

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

CARACTERIZAÇÃO PÓS-COLHEITA DOS FRUTOS DE MARACUJÁ-ROXO

L.R. Silva¹, A.R. Figueiredo², T.R. Braga³, S.A. Batista⁴, M.M.T. Oliveira⁵, L.A.S. Morais⁶

1 - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Tecnologia - CEP: 23897-000 - Seropédica - RJ - Brasil, Telefone: (21) 2748-6040 - e-mail: (rodriguesleirson365@gmail.com)

2 - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Tecnologia - CEP: 23897-000 - Seropédica - RJ - Brasil, Telefone: (21) 2748-6040 - e-mail: (ana.agroambiente@gmail.com).

3 - Escola de Educação Profissional Edson Queiroz, CEP: 62850-000 - Cascavel - CE - Brasil, Telefone: (85) 3334-2535 - e-mail: (thayane38@hotmail.com).

4 - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, CEP: 60356-000 - Fortaleza - CE - Brasil, Telefone: (85) 3366-9752 - e-mail: (sangelabatista2003@gmail.com).

5 - Universidade Ben-Gurion do Negev, Instituto Associado Francês de Agricultura e Biotecnologia de Terras Secas - CEP: 84990-000 - Neguev - Israel, Telefone: (972) 8656-3463 - e-mail: (milena.tomaz@hotmail.com).

6 - Embrapa Agrobiologia, CEP: 23891-000 - Seropédica - RJ - Brasil, Telefone: (21) 34411500 - e-mail: (lilia.salgado.pesquisadora@gmail.com).

RESUMO – A principal forma de comercialização do maracujá-roxo é o suco, sendo cascas e sementes, resultantes do processamento, os principais coprodutos. O objetivo do trabalho foi avaliar o rendimento dos frutos, como também a presença de compostos bioativos na casca. Foram colhidos frutos de maracujá-roxo no campo experimental da Embrapa Agrobiologia provenientes de cultivo convencional e orgânico. Tomou-se como índice de colheita a coloração do fruto maduro (casca arroxeadada). Estes foram avaliados quanto ao rendimento dos frutos e composição bioativa da casca. Os frutos analisados apresentaram maior valor médio para o rendimento da casca em sistema orgânico, que foi de 54%. As cascas dos frutos de maracujá-roxo estudados demonstraram ser fontes importantes de componentes bioativos, com respaldo aos elevados valores médios para ácido ascórbico e flavonoides amarelos.

ABSTRACT – The main form of commercialization of the purple passion fruit is the juice, being peels and seeds, resulting the processing, from the main co-products. The objective of the work was to evaluate the fruit yield, as well as the presence of bioactive compounds in the peel. Purple passion fruit fruits were harvested in the experimental field of Embrapa Agrobiologia from conventional and organic cultivation. The color of the ripe fruit (purplish peel) was taken as the harvest index. These were evaluated for fruit yield and bioactive composition of the peel. The analyzed fruits showed a higher average value for the peel yield in organic system, which was 54%. The peels of the fruits of purple passion fruit studied proved to be important sources of bioactive components, with support for the high average values for ascorbic acid and yellow flavonoids.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br



PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis* Sims; qualidade; ácido ascórbico; alimentos funcionais.

KEYWORDS: *Passiflora edulis* Sims; quality; ascorbic acid; functional foods work.

1. INTRODUÇÃO

O sistema de cultivo orgânico baseia-se no equilíbrio ecológico da unidade de produção, privilegiando o desenvolvimento sustentável dos agroecossistemas. Este sistema de manejo atua favorecendo à biodiversidade, aos ciclos biológicos e à atividade biológica do solo utilizando fertilizantes de origem orgânica e fontes de energia renováveis (FAO, 1999; Guzmán-Casado e González de Molina, 2009). No entanto, ainda é crescente o uso indiscriminado de agrotóxicos no sistema de cultivo convencional o que tem contribuído para o desequilíbrio ambiental e provocados inúmeros prejuízos à saúde de trabalhadores de campo e consumidores. Nos últimos anos os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde e bem-estar. Aliado a estes aspectos, é importante ampliar a demanda por alimentos orgânicos que atendam às exigências dos consumidores em relação a qualidade, segurança alimentar e proteção ambiental (Saba e Messina, 2003; Magkos et al., 2006).

O maracujá é uma frutífera pertencente à família Passifloraceae. Originária da América Tropical, a espécie tem sido relatada como de grande expressão socioeconômica no mundo. Aproximadamente 1,5 milhões de toneladas do fruto foram produzidos no mundo em 2017, destacando como países de maior produção o Brasil, Indonésia e Colômbia. Neste contexto, o Brasil tem se destacado como o maior produtor mundial, com produção de 1 milhão de toneladas em 2017 (Ozarowski e Thiem, 2013; Pereira et al., 2015; Altendorf, 2018). A região Nordeste é responsável pela maior produção dos frutos de maracujá no país (Aguiar et al., 2017).

Os frutos de maracujá-roxo são do tipo ovoides, apresentando grandes variações no comprimento e largura. A cor da casca é totalmente arroxeadada e a da polpa amarela escura. As sementes são ovais providas de arilo membranoso e endosperma carnoso (Sema e Maiti, 2006; Thokchom e Mandal, 2017). O maracujá tem sido alvo de um grande número de pesquisas nas áreas de ciência e tecnologia de alimentos. O fruto é de grande utilidade, principalmente quando consumido na forma in natura ou quando destinado à produção de suco concentrado, sendo as cascas e sementes, resultantes de seu processamento, os principais coprodutos. As características de alto rendimento em casca e elevado teor de compostos bioativos presentes no fruto, são bem importantes, principalmente pela contribuição dos efeitos benéficos que estes podem proporcionar à saúde humana e estarem relacionados à redução do risco e desenvolvimento de doenças.

Diversos estudos para determinação da composição bioativa em frutos de espécies de maracujá têm sido relatados nos últimos anos (Martínez et al., 2012; Pacheco et al., 2017; Thokchom e Mandal, 2017; Reis et al., 2018; Ramaiya et al., 2019), no entanto, uma caracterização detalhada incluindo seus coprodutos, como cascas e compostos com propriedades funcionais individuais nos frutos ainda não bem foi relatada até o momento, o que merece mais atenção e novos estudos devem ser conduzidos e publicados por parte dos pesquisadores científicos a nível mundial.

O estudo de maracujá-roxo torna-se interessante devido à inexistência de informações literárias sobre os atributos de qualidade à comercialização e utilização da casca deste fruto na elaboração de produtos industrializados. Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo determinar o rendimento das partes constituintes dos frutos e compostos bioativos da casca dos frutos de maracujá-roxo, cultivados em manejo convencional e orgânico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados frutos de maracujá-roxo provenientes de sistema de cultivo convencional e orgânico. Os frutos para estudo foram coletados na Estação Experimental Fazendinha Agroecológica localizada em Seropédica-RJ (Latitude: -22.7414, Longitude: -43.7053; 22°44'29" Sul, 43°42'19" Oeste) e altitude em torno de 26 m. O clima, segundo Köppen, é do tipo Aw, com verões chuvosos e invernos secos. As médias mensais da temperatura

mais baixa e mais alta são 20° e 29°C, respectivamente, com precipitação anual em torno de 1.250 mm (Matos et al., 1998).

Os frutos foram colhidos em estágio de maturação comercial (maduro), nas primeiras horas do dia. Em seguida, selecionados, embalados em sacos plásticos e encaminhados ao Laboratório de Alimentos e Bebidas (LAAB) em Seropédica-RJ. Para as avaliações físicas foram tomados vinte frutos e realizadas mensurações individuais para cada fruto estudado. Em seguida, foi realizado o processamento da casca por meio de multiprocessador WALITA®, estabelecendo três repetições para a caracterização dos frutos. Os frutos foram analisados quanto às características físicas: rendimento das partes constituintes dos frutos (%) (AOAC, 2016) e compostos bioativos: Ácido ascórbico (mg/100 g) por titulação com solução de DFI (2,6-dicloro-fenol-indofenol 0,02%), de acordo com Dinesh et al. (2015); Carotenoides totais (mg/100 g) determinados pelo método de Higby (1962), com modificações; Antocianinas totais e flavonoides amarelos (mg/100 g), segundo Francis (1982); Clorofila total da casca (mg/100 g), determinada conforme recomendação de Bruinsma (1963) e calculada pela equação de Engel e Poggiani (1991).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos dados foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo sistema de análise de variância de programa computacional - SISVAR (Ferreira, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento das partes constituintes dos frutos de maracujá-roxo em sistemas de cultivo convencional e orgânico é apresentada na Tabela 1. Pode-se observar que a produção de polpa não é muito alta, pois a casca representa um valor acima de 50% dos frutos em ambos os sistemas de cultivo.

Tabela 1. Constituição percentual das partes constituintes dos frutos de maracujá-roxo em sistemas de cultivo convencional e orgânico.

Partes dos Frutos	*Constituição Percentual (%)	
	Convencional	Orgânico
Polpa	39,52±2,64	36,20±2,54
Casca	50,96±2,80	54,06±3,71
Semente	9,52±3,49	9,74±5,29

*Valores médios ± desvios padrão determinados com base na média de 20 frutos.

Trabalhos têm sido realizados quanto ao rendimento das partes constituintes dos frutos de maracujá (Fortaleza et al., 2005; Krause et al., 2012). O valor médio encontrado neste estudo para o rendimento em polpa foi considerado adequado para o consumo in natura e indústria. Segundo Meletti et al. (2005), o rendimento de polpa considerado como adequados tanto para o consumo in natura como para agroindústria em frutos de maracujá deve ser próximo ou superior a 50%.

Os compostos bioativos dos frutos de maracujá-roxo em sistemas de cultivo convencional e orgânico encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Compostos bioativos da casca dos frutos de maracujá-roxo em sistemas de cultivo convencional e orgânico.

Frutos	Compostos Bioativos				
	AA ¹ (mg/100 g)	CT ² (mg/100 g)	FA ³ (mg/100 g)	ANT ⁴ (mg/100 g)	CLTC ⁵ (mg/100 g)



Convencional	72,07±0,66^b	0,27±0,02^b	54,03±0,19^b	21,22±0,39^b	3,24±0,11^b
Orgânico	85,87±1,75^a	0,49±0,01^a	72,35±1,81^a	40,41±1,23^a	4,07±0,26^a
Média Geral	78,97	0,38	63,19	30,81	3,65

Médias ± desvios padrão; ¹AA = Ácido ascórbico; ²CT = Carotenoides totais; ³FA = Flavonoides amarelos; ⁴ANT = Antocianinas totais; ⁵CLTC = Clorofila total da casca. As médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve diferença significativa quanto aos teores médios de todos os compostos bioativos analisados nos frutos de maracujá-roxo cultivados em sistema de manejo convencional e orgânico. Destaque para os teores de ácido ascórbico, flavonoides amarelos e antocianinas totais, respectivamente. Alguns estudos têm sido realizados quanto a composição bioativa em frutos de maracujá e nas partes individuais como a casca (Cazarin et al., 2014; Reis et al., 2018).

Os resultados mostram que o sistema de cultivo é um dos fatores que influenciam o conteúdo de determinados componentes e substâncias com caráter antioxidante em frutos de maracujá-roxo. Além disto, o conteúdo dos compostos bioativos também pode ser influenciado por outros fatores ambientais, tais como: diferenças genotípicas, condições climáticas, pré-colheita, práticas culturais, grau de maturação, métodos e manejo pós-colheita (Capecka et al., 2005; Hanamura et al., 2008).

O fruto de maracujá é caracterizado pelo alto conteúdo em nutracêuticos, como ácidos fenólicos, onde antocianinas e flavonoides são os compostos majoritários desse grupo. Estes compostos nutracêuticos têm atividades biológicas na saúde, efeito protetor contra doenças degenerativas e crônicas e atuam como mutagênese e inibidores de carcinogênese. Além disso, esses compostos também estão associados como antivirais, antialérgicos, antiplaquetários e atividades anti-inflamatórias (González-Gallego et al., 2014; Morais et al., 2016). Dessa forma, é imprescindível a realização de mais pesquisas buscando informações que apoiem à possibilidade de identificação, quantificação e avaliação da composição bioativa em espécies de maracujás e principalmente aos estudos relacionados as partes individuais dos frutos.

4. CONCLUSÃO

Os frutos de maracujá-roxo possuem alto valor nutricional, provando ser um produto promissor, principalmente por conter quantidades significativas de ácido ascórbico, flavonoides amarelos e antocianinas totais em ambos os sistemas de cultivo realizados. Portanto, os frutos de maracujá-roxo devem ser utilizados como matéria-prima nas indústrias alimentícias, químicas e farmacêuticas, uma vez que apresentam características benéficas e voltadas a promoção da saúde humana.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e UFRRJ pelo apoio e suporte financeiro na execução deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, Aguiar, A. V. N., Cavalcante, L. F., Silva, R. M., Dantas, T. A. G., Santos, E. C. (2017). Effect of biofertilization on yellow passion fruit production and fruit quality. *Revista Caatinga*, 30(1), 136-148.
- Altendorf, S. (2018). Minor tropical fruits: Mainstreaming a niche market. In: FAO (Ed.), *Food Outlook*. FAO, Rome, Italy, 67-74.
- AOAC. (2016). *Association of agricultural chemists. Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists: v. 2.* (20rd ed.). Pharmabooks: AOAC International.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

- Bruinsma, J. (1963). The quantitative analysis of chlorophylls a and b in plant extracts. *Photochemistry and photobiology*, 2(2), 241-249.
- Capecka, E., Mareczek, A., Leja, M. (2005). Antioxidant activity of fresh and dry herbs of some Lamiaceae species. *Food Chemistry*, 93(2), 223-226.
- Cazarin, C. B. B., Silva, J. K., Colomeu, T. C., Zollner, R. L., Maróstica Júnior, M. R. (2014). Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). *Ciência Rural*, 44(9), 1699-1704.
- Dinesh, B., Yadav, R. B., Reddy, D. A., Padma, S., Sukumaran, M. K. (2015). Determination of ascorbic acid content in some Indian spices. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 4(8), 864-868.
- Engel, V. L., Poggiani, F. (1991). Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 3(1), 39-45.
- FAO. (1999). *Organic Agriculture. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome, Italy*. Available in: <http://www.fao.org/3/y4587e/y4587e.pdf>.
- Ferreira, D. F. (2014). Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, 38(2), 109-112.
- Fortaleza, J. M., Peixoto, J. R., Junqueira, N. T. V., Oliveira, A. T., Rangel, L. E. P. (2005). Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(1), 124-127.
- Francis, F. J. (1982). *Analysis of anthocyanins*. In: Markakis, P (ed). *Anthocyanins as food colors*. New York: Academic Press.
- González-Gallego, J., García-Mediavilla, M. V., Sánchez-Campos, S.; Tuñón, M. J. (2014). Anti-inflammatory and immunomodulatory properties of dietary flavonoids. *Polyphenols in Human Health and Disease*, 1, 435-452.
- Guzmán-Casado, G. I., González de Molina, M. (2009). Preindustrial agriculture versus organic agriculture: The land cost of sustainability. *Land Use Policy*, 26(2), 502-510.
- Hanamura, T., Uchida, E., Aoki, H. (2008). Changes of the composition in acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruit in relation to cultivar, growing region and maturity. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(10), 1813-1820.
- Higby, W. K. (1962). A simplified method for determination of some the carotenoid distribution in natural and carotene fortified orange juice. *Journal of Food Science*, 27(1), 42-49.
- Krause, W., Neves, L. G., Pio Viana, A. P., Araújo, C. A. T., Faleiro, F. G. (2012). Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial. *Pesquisa Agrícola Brasileira*, 47(12), 1737-1742.
- Magkos, F., Arvaniti, F., ZAMPELAS. A. (2006). Organic food: buying more safety or just peace of mind? A critical review of the literature. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(1), 23-56.
- Martínez, R., Torres, P., Meneses, M. A., Figueroa, J. G., Pérez-Álvarez, J. A. Viuda-Martos, M. (2012). Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of mango, guava, pineapple and passion fruit dietary fibre concentrate. *Food Chemistry*, 135(3), 1520-1526, 2012.
- Matos, C. C. L. V., Silva, M. A. R., Oliveira, M. N., Combat, I. B. (1998). Boletim agrometeorológico. *Revista Floresta e Ambiente*, 5(1), 208-215.
- Meletti, L. M. M., Soares-Scott, M. D., Bernacci, L. C. (2005). Caracterização fenotípica de três seleções de maracujazeiro-roxo (*Passiflora edulis* Sims). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(2), 268-272.
- Morais, C. A., Rosso, V. V., Estadella, D., Pisani, L. P. (2016). Anthocyanins as inflammatory modulators and the role of the gut microbiota. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 33, 1-7.
- Ozarowski, M., Thiem, B. (2013). Progress in micropropagation of *Passiflora* spp to produce medicinal plants: A mini-review. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23(6), 937-947.
- Pacheco, A. L. V., Pagliarini, M. F., Freitas, G. B., Santos, R. H. S., Serrão, J. E., Zanuncio, J. C. (2017). Mineral composition of pulp and production of the yellow passion fruit with organic and conventional fertilizers. *Food Chemistry*, 217, 425-430, 2017.
- Pereira, A. D., Correa, R. X., Oliveira, A. C. (2015). Molecular genetic diversity and differentiation of populations of 'somnus' passion fruit trees (*Passiflora setacea* DC): Implications for conservation and pre-breeding. *Biochemical Systematics and Ecology*, 59, 12-21.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

- Ramaiya, S. D., Bujang, J. B., Zakaria, M. H., Saupi, N. (2019). Nutritional, mineral and organic acid composition of passion fruit (*Passiflora* species). *Food Research*, 3(3), 231-240.
- Reis, L. C. R., Facco, E. M. P., Salvador, M., Flôres, S. H., Rios, A. O. (2018). Antioxidant potential and physicochemical characterization of yellow, purple and orange passion fruit. *Journal of Food Science and Technology*, 55(7), 2679-2691.
- Saba, A., Messina, F. (2003). Attitudes towards organic foods and risk/benefit perception associated with pesticides. *Food Quality and Preference*, 14(8), 637-645.
- Sema, A., Maiti, C. S. (2006). *Status & Prospects of Passion Fruit Industry in Northeast India*. Central Institute of Horticulture, Medziphema-797, 106, Nagaland.
- Thokchom, R., Mandal, G. (2017). Production Preference and Importance of Passion Fruit (*Passiflora edulis*): A Review. *Journal of Agricultural Engineering and Food Technology*, 4(1), 27-30.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br