



ATRIBUTOS DE FRUTOS DE ESPÉCIES DE *Passiflora* EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

ELDES REINAN MENDES DE OLIVEIRA¹; CARLOS HENRIQUE BARBOSA SANTOS²;
ALIRIO JOSÉ DA CRUZ NETO³; EDUARDO AUGUSTO GIRARDI⁴; ONILDO NUNES DE
JESUS⁴; EDER JORGE DE OLIVEIRA⁴

INTRODUÇÃO

A qualidade dos frutos em diferentes espécies de maracujazeiro é composta por suas dimensões, massa, coloração, aroma, sabor, rendimento de polpa, forma, firmeza, massa e espessura da casca, sendo todos atributos importantes para o mercado destinado ao processamento como para consumo “*in natura*” (NEGREIROS et al., 2007). A composição físico-química dos frutos de maracujazeiro azedo (*P. edulis* Sims) está intimamente relacionada com o estágio de maturação. O conteúdo de sólidos solúveis totais aumenta progressivamente até os 76 dias após a antese, tornando os frutos mais doces, permanecendo constante após este período. Já a acidez titulável e o pH aumentam até os 60 dias após a antese, e a partir daí diminuem devido ao amadurecimento do fruto e consequente degradação de ácidos orgânicos (SILVA et al., 2005).

Além da caracterização e determinação das potencialidades de uso de cada espécie, estudos sobre a maturação de frutos podem contribuir para a definição das estratégias de manejo e dos critérios adequados para colheita. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar atributos físico-químicos de frutos de espécies comestíveis de *Passiflora* spp. em diferentes estágios de maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos das espécies *Passiflora alata* Curtis, *P. cincinnata* Mast., *P. setacea* D.C. e *P. edulis* Sims foram coletados em três estágios fenológicos (“de vez”, maduro e senescente) no Banco Ativo de Germoplasma (BAG-Maracujá) da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA (12°48'38" S, 39°6'26" W, 226 m). A coleta de todos os frutos foi realizada em novembro de 2011, em três a cinco plantas por espécie, selecionando-se amostras homogêneas para cada espécie e

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma, bolsista IC FAPESB, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-BA, e-mail: eldesreinan@hotmail.com

² Eng, Agr., mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, bolsista CAPES, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-BA, e-mail: carlosufrb@hotmail.com

³ Graduando em Licenciatura em Biologia, bolsista IC FAPESB, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-BA, e-mail: alirioneto@hotmail.com

⁴ Eng. Agr., pesquisador Embrapa Mandioca e Fruticultura-BA, e-mail: girardi@cnpmf.embrapa.br, onildo@cnpmf.embrapa.br, eder@cnpmf.embrapa.br.

estádio amostrado, usando como critérios para a coleta a coloração e firmeza da casca, boas condições fitossanitárias e uniformidade de tamanho das frutas.

Realizou-se a análise físico-química dos frutos nos três estádios fenológicos, para todas as espécies estudadas, analisando-se: massa do fruto e da polpa (g), realizada através da pesagem dos frutos colhidos; comprimento e largura (mm) de fruta e espessura da casca (mm), medidos com paquímetro digital; cor do fruto e da polpa, usando uma escala de cores; número de sementes por fruto, através da relação massa de 10 sementes e massa total de sementes; acidez titulável (AT), determinado em percentagem de ácido cítrico após titulação com NaOH 0,1N; porcentagem de sólidos solúveis totais (SST), realizada com um refratômetro ($^{\circ}$ Brix) e ratio, calculado por SST/AT.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em Fatorial 4 x 3 (espécie x estágio de maturação), totalizando 12 tratamentos, cinco repetições e um fruto na parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se grande variação nos atributos físico-químicos dos frutos de maracujazeiro (Tabelas 1 e 2). A massa e largura de frutos e espessura de casca foram maiores em *P. alata* e *P. edulis*. Por outro lado, o rendimento em polpa foi superior para *P. cincinnata* (37%), *P. edulis* (30%) e *P. setacea* (27%), em ordem decrescente, enquanto foi de apenas 18% em *P. alata*.

Tabela 1 – Atributos físico-químicos de frutos de *Passiflora* spp. em três estádios de maturação. Cruz das Almas-BA, 2011.

ESPÉCIE	Massa fruto (g)	Comprimento fruto (mm)	Largura Fruto (mm)	Espessura Casca (mm)	Massa Polpa (g)	Massa Casca (g)	Massa Sementes (g)	Nº sementes	Ác. Cítrico (g/100g)	SST ($^{\circ}$ Brix)	Ratio (SS/AT)
<i>P. alata</i>	195,60 a	91,95 a	73,83 a	10,23 a	34,66 b	135,51 a	12,96 a	253,00 b	1,51 c	17,19 a	12,70 a
<i>P. cincinnata</i>	80,53 b	57,98 c	55,09 b	4,85 b	29,59 bc	27,73 c	10,70 ab	305,00 ab	5,04 a	10,05 c	2,02 c
<i>P. edulis</i>	153,20 a	81,11 b	76,37 a	9,90 a	50,73 a	74,07 b	10,06 b	393,00 a	4,93 a	12,45 b	2,55 c
<i>P. setacea</i>	68,33 b	59,48 c	45,30 c	3,89 b	18,58 c	26,92 c	7,04 c	297,00 ab	2,63 b	13,29 b	5,13 b
MATURACÃO	Massa fruto (g)	Comprimento fruto (mm)	Largura Fruto (mm)	Espessura Casca (mm)	Massa Polpa (g)	Massa Casca (g)	Massa Sementes (g)	Nº sementes	Ác. Cítrico (g/100g)	SS (%)	Ratio (SS/AT)
“De vez”	113,50 a	74,43 a	63,09 a	7,36 ab	32,38 a	72,88 a	10,46 a	315,00 a	3,88 a	13,61 a	4,47 b
Maduro	127,60 a	73,02 a	63,44 a	7,81 a	33,83 a	70,18 a	9,85 a	300,00 a	3,55 a	12,86 a	5,34 b
Senescente	123,15 a	70,45 a	61,42 a	6,49 b	33,96 a	55,12 b	10,27 a	321,00 a	3,15 b	13,27 a	7,01 a
CV (%)	23,91	7,58	7,37	19,98	37,81	28,19	26,76	32,25	14,76	13,10	25,36
VALOR de F	Massa fruto	Comprimento fruto	Largura Fruto	Espessura Casca	Massa Polpa	Massa Casca	Massa Sementes	Nº sementes	Ác. Cítrico	SST	Ratio
Genótipo	61,98**	137,28**	157,39**	79,27**	16,82**	113,78**	12,02**	5,11**	169,00**	43,77**	180,37**
Maturação	2,14 ^{ns}	2,69 ^{ns}	1,09 ^{ns}	4,32*	0,09 ^{ns}	5,29**	0,27 ^{ns}	0,25 ^{ns}	9,89**	0,93 ^{ns}	16,51**
Genótipo X Maturação	2,39*	1,41 ^{ns}	1,91 ^{ns}	1,53 ^{ns}	1,18 ^{ns}	3,09*	2,51*	1,33 ^{ns}	1,04*	1,36 ^{ns}	10,23**

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, sendo * significativo a 5% de probabilidade, ** significativo a 1% de probabilidade e ^{ns} não significativo.

O acúmulo de sólidos solúveis (SST) e o ratio foram superiores para *P. alata*, com 17,2 °Brix e 12,7, respectivamente (Tabela 1). Esse genótipo é bastante atrativo para a indústria farmacêutica e consumo “in natura”, devido às suas altas concentrações de açúcares (COHEN et al., 2008). *P. setacea* seguiu como espécie apresentando melhores atributos para consumo de mesa, apesar dos frutos pequenos.

O rendimento de polpa é uma característica avaliada pela indústria de suco, sendo que *P. edulis* apresentou a maior massa de polpa (Tabela 1). Por outro lado, *P. alata* apresentou maiores massas de casca e de sementes, 133,5 e 12,9 g, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados por Oliveira et al. (2002), que relataram que a casca e as sementes do maracujazeiro azedo correspondem de 65 a 70% da massa do fruto. Essa porção não é aproveitada normalmente na produção de suco, tornando-se um grande problema de resíduo agroindustrial. Como neste trabalho, Coelho et al. (2011) concluíram que o tamanho do fruto e o estágio de maturação influenciaram no rendimento em suco e na espessura de casca do maracujazeiro, ocorrendo maior rendimento em suco e menor proporção de casca em frutos maiores, maduros e senescentes (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2 - Desdobramentos para massas de frutos, de casca e de sementes, acidez titulável e ratio de frutos de espécies de *Passiflora* spp. em três estádios de maturação. Cruz das Almas-BA, 2011.

Massa do fruto (g)	“De vez”	Maduro	Senescente
<i>P. alata</i>	219,20 aA	215,40 aA	152,20 aB
<i>P. cincinnata</i>	70,60 cA	85,40 cA	85,60 bA
<i>P. edulis</i>	156,60 bA	148,80 bA	153,20 aA
<i>P. setacea</i>	82,20 cA	59,80 cB	63,00 bB
Massa da casca (g)	“De vez”	Maduro	Senescente
<i>P. alata</i>	154,91 aA	151,85 aA	99,78 aB
<i>P. cincinnata</i>	28,22 cA	26,37 cA	28,60 bA
<i>P. edulis</i>	74,80 bA	76,40 bA	71,78 aA
<i>P. setacea</i>	33,58 cA	26,09 cAB	21,08 bB
Massa de sementes (g)	“De vez”	Maduro	Senescente
<i>P. alata</i>	15,57 aA	12,44 aA	10,88 aA
<i>P. cincinnata</i>	8,45 bA	12,04 aA	11,62 aA
<i>P. edulis</i>	10,40 bA	8,69 abA	11,09 aA
<i>P. setacea</i>	7,43 bA	6,23 bA	7,47 aA
Ác. Cítrico (g/100g)	“De vez”	Maduro	Senescente
<i>P. alata</i>	2,06 bA	1,45 cB	1,01 cC
<i>P. cincinnata</i>	5,31 aA	5,35 aA	4,47 aA
<i>P. edulis</i>	5,32 aA	4,92 aA	4,54 aA
<i>P. setacea</i>	2,83 bA	2,48 bA	2,56 bA
Ratio (SST/AT)	“De vez”	Maduro	Senescente
<i>P. alata</i>	8,72 aB	12,09 aAB	17,29 aA
<i>P. cincinnata</i>	2,01 cA	1,94 cA	2,11 cA
<i>P. edulis</i>	2,39 bcA	2,49 bcA	2,77 cA
<i>P. setacea</i>	4,74 bB	4,81 bB	5,85 bA

Médias seguidas por mesmas letras minúsculas e maiúsculas na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$)

As espécies *P. alata* e *P. setacea* apresentaram o valor máximo para massa do fruto e massa da casca no estágio “de vez”, decrescendo após este período com a evolução da maturação, o que resultou em maior rendimento de polpa. Por outro lado, o teor de ácido cítrico diminuiu e o ratio aumentou em frutos dessas espécies ao longo dos estádios de maturação, enquanto não houve alterações em *P. edulis* e *P. cincinnata* (Tabela 2). De acordo com Silva et al. (2005), os ácidos orgânicos acumulam-se antes do início da maturação e são parcialmente degradados durante o amadurecimento, enquanto que o ratio acompanha as medidas de sólidos solúveis, apresentando valores ótimos quando o fruto de maracujá azedo está maduro.

CONCLUSÕES

As espécies *Passiflora alata*, *P. cincinnata*, *P. edulis* e *P. setacea* apresentaram atributos físico-químicos de frutos ideais para colheita no estágio maduro, sendo que em *P. alata* e *P. setacea* há aumento no rendimento de polpa no estágio senescente. Essas duas espécies apresentam atributos de frutos ideais para consumo “in natura”, apesar do menor tamanho de frutos na última. Frutos em estágio “de vez” podem ser colhidos para *P. cincinnata*, *P. edulis* e *P. setacea*, uma vez que apresentam atributos similares aos frutos maduros em geral, possivelmente por já terem atingido a maturidade fisiológica.

REFERÊNCIAS

- COELHO, A. A.; CENCI, S. A.; RESENDE, E. D. de. Rendimento em suco e resíduos do maracujá em função do tamanho dos frutos em diferentes pontos de colheita para o armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.55-63, 2011.
- COHEN, K. O; COSTA, A.M; TUPINAMBÁ, D.D; PAES, N. S; SOUSA, H. N; CAMPOS, A.V.S; SANTOS, A. L. B; SILVA, K. N; FALEIRO, F. G. Determinação das características físico-químicas e compostos funcionais de espécies de maracujá doce. **In.** IX Simpósio Nacional do Cerrado. Brasília, DF. 12 a 17 de outubro de 2008.
- NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; BRUCKNER, C. H.; MORGADO, M. A. D.; CRUZ, C. D. Relação entre características físicas e o rendimento de polpa de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 546-549, 2007.
- OLIVEIRA, L. F., NASCIMENTO, M. R. F., BORGES, S. V., RIBEIRO, P. C. N., RUBACK, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 259-262, 2002.
- SILVA, T. V.; RESENDE, E. D.; VIANA, A. P.; ROSA, R. C. C.; PEREIRA, S. M. F.; CARLOS, L. A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 472-475, 2005.