



## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DA LINHAGEM ELITE DE MAMOEIRO CMF L78

Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>1</sup>, Viviane Peixoto Borges<sup>2</sup>, Sebastião de Oliveira e Silva<sup>2</sup>, Ronielli Cardoso Reis<sup>1</sup>, Eliseth de Souza Viana<sup>1</sup>, Arlene Maria Gomes Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>2</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – URFB; CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: carlos.ledo@embrapa.br, vivipborges@yahoo.com.br, ssilva3000@gmail.com, ronielli.reis@embrapa.br; eliseth.viana@embrapa.br, arlene.oliveira@embrapa.br

### INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é considerado uma das fruteiras mais cultivadas e consumidas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (SERRANO; CATTANEO, 2010). A produção mundial de mamão corresponde a 10,05 milhões de toneladas, sendo o Brasil o segundo maior produtor, com 1,42 milhões de toneladas produzidas no ano 2016 (FAO, 2018). Apesar do potencial econômico da cultura, a sua expansão e sustentabilidade são comprometidas pela baixa disponibilidade de cultivares para plantio, o que torna o cultivo do mamoeiro vulnerável a fatores bióticos e abióticos, como pragas, variações climáticas, estresse hídrico, estresse salino, entre outros. (DANTAS et al., 2015; VIVAS et al., 2017).

Os Programas de Melhoramento Genético podem contornar estas limitações e garantir maior competitividade da cultura no país, por meio do desenvolvimento de novos genótipos (híbridos e linhagens) com alta produtividade e frutos com características físico-químicas e sensoriais superiores.

O desenvolvimento de linhagens melhoradas a partir da autofecundação de populações segregantes ou de germoplasma com expressiva variabilidade, é uma técnica viável para o mamoeiro uma vez que a autopolinização não gera perda expressiva no vigor das plantas (DANTAS; LIMA, 2001; DIAS et al., 2011). Assim, por estes genótipos não apresentarem segregação e ter estabilidade fenotípica, podem ser utilizados “per se” nos sistemas de produção ou como parentais na produção de híbridos (DIAS et al., 2011).

A obtenção dessas novas cultivares contribui tanto para a diversificação do cultivo no País quanto para a segurança alimentar, com consequente redução dos custos de produção. Características como aparência, tamanho, formato de fruto, qualidade nutricional, entre outras, devem ser

consideradas para satisfazer às exigências do mercado nacional e internacional, o que levaria o Brasil à condição de grande exportador (REIS et al., 2015).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar frutos da linhagem elite de mamoeiro CMF L78 quanto a qualidade físico-química e verificar o seu potencial junto a uma cultivar comercial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O plantio foi conduzido em área de produtor rural, na Fazenda Planalto, localizada no município de Eunápolis, BA. O município está situado no extremo sul do Estado, a 16° 22' de latitude Sul e 39° 34' de longitude Oeste. Apresenta clima do tipo tropical úmido, segundo a classificação de Koppen, com temperatura média de 23 °C e precipitação pluviométrica média anual de 1.256 mm. O solo é classificado como Argissolo Amarelo distrófico, com relevo plano e altitude de 187 m (EMBRAPA, 2006).

Foi avaliada a linhagem CMF L78, pertencente ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura. A CMF L78 é do tipo Solo, apresenta características como uniformidade de produção, frutos com bom formato, boa coloração e espessura de polpa. Como testemunha, avaliou-se a cultivar comercial Aliança, também do grupo Solo. A quadra de avaliação foi instalada ao lado do plantio comercial da cultivar Aliança, numa área de 2.660 m<sup>2</sup>, contendo 380 plantas, com espaçamento de 3,5 x 2,0 m.

Os frutos foram colhidos no estágio 1 de maturação (até 15% da casca amarela) e avaliados no estágio 5 (75 a 100% da casca amarela). Para caracterização física dos frutos, foram avaliadas 8 repetições, sendo que cada repetição foi composta por 10 frutos colhidos em três plantas, totalizando 80 frutos por genótipo. As análises físicas compreenderam o comprimento do fruto (CF, em cm), diâmetro do fruto (DF, em cm), peso do fruto (PF, em g), firmeza do fruto com casca (FF, em kgf cm<sup>-2</sup>), diâmetro da cavidade interna (DCI, em cm) e espessura da polpa (EP, em cm).

Para determinação das características físico-químicas, os 10 frutos de cada repetição foram divididos em lotes contendo três a quatro frutos, totalizando três replicatas. Em cada replicata, os frutos foram despolpados, formando uma amostra homogênea e realizadas análises de acidez titulável (AC, em % de ácido cítrico), sólidos solúveis (SS, em °Brix), açúcar total (AT, em g % de glicose), pH e relação SS/AC (ratio), segundo o IAL (2008). Os teores de carotenoides totais (CAR, em µg g<sup>-1</sup>) foram determinados como descrito por Rodriguez-Amaya; Kimura (2004). A extração foi realizada com acetona, seguida da partição em éter de petróleo e da leitura em espectrofotômetro a 450 nm. O teor de vitamina C (VIT C, em mg 100 g<sup>-1</sup>) foi determinado por meio da reação do ácido ascórbico com 2,6-diclorofenol indofenol, com posterior detecção espectrofotométrica a 520 nm, conforme Oliveira (2010).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, com auxílio do programa estatístico R (R CORE TEAM, 2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se as médias relacionadas às características físicas dos frutos dos genótipos em estudo. Observa-se que o coeficiente de variação oscilou de 6,03% a 23,06% para as variáveis comprimento do fruto (CF) e firmeza do fruto (FF), respectivamente. Os valores de CV encontrados estão abaixo daqueles observados por Viana et al. (2015), ao avaliarem frutos de linhagens de mamoeiro do grupo Solo.

Foram observadas diferenças significativas apenas para as variáveis físicas firmeza do fruto (FF) e diâmetro da cavidade interna (DCI), o que demonstra semelhança entre os dois genótipos para os caracteres comprimento, diâmetro, peso do fruto e espessura da polpa. No geral, o DCI apresenta associação inversamente proporcional com a espessura da polpa, contudo, apesar da CMF L78 ter apresentado maior valor significativo nesta variável, não houve efeito desfavorável à espessura da polpa (EP), que foi estatisticamente semelhante entre os dois genótipos e correspondente a 3,04 cm. De acordo com Yamanishi et al. (2006), valores acima de 2,0 cm para a espessura da polpa são considerados ideais para comercialização. O maior rendimento de polpa é um atributo de grande interesse econômico, o que demonstra o potencial da linhagem em estudo.

**Tabela 1.** Médias das características físicas de frutos da linhagem elite de mamoeiro CMF L78 e da cultivar comercial Aliança. Cruz das Almas, BA, 2017<sup>1</sup>

Genótipo	CF	DF	PF	FF	DCI	EP
CMF L78	15,79 a	9,13 a	636,41 a	1,92 b	4,90 b	3,04 a
Aliança	16,05 a	8,79 a	611,71 a	2,89 a	4,16 a	2,90 a
Média	15,92 <sup>ns</sup>	8,96 <sup>ns</sup>	624,06 <sup>ns</sup>	2,41 <sup>**</sup>	4,53 <sup>**</sup>	2,97 <sup>ns</sup>
CV (%)	6,03	7,64	16,97	23,06	13,46	9,27

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste F a 5% de significância. CF: comprimento do fruto (cm); DF: diâmetro do fruto (cm); PF: peso do fruto (g); FF: firmeza do fruto (kg/cm<sup>2</sup>); DCI: diâmetro da cavidade interna (cm); EP: espessura da polpa (cm).

As médias das características físico-químicas dos frutos encontram-se na Tabela 2. Diferenças significativas foram observadas para as variáveis acidez (AC), sólidos solúveis (SS), vitamina C (VIT C) e carotenoides (CAR). Os frutos da CMF L78 apresentaram menor acidez (0,060%) que os da cultivar Aliança (0,066%), ambos considerados valores baixos. Brito Neto et al. (2011) e Viana et al. (2015), encontraram maior variação para a acidez em genótipos de mamoeiro, equivalentes a 0,05 a 0,14% e 0,08 a 0,11%, respectivamente.

Para o teor de sólidos solúveis (SS), um dos principais parâmetros de qualidade de frutos de mamão, a cultivar Aliança apresentou maior valor (11,57 °Brix) em comparação à linhagem CMF L78 (10,93 °Brix). Além do teor de SS, também é importante considerar a relação SS/AC (ratio), que representa o balanço entre os açúcares e os ácidos dos frutos e contribui diretamente para a formação de sabor e aroma. Geralmente, frutos com maiores valores de ratio apresentam doçura mais pronunciada e menor acidez, sendo preferidos pelos consumidores (REIS et al., 2015). Para essa variável os dois genótipos apresentaram valores semelhantes

estatisticamente, correspondentes a 182,53 (CMF L78) e 171,91 (Aliança), demonstrando que os frutos da CMF L78 possuem potencial de mercado comparado às cultivares comercializadas.

**Tabela 2.** Médias das características físico-químicas de frutos da linhagem elite de mamoeiro CMF L78, pertencente ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA, 2017<sup>1</sup>

Genótipo	pH	AC	SS	VIT C	CAR	AT	Ratio
CMF L78	5,48 a	0,060 a	10,93 b	78,20 a	34,49 a	9,02 a	182,53 a
Aliança	5,53 a	0,066 b	11,57 a	71,91 b	29,05 b	9,66 a	171,91 a
Média	5,51 <sup>ns</sup>	0,07*	11,25*	75,06*	31,77**	9,34 <sup>ns</sup>	177,22 <sup>ns</sup>
CV (%)	1,52	8,33	4,65	7,98	7,3	14,6	8,4

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste F a 5% de significância. pH: potencial hidrogeniônico; AC: acidez titulável, em % de ácido cítrico; SST: sólidos solúveis totais, em °Brix; VIT C: vitamina C, em mg 100 g<sup>-1</sup>; CAR: carotenoides totais, em µg g<sup>-1</sup>; AT: açúcar total, em % de glicose; Ratio: Relação entre sólidos solúveis e acidez SS/AT.

Em relação ao teor de vitamina C e de carotenoides totais, a CMF L78 foi superior à Aliança, com valores correspondentes a 78,20 mg 100 g<sup>-1</sup> e 34,49 µg g<sup>-1</sup>, respectivamente. Genótipos que possuem elevados teores de vitaminas e carotenoides são de grande interesse para o programa de melhoramento genético do mamoeiro, uma vez que podem ser recomendados “per se” ou serem utilizados em hibridações visando obtenção de frutos com maiores propriedades antioxidantes.

## CONCLUSÃO

A linhagem CMF L78 é promissora para o mercado, pois apresenta frutos com dimensões físicas, espessura de polpa, pH e açúcar total semelhantes ao da cultivar comercial Aliança, além de possuir maiores ratio, vitamina C e carotenoides totais.

## REFERÊNCIAS

- BRITO NETO, J. F.; PEREIRA, W. E.; CAVALCANTI, L. F.; ARAÚJO, R. da C.; LACERDA, J. S. Produtividade e qualidade de frutos de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ em função de doses de nitrogênio e boro. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, p.69-80, 2011.
- DANTAS, J. L. L.; LIMA, J. F.de. Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro – Avaliação de linhagens e híbridos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, 2001. p. 617-621.
- DANTAS, J. L. L.; LUCENA, R. S.; VILAS BOAS, S. A. Avaliação agrônômica de linhagens e híbridos de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37, n.1, p.138-148, 2015.

- DIAS, N. L. P.; OLIVEIRA, E. J. de; DANTAS, J. L. L. Avaliação de genótipos de mamoeiro com uso de descritores agronômicos e estimação de parâmetros genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 11, p. 1471-1479, 2011.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The agricultural production, 2018. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>. Acessado em: 10 de abril de 2018.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008.
- OLIVEIRA, L. A. de. **Manual de laboratório: análises físico-químicas de frutas e mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 248p
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018. Disponível em <<http://www.R-project.org/>>.
- 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.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M. **Harvest plus handbook for carotenoid analysis**. Washington: IFPRI; Cali: CIAT, 2004. 58p.
- SERRANO, L. A. L.; CATTANEO, L. F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p.657-959, 2010.
- VIANA, E. S.; REIS, R. C.; SILVA, S. C. S.; NEVES, T. T.; JESUS, J. L. Avaliação físico-química e sensorial de frutos de genótipos melhorados de mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.45, n.3, p.297-303, 2015.
- VIVAS M.; SILVEIRA S. F.; VIVAS, J. M. S.; SANTOS, P. H. D.; CARVALHO, B. M.; DAHER, R. F.; AMARAL JUNIOR, A. T.; PEREIRA, M. G. Phenotypic characterization of papaya genotypes to determine powdery mildew resistance. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v.17, p. 198-205, 2017.
- YAMANISHI, O. K.; MELLO, R. M.; MARTINS, V. A.; LIMA, L. A.; FAGUNDES, G. R. Comportamento do mamoeiro Sekati nas condições do oeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 79- 82, 2006.