

Caracterização dos frutos e diversidade genética entre híbridos de mangueira da Embrapa Semiárido

Eugenio Ribeiro de Andrade Neto¹; Emille Mayara de Carvalho Souza²; José Eduardo Vasconcelos de Carvalho Júnior³; Francisco Pinheiro Lima Neto⁴; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima⁵

Resumo

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os frutos e realizar a análise de diversidade genética entre híbridos de mangueira (*Mangifera indica* L.) da Embrapa Semiárido, a fim de ampliar os conhecimentos necessários para o programa de melhoramento genético. Foram avaliados seis híbridos, cujos frutos foram coletados e analisados quanto à massa, comprimento, largura, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e relação teor de sólidos solúveis/acidez titulável. Aplicaram-se a estatística descritiva e, posteriormente, a análise de agrupamento para observar a diversidade genética. A massa dos frutos variou de 211,44 g, para o híbrido TD90, a 227,23 g, para o híbrido F6TD72. A firmeza da polpa expressou resultados satisfatórios e o teor de sólidos solúveis foi superior a 17 °Brix para a maioria dos híbridos. Observou-se a formação de dois grupos, permitindo-se detectar divergência. Os híbridos avaliados podem ser considerados satisfatórios para suprir as necessidades do mercado interno desde que outros atributos favoráveis sejam identificados.

Palavras-chave: agrupamento, mangicultura, diversificação.

¹Estudante de Ciências biológicas, UPE, bolsista PIBIC/Facepe, Petrolina, PE.

²Bióloga, M.Sc. em Recursos Genéticos Vegetais – UFRB, bolsista BFT/Facepe, Petrolina, PE.

³Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia – UFPI.

⁴Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, pinheiro.neto@embrapa.br.

⁵Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fisiologia Pós-colheita, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, auxiliadora.lima@embrapa.br.

Introdução

Na região Nordeste, situa-se o polo Petrolina/Juazeiro, localizado no Submédio do Vale do São Francisco, onde o cultivo da mangueira é considerado uma das principais opções para as áreas irrigadas. A qualidade das mangas possibilita ao polo destaque nas exportações, enfrentando a concorrência de outros países (Souza et al., 2018).

Apesar da importante participação do Vale do São Francisco na mangicultura mundial, o cultivo é concentrado em poucas variedades. A ‘Tommy Atkins’, que já foi responsável pela maior parte da produção, hoje divide espaço com outras variedades como Palmer, Keitt e Kent. Na mangicultura brasileira atual, observa-se que a variedade de maior destaque econômico é a Palmer (Lima et al., 2018).

Porém, a diversificação da mangicultura nacional faz-se necessária e deve ser priorizada pelos produtores brasileiros, tendo em vista que a competitividade internacional é crescente, além da constante instabilidade do mercado e da preferência dos consumidores (Lima Neto, 2009).

A geração de novos híbridos com características superiores àquelas das variedades atualmente comercializadas possibilitará uma diversificação na produção da fruta. De acordo com Lins (2017), a seleção de híbridos de mangueira obtidos por meio de polinização aberta, em cultivares monoembriônicas, tem sido eficaz no desenvolvimento de novas cultivares. Para ampliar o conhecimento sobre os híbridos estudados para utilização no programa de melhoramento genético da Embrapa Semiárido, aplicou-se a análise de diversidade genética.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os frutos de seis híbridos de mangueira com base em características físicas e químicas, bem como detectar divergência genética entre os mesmos, por meio da análise de agrupamento.

Material e Métodos

Os híbridos avaliados foram obtidos por meio de polinização livre, no ano de 2002, em pomares comerciais da variedade Tommy Atkins que apresentavam um exemplar da variedade Haden e um exemplar de um outro genótipo ainda não identificado, denominado de Variedade Desconhecida. Os híbridos, implantados na Estação Experimental de Mandacaru, pertencente à Embrapa Semiárido e localizada em Juazeiro, Bahia, e dispostos em espaçamento 4 x 4, são irrigados por microaspersão.

Na safra de 2017, foram colhidos cinco frutos de cada híbrido no estágio de maturidade fisiológica que, quando maduros, foram analisados quanto às variáveis massa (g), comprimento (mm), largura (mm), firmeza (N), teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (% de ácido cítrico) e relação teor de sólidos solúveis/acidez titulável.

Aplicou-se a estatística descritiva, por meio da média e do desvio-padrão, e a análise de agrupamento para as variáveis analisadas. Adotou-se como medida de dissimilaridade a distância euclidiana. Os agrupamentos hierárquicos foram obtidos pelo método UPGMA (Sneath; Sokal, 1973). A validação dos agrupamentos foi determinada pelo coeficiente de correlação cofenético de acordo com Sokal e Rohlf (1962). A significância desse foi calculada pelo teste de Mantel com 10.000 permutações (Mantel, 1967).

O critério para a definição do número de grupos foi baseado no método do pseudo-T2 (Mingotti, 2005) utilizando o pacote “NbClust” do software R (Charrad et al., 2015). As análises estatísticas foram realizadas com o programa R versão 3.6.0 (R Core Team, 2019).

Resultados e Discussão

Observou-se que a menor massa foi de 211,44 g, para o híbrido TD90, e a maior de 227,23 g, para o híbrido F6TD72, resultados satisfatórios se considerarmos que a produção deles poderá ser direcionada para o mercado interno (Tabela 1). De acordo com Rossatti et al. (2011), quando se trata de exportação, a massa é um fator determinante para a comercialização, porém, não é considerada um parâmetro de descarte obrigatório, já que os frutos com tamanho menor podem ser aproveitados no mercado interno.

Tabela 1. Massa, comprimento, largura, firmeza, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e relação teor de sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de frutos de híbridos de mangueira (*Mangifera indica* L.) entre as variedades Haden e Tommy Atkins (HT80) ou entre a Variedade Desconhecida e a variedade Tommy Atkins, colhidos na safra de 2017.

Híbrido	Massa (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Firmeza (N)	SS (°Brix)	AT (%)	SS/AT
HT80	214,82 ± 26,02	85,84 ± 5,12	72,93 ± 2,55	5,51 ± 0,09	17,0 ± 2,7	0,48 ± 0,20	35,1 ± 16,6
TD29	218,36 ± 15,23	89,00 ± 5,57	72,09 ± 1,89	6,81 ± 0,54	17,2 ± 0,8	0,56 ± 0,10	30,3 ± 4,8
TD90	211,44 ± 27,09	85,74 ± 5,18	71,71 ± 4,13	4,56 ± 0,78	17,8 ± 2,8	0,69 ± 0,11	25,8 ± 5,1
TD108	216,26 ± 34,73	88,60 ± 8,41	72,43 ± 3,72	5,05 ± 0,73	17,9 ± 3,0	0,70 ± 0,28	29,9 ± 15,0
F6TD72	227,23 ± 27,77	88,76 ± 4,70	72,57 ± 2,44	5,64 ± 0,63	15,6 ± 1,2	0,85 ± 0,16	18,4 ± 3,6
F9TD44	220,95 ± 39,10	94,05 ± 8,85	70,98 ± 4,47	5,55 ± 0,44	17,6 ± 2,5	0,85 ± 0,28	20,6 ± 8,1

Quanto à firmeza da polpa, o híbrido TD29 apresentou maior valor, 6,81 N (Tabela 1). Para Rossatti et al. (2013), é desejável uma elevada firmeza da polpa, especialmente nos frutos maduros, pois torna-o menos suscetíveis a danos mecânicos e ao transporte.

A maioria dos híbridos alcançou valores de SS superiores a 17 °Brix (Tabela 1), que superam o observado na variedade Tommy Atkins, de acordo com Ristow et al. (2012).

Na análise de diversidade genética, observou-se a formação de dois grupos, sendo um formado pelos híbridos HT80, TD29, TD90 e TD108 e o outro, por híbridos entre a Tommy Atkins e o genótipo desconhecido (F6TD72 e F9TD44). A presença do híbrido HT80 em um grupo no qual a maioria é resultante do cruzamento da variedade Tommy Atkins com a Variedade Desconhecida justifica-se por meio da hipótese de segregação gênica, ou seja, é possível que os alelos transferidos da variedade Tommy Atkins tenham sido, em percentual considerável, aproximadamente os mesmos nos dois cruzamentos (Figura 1).

O coeficiente de correlação cofenético obtido no agrupamento apresentado foi de 0,82**, significativo pelo teste de Mantel com 1000 permutações. Segundo Monteiro et al. (2010), valores próximos da unidade representam melhor a matriz de dissimilaridade.

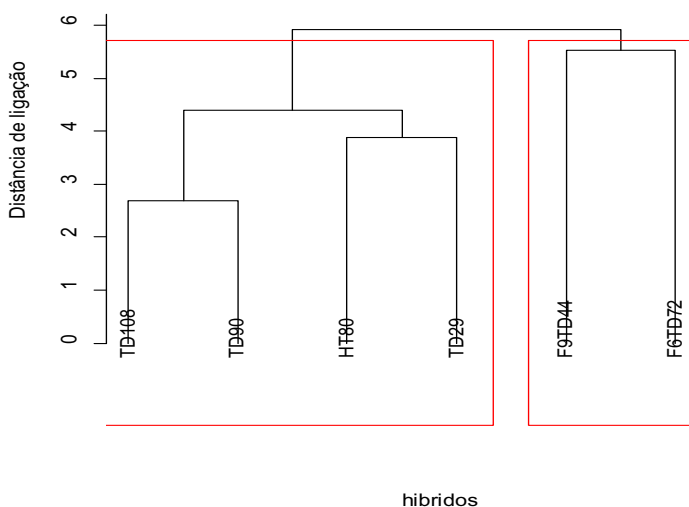


Figura 1. Dendrograma baseado na distância euclidiana e no método de agrupamento UPGMA para os descritores quantitativos aplicados nos híbridos de mangaieira (*Mangifera indica* L.).

Conclusão

Os híbridos apresentaram-se promissores, sendo considerados opções para o mercado interno e foram divididos em dois grupos na análise de diversidade genética.

Referências

- CHARRAD, M.; GHAZZALI, N.; BOITEAU, V.; NIKNAFS, A. **NbClust**: an examination of indices for determining the number of clusters. R package version 1.4. 2015. Disponível em: <<http://cran.r-project.org/web/packages/NbClust/index.html>>. Acesso em: 5 out. 2016.
- LIMA, J. R. F. de; ALMEIDA, G. V. B. de; PEREIRA, A. F. C.; ARAÚJO JÚNIOR, J. N. Análise do mercado de manga produzida no Vale do São Francisco: cenário atual e perspectivas para o curto prazo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL DO REGIONAL NORDESTE, 13., 2018, Juazeiro, BA. **Novas dinâmicas de desenvolvimento do Semiárido**: anais. Juazeiro: UNIVASF: SOBER-NE, 2018. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186396/1/Joao-Ricardo-8.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2019.
- LIMA NETO, F. P. Novas opções de variedades de mangueira e as vantagens competitivas. In: FEIRA NACIONAL DA AGRICULTURA IRRIGADA - FENAGRI, 20.: SIMPÓSIO DA MANGA, 2009, Juazeiro. **A sustentabilidade na horticultura irrigada do Vale do São Francisco**: cenários, desafios e perspectivas. Juazeiro: ACIAJ: UNEB, 2009. 1 CD-ROM.
- LINS, L. C. R. **Caracterização e seleção de progênies de mangueira (*Mangifera indica* L.) quanto à qualidade dos frutos**. 2017. 103 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- MANTEL, N. The detection of disease clustering and generalized regression approach. **Cancer Research**, v. 27, n. 2, p. 209-220, 1967.
- MINGOTTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 295 p.
- MONTEIRO, E. R.; BASTOS, E. M.; LOPES, A. C. D. A.; GOMES, R. L. F.; NUNES, J. A. R. Diversidade genética entre acessos de espécies cultivadas de pimentas. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 288-293, 2010.
- R CORE TEAM. R: **a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. Viena, 2009. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 5 set. 2016.
- RISTOW, N. C.; ROSSATTI, S. R.; SANTOS, A. C. N.; SANTOS, F. C.; LIMA, M. A. C. de. Caracterização química de acessos de *Mangifera* spp. de diferentes origens, nas condições edafoclimáticas do Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012. 1 CD-ROM.

ROSSATTI, S. R.; LIMA, M. A. C. de; RISTOW, N. C.; SILVA, R. P. da; ARAÚJO, A. L. de S.; SILVA, E. E. L. de S. Caracterização físico-química de frutos de acessos brasileiros de mangueiras do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 6., 2011, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45706/1/118-183-Sormani-1.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

ROSSATTI, S. R.; SILVA, E. D. S.; RISTOW, N. C.; LIMA NETO, F. P. Qualidade de frutos de híbridos de mangueira gerados a partir das variedades Van Dyke, Haden e Tommy Atkins. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTAS, HORTALIÇAS E FLORES, 4.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 7., 2013, Ribeirão Preto. **Internacionalizar para não perecer: anais**. Ribeirão Preto: USP, 2013. 1 CD-ROM.

SNEATH, P. H.; SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy**: the principles and practice of numerical classification. San Francisco: W. H. Freeman, 1973.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. The comparison of dendrograms by objective methods. **Taxon**, v. 11, n. 2, p. 33-40, 1962.

SOUZA, M. A.; SIMÕES, W. L.; MESQUITA, A.; MOUCO, M. A. do C.; CAVALCANTE, B.; GUIMARÃES, M. J. M. Manejo da quimigação para indução floral da mangueira 'Palmer' no Submédio do Vale do São Francisco. **Irriga**, v. 23, n. 3, p. 442-453, jul./set. 2018