transporte alteram essa característica (Santos *et al.*, 2008), o que pode contribuir para este erro experimental. Mesmo com este valor de CV, foi possível identificar

diferenças entre os materiais avaliados.

A massa dos frutos variou entre 0,54 e 1,02 kg, o que indica que entre os materiais testados, há frutos tanto com padrão do grupo Solo quanto do Formosa. Para esta variável foi observado o maior valor de coeficiente de variação genético (CVg = 17,80); maior índice de variação (CVg/CVe = 1,10) e maior coeficiente de determinação genotípico, ou herdabilidade (H^2 = 85,75%), indicando que ainda é possível realizar a seleção para esta variável dentre os materiais testados. Para o teor de sólidos solúveis, outra característica de grande interesse, os valores variaram entre 5,70 e 11,70, com média de 9,04 ºBrix, e os parâmetros genéticos sugerem que também é viável obter progressos com os ciclos de seleção.

Tabela 1 – Análise de variância, estatística descritiva e parâmetros genéticos de sete características de frutos em genótipos de mamoeiro do grupo Formosa

FV	GL	CF (cm)	DFMaior (cm)	EPMaior (cm)	EPMenor (cm)	MF (kg)	FIRM (N)	SS (°Brix)
Blocos	4	7,42	1,15	0,09	0,08	0,03	51,62	1,80
Tratamentos	10	14,46*	3,47*	0,26*	0,17*	0,19*	269,06*	5,33*
Resíduo	40	2,82	0,51	0,06	0,04	0,03	120,68	1,06
Média		22,41	9,34	2,96	2,51	1,02	45,07	9,04
Limite inferior		17,80	6,75	2,00	1,87	0,54	23,92	5,70
Limite superior		27,40	12,30	3,50	3,10	1,79	89,83	11,70
CV (%)[1]		7,49	7,61	7,95	7,87	16,23	24,38	11,41
CVg (%)		6,81	8,24	6,79	6,52	17,80	12,09	10,22
CVg/CVe		0,91	1,08	0,85	0,83	1,10	0,50	0,90
H^2 (%)		80,52	85,40	78,48	77,44	85,75	55,15	80,04

CV (%): Coeficiente de variação; CVg: coeficiente de variação genotípico; CVg/CVe: índice de variação genética; H^2: coeficiente de determinação genotípico. CF: Comprimento do fruto (cm); DFMaior: maior diâmetro do fruto (cm); EPMaior: maior espessura da polpa (cm); EPMenor: menor espessura da polpa (cm); MF: massa do fruto (kg); FIRM: firmeza do fruto (Newton); SS: teor de sólidos solúveis (°Brix). *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

O híbrido ‘Tainung 01’ teve frutos com 24,65 cm de comprimento e 10,66 cm de maior diâmetro e 3,23 cm de espessura de polpa (EPMaior). A massa dos frutos foi de 1,29 kg, com firmeza de 36,29 N e 10,57 ºBrix de sólidos solúveis. Estes valores estão próximos aos observados por Reis *et al*. (2015), cujos frutos tiveram 1,35 kg, com 25,19 cm de comprimento, 10,97 cm de diâmetro e 3,23 cm de espessura. Para o teor de sólidos solúveis, Reis *et al*. (2015) relataram 11,80 ºBrix, superior ao obtido neste estudo, cujo valor foi de 10,57 ºBrix. Para esta variável, Barros *et al*. (2017), obtiveram SS para ‘Tainung 01’ de 12,90 e 13,20 ºBrix, no inverno e no verão respectivamente, sugerindo que as condições climáticas afetam de forma mais significativa as características químicas dos frutos.

Para o SS, foram identificados seis FMI cujos valores são estatisticamente iguais ao ‘Tainung 01’. A melhoria do teor de sólidos solúveis é um dos objetivos principais do Programa de Melhoramento Genético de Mamoeiro do Incaper (Barros *et al*., 2017), e este resultado indica que há materiais promissores, cujo valores

de SS foram iguais ao do 'Tainung 01'.

Para a FMI 16, o valor foi de 10,82 ºBrix, estatisticamente igual e numericamente superior ao observado para a testemunha. Para esta FMI, a massa de frutos foi de 0,95 kg, com espessura de polpa e firmeza iguais ao híbrido comercial, sendo, por isso, um material promissor para o mercado produtor e consumidor de mamão.

As FMI 10; 12; 13 e 14 foram iguais ao 'Tainung 01'para massa de fruto, apresentando frutos de 1,05 kg (FMI 13) a 1,39 kg (FMI 12), atendendo ao padrão de tamanho de frutos do grupo Formosa, que é de aproximadamente 1,0 a 1,5 kg. Estas FMI são as mais similares a testemunha, sendo que as FMI 10, 12 e 14 foram iguais ao híbrido comercial para seis variáveis testadas, excluindo apenas o SS. A FMI 13 foi igual ao 'Tainung 01' para todas as características avaliadas, tendo, por isso, grande possibilidade de aceitação comercial.

Tabela 2 –Análise comparativa das médias de característica de frutos obtidas por 10 famílias de meios-irmãos (FMI) e uma seleção obtida por produtores (CV250) em relação ao híbrido 'Tainung 01', considerado testemunha

Genótipos	CF* (cm)	DFMaior (cm)	EPMaior (cm)	EPMenor (cm)	MF (kg)	FIRM (N)	SS (°Brix)
FMI 1	21,11	9,66a	2,89a	2,31	0,93	49,15a	8,88a
FMI 5	20,03	9,06	2,51	2,12	0,79	40,95a	8,68
FMI 9	24,55a	8,49	2,88a	2,47a	0,96	38,75a	8,80a
FMI 10	24,18a	9,52a	3,33a	2,76a	1,10a	41,54a	7,69
FMI 12	22,44a	10,29a	2,92a	2,50a	1,39a	35,10a	7,95
FMI 13	23,28a	9,46a	2,98a	2,38a	1,05a	49,93a	9,55a
FMI 14	21,30	10,19a	3,02a	2,67a	1,07a	53,41a	8,77a
FMI 15	21,04	8,74	2,92a	2,52a	0,86	51,64a	9,76a
FMI 16	23,46a	8,70	3,22a	2,64a	0,95	42,40a	10,82a
CV250	20,44	7,98	2,73a	2,52a	0,76	56,57	8,00
Tainung 01	24,65a	10,66a	3,15a	2,69a	1,29a	36,29a	10,57a

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente da testemunha ('Tainung 01') pelo teste de Dunnet a 5% de probabilidade. CF: Comprimento do fruto (cm); DFMaior: maior diâmetro maior do fruto (cm); EPMaior: maior espessura da polpa (cm); EPMenor: menor espessura da polpa (cm); MF: massa do fruto (kg); FIRM: firmeza do fruto (Newton); SS: teor de sólidos solúveis (°Brix).

CONCLUSÃO

- É possível obter avanços na melhoria do tamanho e da qualidade de frutos das famílias de meios-irmãos avaliadas.
- Foram observadas famílias de meios-irmãos com características de frutos muito similares ao 'Tainung 01', o que possibilita o lançamento de novas cultivares com grande aceitação do mercado.

AGRADECIMENTOS

À Fapes pelo apoio financeiro ao projeto (Edital PPE Agro 2022 – Banco de Projetos Fase II – TO Nº 235/2022) e concessão de bolsas. À Brapex (Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya) e ao produtor Fernando Catellan (Fazenda São Luís).

REFERÊNCIAS

BARROS, F.L.S.; KULHCAMP. K.T.; DOUSSEAU-ARANTES, S.; MOREIRA, S.O. Productivity and quality of Formosa and Solo papaya over two harvest seasons. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 8, p. 599-606, 2017. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2017000800005

BARROS, F.L.S.; MOREIRA, S.O.; DOUSSEAU-ARANTES, S.; SANTOS, E.P.; SILVA, I.R. Genetic diversity and selection using an ideotype in a Formosa papaya population. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 17, p. 1-14, 2023. http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v17i0.7568

CATTANEO, L.F.; COSTA, A. F.S.; SERRANO, L.A.L.; COSTA, A.N.; FANTON, C.J.; BRAVIM, A.J.B. **'Rubi Incaper 511': primeira variedade de mamão do grupo 'Formosa' para o Espírito Santo.** 1 ed. Vitória, ES: Incaper, 2010. (Incaper, Documentos 187). Disponível em: https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/44/1/Folder-Mamao-Rubi.pdf. Acesso em: 13 set. 2026.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Centrais de Abastecimento**: comercialização total de frutas e hortaliças de 2025, Brasília, DF, v. 9, 2026. Disponível em: www.conab.gov.br/info-agro/hortigranjeiros-prohort. Acesso em: 10 set. 2026.

CRUZ, C.D. Genes Software extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**. v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016. DOI: https://doi.org/10.4025/actasciagron.v38i4.32629

GALEANO, E.A.V.; MARTINS, D.S.; BARROS, F.L.S.; VENTURA, J.A.; QUEIROZ, R.B. **Cadeia produtiva do mamão no Espírito Santo.** Vitória: Incaper, 2022. 172 p. DOI: https://doi.org/10.54682/livro.9788589274340.

JESUS, O.N.; CARVALHO, F.D.; MOURA, H.C.P.; SANTANA, D.S.; FIÚZA JÚNIOR, F.J.Silva; MEISSNER FILHO, P.E. **Descritores morfoagronômicos ilustrados para a caracterização de mamoeiro (*Carica papaya* L.) e outras Caricaceae.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 161. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2026. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1188388/1/ BoletimPesquisa161-Onildo-2026-AINFO.pdf. Acesso: 13 set. 2026.

MOREIRA, S.O.; KUHLCAMP, K.T.; BARROS, F.L. de S.; ZUCOLOTO, M.; MOITINHO, A.C.R. Intrapopulation recurrent selection by mixed models in papaya of the Formosa group. **Revista Brasileira de Fruticultira**, v. 40, n. 3: (e-870), 2018. http://dx.doi.org /10.1590/0100-29452018870

REIS, R.C.; VIANA, E.S.; JESUS, J.L.; DANTAS, J.L.L.; LUCENA, R.S. Caracterização físico-química de frutos de novos híbridos e linhagens de mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 3, p. 210-217, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000300004

SANTOS, C.E.M.; COUTO, F.A.A.; SALOMÃO, L.C.C.; CECON, P.R.; WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C.H.T. Comportamento pós-colheita de mamões Formosa 'Tainung 01' acondicionados em diferentes embalagens para o transporte. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 315-321, 2008. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000200008

SOUZA, A.F.; SILVA, W.B.; G. Y.S.; SILVA, M.G.; OLIVEIRA, J.G. Fisiologia do amadurecimento de mamões de variedades comercializadas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 2, p. 318-328, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/0100-2945-215/13