

Caracterização físico-química de frutos de acessos brasileiros de mangueiras do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido

Physicochemical characterization of Brazilian accessions of mango fruit from Germplasm Active Bank of Embrapa Tropical Semiarid

Sormani Roberto Rosatti¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Nara Cristina Ristow⁶; Rosejane Pereira da Silva³; Ana Laíla de Souza Araújo⁴; Edjanara Eloisa Leal de Souza Silva⁵

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de frutos de 14 acessos de mangueira de origem brasileira, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. Os acessos avaliados foram: Espada, Pingo de Ouro, Manguito, Imperial, CPR, CPAC 15/94, Santa Alexandrina, Maçã, Carlotão, Juazeiro V, Ômega, CPAC 10/2786, CPAC 11136/86 e CPAC 10/4486. Para cada acesso, foram colhidos 60 frutos, quando atingiram a maturidade fisiológica, sendo a metade avaliada no dia da colheita e a outra metade armazenada a $23,8 \pm 2,3$ °C e $49 \pm 9\%$ UR, até que completasse o amadurecimento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 14 x 2 (acesso x estágio de maturação), com três repetições de dez

¹Engenheiro-agrônomo, bolsista BFT/FACEPE, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fisiologia Pós-Colheita, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, maclima@cpatsa.embrapa.br.

³Bolsista BFT/FACEPE, Petrolina, PE.

⁴Bolsista PIBIC-FACEPE/Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁵Bolsista PIBIC-CNPq/Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁶Bolsista DCR/CNPq/FACEPE/Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

frutos. Os acessos CPAC 10/2786 e CPAC 11136/86 reuniram características importantes, como maior massa, maior período para o amadurecimento, maior tamanho, coloração avermelhada, alto teor de SS e reduzida AT. Já os acessos Maçã e Santa Alexandrina se destacaram pela maior firmeza, alto teor de SS e amadurecimento mais lento, enquanto Ômega destacou-se pelo alto teor de SS, reduzida AT e maior tempo para amadurecimento. Ainda, CPAC 11136/86, Maçã e Ômega apresentaram pouca fibra, sendo CPAC 10/27286 e Santa Alexandrina caracterizados pela ausência de fibras.

Palavras-chave: recursos genéticos, fisiologia da maturação, conservação pós-colheita, qualidade.

Introdução

A manga (*Mangifera indica* L.) é um dos principais produtos da exportação brasileira de frutas frescas. Em 2010, o País exportou cerca de 124 mil toneladas de manga, 13,15% a mais que em 2009. A região do Vale do São Francisco é a maior produtora de mangas, respondendo por 99.009 toneladas, o que representa aproximadamente 80% das exportações (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2011).

A maior parte dessa produção de mangas é da cultivar monoembrionica Tommy Atkins, de origem norte-americana. Apesar das várias características agrônomicas positivas apresentadas por essa cultivar, sua elevada suscetibilidade à malformação floral e ao colapso interno da polpa, bem como o sabor pouco pronunciado e a presença de fibra, têm sido bastante contestadas pelos produtores e principalmente pelos consumidores estrangeiros (PINTO et al., 2002).

Ainda, a adoção da cultivar Tommy Atkins, apesar de todas as aparentes vantagens, expôs a cultura a um maior risco, em virtude da homogeneidade genética da maioria dos pomares. No entanto, os programas de melhoramento genético buscam a geração de novas cultivares que concentrem características desejáveis a produtores, distribuidores e consumidores.

A Embrapa Semiárido possui um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de mangueira com mais de 150 acessos, que estão sendo caracterizados quanto aos padrões de qualidade dos frutos, visando identificar e auxiliar na seleção de progênies mais promissoras e que apresentem a devida receptividade tanto do mercado interno como no externo.

O objetivo deste estudo foi avaliar as características físico-químicas de frutos de 14 acessos de mangueira de origem brasileira, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido.

Material e Métodos

Os frutos de mangueira avaliados foram procedentes do BAG da Embrapa Semiárido, localizado no Campo Experimental de Mandacaru, em Juazeiro, BA. Foram avaliados 14 acessos de origem brasileira, a saber: Espada, Pingo de Ouro, Manguito, Imperial, CPR, CPAC 15/94, Santa Alexandrina, Maçã, Carlotão, Juazeiro V, Ômega, CPAC 10/2786, CPAC 11136/86 e CPAC 10/4486. Durante a safra de 2010/2011, foram colhidos 60 frutos de cada acesso, quando atingiram a maturidade fisiológica, sendo a metade avaliada no dia da colheita e a outra metade armazenada, sob temperatura ambiente ($23,8 \pm 2,3$ °C e $49 \pm 9\%$ UR), até que completassem o amadurecimento, quando foram avaliados.

As variáveis avaliadas foram: massa; diâmetros longitudinal e transversal; cor da casca, por meio dos atributos de luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H), representando a variação de cor verde para amarelo, ou seja, a degradação da clorofila na região verde do fruto; cor da polpa, por meio de atributos L, C e H; firmeza da polpa (realizada somente para os frutos maduros já que na maturidade fisiológica a firmeza superava o limite máximo de leitura do penetrômetro usado nas avaliações); teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT) e número de dias para o completo amadurecimento dos frutos. Adicionalmente, avaliou-se, usando descrições subjetivas, a presença de fibras na polpa, identificando-as com: ausência, pouca ou muita fibra.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 14×2 (acesso \times estágio de maturação), com três repetições de dez frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

A massa dos frutos é um fator determinante para a comercialização, principalmente quando se trata de exportações, embora, atualmente, não seja um parâmetro de descarte obrigatório, pois os frutos menores podem ser aproveitados no mercado interno.

Os acessos Espada, Imperial, Carlotão e CPAC 10/4486 apresentaram massa média maior que 250 g (Tabela 1), atendendo requerimentos do mercado norte-americano, que prefere frutos entre 250 g e 600 g (LUCAFÓ; BOTEON, 2001). Apenas CPAC 10/4486 apresentou massa média maior que 300 g, atendendo as exigências do mercado europeu (CORREIA; ARAÚJO, 2010).

Os acessos Santa Alexandrina e Maçã, que apresentaram menor massa, também se caracterizaram pelo menor diâmetro longitudinal (Tabela 1). Da mesma forma, os acessos que apresentaram maior massa média apresentaram o maior diâmetro transversal. Porém, não há uma correlação direta entre essas variáveis uma vez que os diâmetros longitudinais e transversais representam, em conjunto, o tamanho, e a sua relação dá a ideia da forma do produto. Independentemente do estágio de maturação, os acessos Espada, Imperial, CPAC 10/4486 e CPAC 11136/86 tiveram frutos mais compridos, enquanto o acesso Carlotão destacou-se pelo diâmetro transversal maior.

Houve a formação de dois grupos distintos para a variável firmeza da polpa, destacando-se os acessos Pingo de Ouro, Manguito, Santa Alexandrina e Maçã, que obtiveram firmeza maior que 3 N, indicando que, entre os acessos avaliados, estes são menos suscetíveis a danos decorrente do manuseio, transporte a longas distâncias e na comercialização, sendo este elemento diferencial e determinante em programas de melhoramento genético (Tabela 1).

Com relação à cor, foram avaliados os atributos luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H). CPR e Maçã foram os acessos que apresentaram os maiores valores de L da casca, tanto para os frutos no estágio de maturação fisiológica como para os maduros, não apresentando perda de brilho durante o armazenamento (Tabela 1). Os acessos Manguito, CPR, Juazeiro V, CPAC 10/2786, CPAC 11136/86 e CPAC 10/4486 apresentaram maior L da casca no estágio maduro. Destes, com exceção do acesso Juazeiro V, os demais tiveram a característica adicional de pertencerem ao grupo daqueles com maior croma (intensidade de cor), conforme Tabela 1. Para H, os valores observados caracterizaram coloração de verde a amarelo, para todos os acessos (Tabela 1). Os acessos que apresentaram coloração avermelhada na casca foram a CPAC 15/94, que apresentou mais de 50% de coloração vermelha, e CPAC 10/2786, CPAC 11136/86 e CPAC 10/4486, que apresentaram até 50% de coloração vermelha. Nesses acessos, a leitura foi realizada na parte verde ou amarelada do fruto. Os demais acessos apresentaram coloração predominantemente verde a amarelo. Essas características podem determinar o mercado

de destino da fruta. Assim, reconhece-se que os norte-americanos preferem frutos coloridos, já que seus consumidores geralmente associam a coloração esverdeada a estádios incompletos de amadurecimento. Por sua vez, os consumidores pertencentes a etnias asiáticas, cujos países produzem cultivares de casca totalmente verde, que amarelecem quando maduras, não fazem tal associação (WYZYKOWSKI, 2002).

Os acessos Santa Alexandrina, Maçã, Carlotão e Juazeiro V distinguiram-se pelo maior brilho da polpa no estágio maduro (Tabela 1). Com relação à intensidade de cor da polpa, os acessos Juazeiro V, CPAC 10/2786, CPAC 11136/86, CPAC 10/4486 e CPAC 15/94 também se destacaram no estágio maduro. Para H da polpa, os frutos em estágio de maturação fisiológica formaram dois grupos estatisticamente distintos, apresentando frutos com coloração amarelo esverdeado e amarelado. Nos frutos maduros, a coloração variou de amarelo esverdeado a alaranjado, destacando-se os acessos Pingo de Ouro e CPAC 15/94 pela coloração alaranjada mais escura.

Quanto aos atributos químicos, o teor de SS dos frutos na maturidade fisiológica variou de 8°Brix a 13°Brix (Tabela 1). Quando maduros, os acessos CPAC 11136/86, Juazeiro V, Ômega, Maçã, Carlotão e CPAC 10/2786 apresentaram maior teor de SS, variando de 18°Brix a 22°Brix. Os acessos Carlotão e maçã também apresentaram os maiores valores de AT.

Os acessos Manguito, Imperial, Santa Alexandrina, Maçã, Carlotão, Juazeiro V e CPAC 10/4486 tiveram os maiores valores de AT na maturidade fisiológica. Os cinco primeiros mantiveram essas características quando maduros (Tabela 1). Os menos ácidos foram os acessos CPAC 15/94, CPAC 10/2786 e CPAC 11136/86. O conteúdo de ácidos orgânicos diminuiu com o amadurecimento para todos os acessos avaliados, isso ocorre por causa da utilização desses ácidos no ciclo de Krebs, durante o processo respiratório ou de sua conversão em açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O número de dias necessários para o completo amadurecimento dos frutos armazenados sob temperatura ambiente variou de 5 a 8 dias, para os acessos Carlotão, Imperial, Espada, Manguito, Juazeiro V, CPAC 10/4486, CPAC 15/94 e Pingo de Ouro, e de 11 a 16 dias, para CPAC 11136/86, CPAC 10/2786, Santa Alexandrina, Maçã e Ômega (Tabela 1).

Em relação à fibrosidade, os acessos Maçã e CPAC 10/2786 caracterizaram-se como não fibrosos. O acesso Espada foi caracterizado como fibroso e os demais acessos como pouco fibrosos.

Tabela 1: Massa (M); firmeza da polpa (FP); diâmetros longitudinal (DL); diâmetro transversal (DT); cor da casca e da polpa, por meio de atributos de luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H); teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT); número de dias para completar o amadurecimento (NA) e presença de fibras de mangas dos acessos de origem brasileira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido nos estádios de maturidade fisiológica (MF) e maduro*

Acesso	Estádio de maturação	M (g)	FP (N)**	DL (mm)	DT (mm)	L da casca	C da casca	H da casca	L da polpa	C da polpa	H da polpa	SS (OBrix)	AT (% ácido cítrico)	NA (dias)**	Fibra
Espada	M F	253,53D	N D	102,50H	71,77C	32,05B	14,57B	154,44B	50,06B	23,17B	95,45A	9,1B	0,70A	7A	Muita
	Maduro	246,60d	2,91b	100,12h	72,74d	31,25b	17,39a	110,54a	37,38c	19,31a	91,45c	16,93c	0,67b		
Pingo de Ouro	M F	130,47B	N D	62,60C	56,18A	40,35E	24,21C	114,93A	49,01B	22,30B	103,84B	7,80A	0,97A	8A	Pouca
	Maduro	147,27b	3,88b	62,65c	53,91a	32,89b	18,12a	115,19a	36,81c	25,24b	76,23a	17,33c	0,64b		
Manguito	M F	135,13B	N D	79,97E	52,69A	38,55D	25,54D	110,93A	47,07B	24,08B	93,62A	7,66A	2,11C	7A	Pouca
	Maduro	136,60 b	3,86b	80,61e	55,51a	43,70e	29,99d	91,15a	27,80a	19,34a	84,73b	15,70b	1,17c		
Imperial	M F	259,53D	N D	108,21I	63,06B	33,72C	17,64B	114,52A	47,76B	28,19B	91,06A	9,83B	2,23C	6A	Pouca
	Maduro	262,33e	2,92b	110,55j	67,73c	40,50d	25,57c	108,48a	33,16b	22,92b	83,91b	16,73c	1,16c		
CPR	M F	N.D.	N D	92,45G	70,73C	43,11F	26,62D	102,49A	47,92B	13,13A	101,83B	8,9B	1,58B	N.D.	Pouca
	Maduro	N.D.	2,88b	98,22h	62,59c	43,11e	27,57d	107,19a	36,41c	20,58a	93,47c	14,30a	1,19c		
CPAC 15/94	M F	195,20C	N D	86,10F	68,79C	26,55A	18,85B	113,16A	39,60A	22,11B	90,42A	12,57D	1,26B	8A	Pouca
	Maduro	189,67c	2,54b	87,10f	59,58b	25,22a	16,98a	96,48a	35,17c	34,72d	75,70a	14,03a	0,23a		
Santa Alexandrina	M F	80,06A	N D	44,23A	61,72B	38,85D	25,79D	111,24a	47,03B	18,42A	105,42B	8,0A	2,41D	12B	Pouca
	Maduro	81,30a	3,66b	46,31a	64,33c	39,21d	22,38b	101,19a	46,16d	28,24c	97,26c	17,17c	1,62d		
Maçã	M F	79,73A	N D	45,60A	59,89B	41,15E	29,52D	121,49A	46,98B	15,89A	105,29B	8,96B	2,39D	12B	Ausente
	Maduro	79,56a	4,09b	46,03a	57,86b	39,71d	24,64c	96,68a	45,04d	25,34b	88,49b	17,83d	1,59d		
Carlotão	M F	285,07D	N D	68,43D	91,28E	35,27C	21,51C	110,44A	46,55B	19,56B	95,61A	9,47B	2,56D	5A	Pouca
	Maduro	302,40f	1,83a	68,97d	94,02f	37,54c	21,30b	105,16a	53,80e	26,02b	96,13c	18,93d	1,49d		
Juazeiro V	M F	117,73B	N D	55,08B	64,80B	37,56D	12,16A	115,17A	42,86A	10,12A	106,20B	12,23D	1,99C	7A	Pouca
	Maduro	108,27a	1,28a	53,90b	52,42a	43,37e	19,91a	109,71a	64,52f	62,37f	107,04d	18,23d	0,81b		
Ômega	M F	251,00D	N D	96,91G	70,77C	37,11D	9,88A	112,42A	51,59B	25,17B	91,76A	10,23C	0,97A	16C	Pouca
	Maduro	220,37d	2,80b	93,52g	66,61c	37,22c	27,21d	114,37a	35,94c	29,60c	93,49c	22,10d	0,66b		
CPAC 10/2786	M F	250,87D	N D	95,66G	72,52C	38,59D	12,45A	110,46A	42,62A	15,28A	91,11A	10,66C	1,22B	11B	Ausente
	Maduro	226,87d	2,18a	96,14g	86,81e	44,99e	35,25e	102,91a	32,66b	40,72e	88,92b	22,50e	0,24a		
CPAC 11136/86	M F	245,43D	N D	95,49G	73,029C	34,74C	10,45A	111,53A	39,24A	14,86A	93,05A	8,60A	1,24B	11B	Pouca
	Maduro	201,93c	1,94a	100,24h	88,83e	39,19d	35,76e	114,60a	31,52b	46,68e	90,44c	18,13d	0,40a		
CPAC 10/4486	M F	330,53E	N D	113,38J	79,53D	37,19D	10,89A	114,21A	43,24A	13,32A	94,75A	8,53A	2,04C	7A	Pouca
	Maduro	302,83j	1,19a	105,45i	67,30c	42,60e	31,05d	114,48a	34,53c	35,35d	85,46b	16,33b	0,22a		

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula ou minúscula não diferem entre si, respectivamente, nos estádios de maturidade fisiológica (MF) e maduro, pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. **N.D. = Não determinado

Conclusões

Os acessos CPAC 10/2786 e CPAC 11136/86 reuniram características importantes, como maior massa, maior período para o completo amadurecimento, maior tamanho, coloração avermelhada, alto teor de SS e reduzida AT.

Os acessos Maçã e Santa Alexandrina se destacaram pela maior firmeza, alto teor de SS e amadurecimento mais lento, enquanto Ômega destacou-se pelo alto teor de SS, reduzida AT e maior período para amadurecimento. Ainda, apresentaram pouca fibra os acessos CPAC 11136/86, Maçã e Ômega, sendo CPAC 10/27286 e Santa Alexandrina caracterizados como não fibrosos.

Referências

- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2011. p. 23, 54, 55, 56, 57.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- CORREIA, R. C.; ARAÚJO, J. L. P. Custos e rentabilidade. In: MOUCO, M. A. **O cultivo da mangueira**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de Produção, 2). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira_2ed/custos.htm>. Acesso em: 21 jun. 2011.
- LUCAFÓ, B. H. S.; BOTEON, M. Potencial da manga brasileira no mercado internacional. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ECONOMIA E GESTÃO DE AGRONEGÓCIOS, 3., 2001, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2001. 1 CD-ROM.
- PINTO, A. C. de Q.; COSTA, J. G. da; SANTOS, C. A. F. Principais variedades. In: GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 5, p. 93-116.
- WYZYKOWSKI, J.; ARAÚJO, J. L. P.; ALMEIDA, C. O. Mercado e comercialização. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 19, p. 433-444.

