IMPACTO DO CONGELAMENTO SOBRE O PERFIL FÍSICO-QUÍMICO DA POLPA DO MARACUJÁ *Passiflora edulis* E *Passiflora cincinnata*

Rafael Fernandes ALMEIDA[1*], Gabriel Cicalese BEVILAQUA[1], Adriana Mendes OLIVEIRA[2], Josilene Rosa de SOBRAL[2], Indianara dos Santos ANDRADE[2]

[1]Mestrado em Engenharia de Alimentos, UNICAMP, FEA;
[2]Graduação em Engenharia de Alimentos, IFBA, Departamento de Engenharia de Alimentos.
*E-mail para contato: r234206@dac.unicamp.br

RESUMO – *Existem diferentes métodos de conservação capazes de prolongar a vida útil de matérias-primas e produtos alimentícios, sendo o congelamento uma das técnicas mais empregadas. Partindo deste princípio, objetivou-se avaliar o impacto do congelamento sobre os aspectos físico-químicos das polpas de duas espécies de maracujá cultivadas e comercializadas no Oeste da Bahia, Brasil: maracujá amarelo (Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg*) e maracujá do mato (Passiflora cincinnata* Mast.*), bem como a adequação das polpas aos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Para tal, os maracujás foram adquiridos em Barreiras – BA e passaram por análises de vitamina C, sólidos solúveis totais, pH e acidez em ácido cítrico durante 14 dias sob armazenamento à -18 °C. Os resultados mensuraram a capacidade do congelamento em garantir que as polpas mantenham o cumprimento dos padrões de identidade e qualidade, assim como evidenciaram uma proximidade físico-química entre as duas espécies analisadas, sugerindo o uso potencial do maracujá do mato na produção alimentícia em larga escala, como já ocorre com o maracujá amarelo. Em suma, o congelamento a -18 °C das polpas de maracujá é viável para a estabilidade de sua qualidade e, por consequência, para o prolongamento de sua vida útil.*

Palavras-chave: métodos de conservação; qualidade de polpas; maracujá amarelo; maracujá do mato.

IMPACT OF FREEZING ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROFILE OF PASSION FRUIT PULP *Passiflora edulis* AND *Passiflora cincinnata*

ABSTRACT – *There are different conservation methods that can prolong the life of raw materials and food products, freezing is one of the most widely used techniques. Based on this principle, the objective was to evaluate the impact of freezing on the physicochemical aspects of the pulps of two species of passion fruit cultivated and marketed in Western Bahia, Brazil: yellow passion fruit (Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg*) and passion fruit from the bush (Passiflora cincinnata* Mast.*), as well as the adequacy of the pulps to the standards established by current legislation. For this purpose, the passion fruit were acquired in Barreiras – BA and underwent analysis of vitamin C, total soluble solids, pH and acidity in citric acid for 14 days under storage at -18 °C. The results measured the freezing capacity to ensure that the pulps maintain compliance with identity and quality standards, as well as evidenced a physicochemical proximity between the two analyzed species, suggesting the potential use of*

wild passion fruit in food production in large-scale, as already occurs with yellow passion fruit. So, the freezing at -18 °C of passion fruit pulps is viable for the extension of its useful life.

Keywords: conservation methods; pulp quality; yellow passion fruit; wild passion fruit.

1. INTRODUÇÃO

O maracujá é um fruto tropical originário do Brasil, país que detém também a maior produção mundial. Dentre suas variedades, o maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) é o mais comercializado no território brasileiro, destinado principalmente à produção de sucos, porém, outras espécies, como o maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.), apesar de adaptados a climas diversos, como o semiárido e o Cerrado, permanecem limitados à comercialização local, em feiras agrárias (Galvão *et al*., 2017; Borges *et al*., 2019). Um dos principais produtos que podem ser industrialmente produzidos a partir das frutas é a polpa, que além de ser bastante demandada pelo mercado, é capaz de aumentar a vida de prateleira quando comparada à fruta *in natura* e facilitando a sua comercialização (Borges *et al*., 2019; Carvalho *et al*., 2020)

A qualidade de polpas de fruta está regulamentada pelas Instruções Normativas N° 37 e 49 de 2018, que estabelecem os Padrões de Identidade e Qualidade – PIQ. Nestas resoluções, assim como no Decreto N° 6.871 de 2009, polpa de fruta é descrita como produto não fermentado e não concentrado, obtido de frutos polposos, por meio de adequados processos tecnológicos e com um teor mínimo de sólidos totais em suspensão (Brasil, 2009; Brasil, 2018a, b). Os principais parâmetros avaliados em polpas de fruta são sólidos solúveis totais, acidez, pH e vitamina C, sendo importantes para o controle de qualidade da matéria-prima, pois permitem a padronização e avaliação de possíveis alterações ocorridas durante o seu processamento e armazenamento (Cecchi, 2015).

Existem diferentes técnicas capazes de prolongar a vida útil dessas matérias-primas, como secagem, liofilização, refrigeração e congelamento. A conservação de alimentos por congelamento consiste na aplicação de temperaturas iguais ou inferiores à -18 °C, contribuindo para a inibição parcial ou total dos agentes de deterioração (Souza *et al*., 2013).

Diante disso, esse estudo teve o objetivo de caracterizar o perfil físico-químico das polpas de duas espécies de maracujá cultivadas e comercializadas no Oeste da Bahia, Brasil: maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) e maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.), ao longo de 14 dias de armazenamento à -18 °C, avaliando o impacto do congelamento na conservação das características dessas matérias-primas e sua adequação frente aos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação em vigência.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os maracujás (Figura 1) foram adquiridos no Mercado Municipal de Barreiras, Oeste da Bahia, Brasil (Latitude: 12º 09' 10" S, Longitude: 44º 59’ 24” W), sendo selecionados os maracujás maduros, com ausência de danos mecânicos e em estágio completo de maturação.

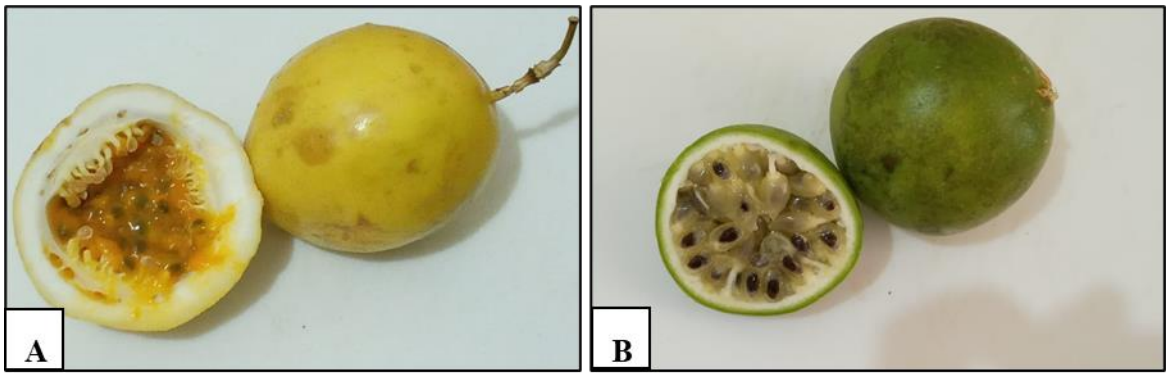


Figura 1. Espécies de maracujá: maracujá amarelo (A) e maracujá do mato (B).

Os frutos foram levados ao Laboratório de Tecnologia de Frutas e Hortaliças, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, lavados em água corrente para a remoção de impurezas superficiais e, em seguida, foram sanitizados em solução de hipoclorito de sódio 200 ppm por 10 minutos. Após sanitização, os frutos foram despolpados. O despolpamento consistiu em separar a polpa da casca com auxílio de um despolpador de frutas (Itametal – compacta, Itabira, Minas Gerais, Brasil), também ocorrendo a remoção das sementes e descarte das cascas.

As análises físico-químicas das duas polpas foram realizadas em triplicata e em três repetições (dia 0, dia 7 e dia 14), sendo determinado: Vitamina C (norma 365/IV – IAL, 2008), Sólidos Solúveis Totais – SST (método 932.12 - AOAC, 2012), pH (norma 017/IV – IAL, 2008) e Acidez Titulável em Ácido cítrico – AT (norma 312/IV – IAL, 2008).

Para realização das análises, 50 g de polpa de ambas as espécies foram pasteurizados em estufa sem circulação de ar (De Leo, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), a 60 ºC por 30 minutos (pasteurização lenta). Posteriormente, passaram pelas análises físico-químicas, sendo consideradas as amostras zero desse estudo. O restante das polpas foi dividido em amostras de 50 g e armazenadas em sacos plásticos de polietileno, na qual foram congeladas em freezer horizontal (Consul – CHA31, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil), à temperatura de -18 ºC ± 2 ºC. As polpas passaram novamente por análises físico-químicas a cada sete dias durante duas semanas. Os dados foram compilados, sendo mensurada a média aritmética e o desvio padrão através do software Excel®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises físico-químicas realizadas com as polpas dos maracujás amarelo e do mato durante o período de armazenamento a -18 ºC ± 2 ºC, foram obtidos os resultados apresentados na Figura 2.

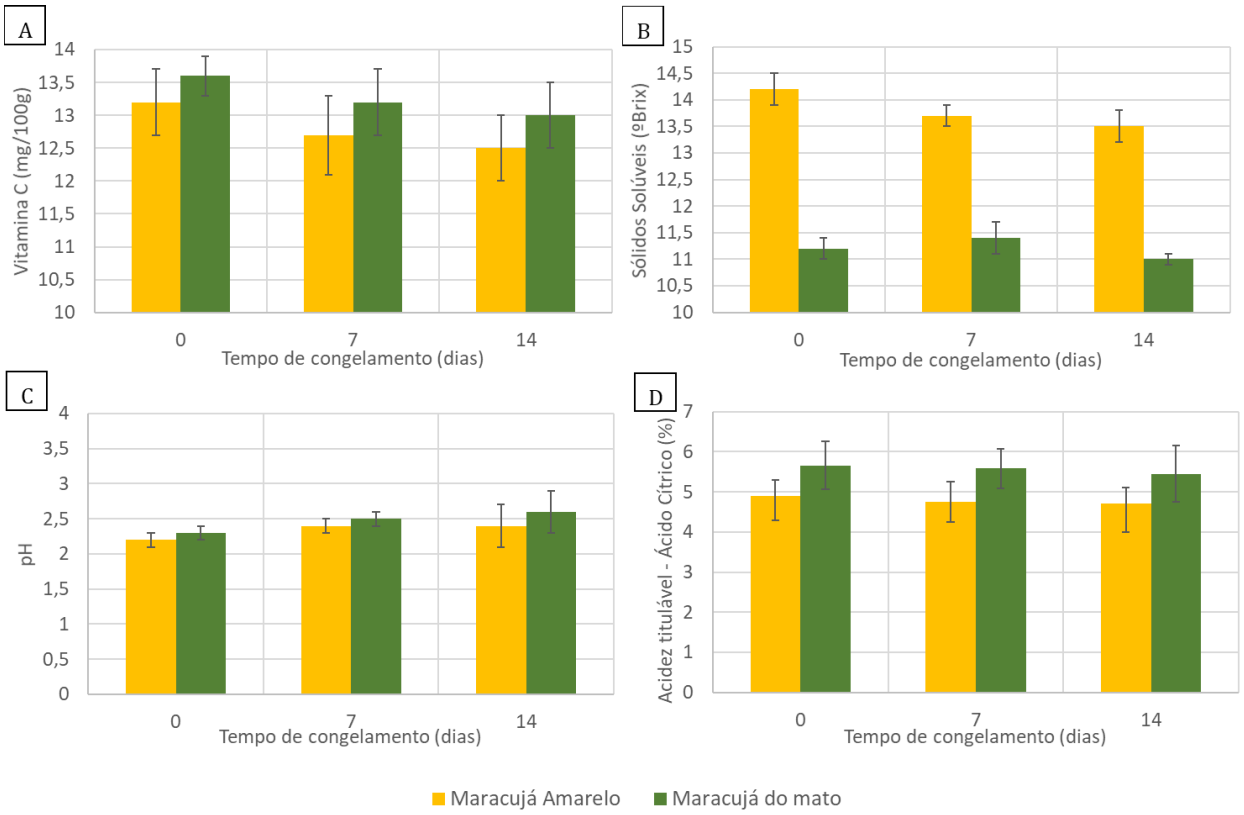


Figura 2. Parâmetros físico-químicos das polpas de maracujá amarelo e do mato durante 14 dias sob congelamento (A – Teor de vitamina C; B – Teor de sólidos solúveis totais; C – pH; D – Acidez titulável em ácido cítrico)

A partir dos gráficos, é possível perceber que praticamente não houve alteração em nenhum dos quatro parâmetros avaliados durante os 14 dias de congelamento, mostrando que há a viabilidade de armazenamento das polpas sob tais condições.

A vitamina C, especificamente, devido a sua alta sensibilidade à degradação durante o processamento e armazenamento, é utilizada como marcador de qualidade nutricional de produtos derivados de frutas (Cecchi, 2015). Assim, a estabilidade em valores acima de 12,5 mg/100g verificada para as polpas dos maracujás produzidas ratifica a manutenção das propriedades do produto sob as condições de armazenamento estabelecidas. Ressalta-se que os valores encontrados foram próximos as faixas encontradas na literatura para o maracujá do mato, de 7,54 a 14,65 mg/100g (Antão *et al*., 2008), e para o maracujá amarelo, de 8,63 a 35,01 mg/100g (Alvares *et al*., 2010).

Em relação à legislação brasileira vigente, é determinado que a polpa de maracujá deve possuir valores de sólidos solúveis superiores a 11 ºBrix, pH maior que 2,7 e acidez titulável superior a 2,5 g/100g (Brasil, 2018b). Com exceção do pH, os demais parâmetros foram atendidos tanto para a polpa do maracujá amarelo quanto para o maracujá do mato.

Em relação ao pH, em outro estudo realizado no sudoeste baiano, por exemplo, foi encontrado um pH médio de 2,44 para o maracujá do mato (Santos *et al*., 2017), similar ao presente estudo (2,3 a 2,6), sendo mais ácido do que o preconizado pela legislação. Os pH de 2,3 a 2,6 estão associados também a uma acidez mais elevada, mas ainda assim, a faixa de acidez mensurada neste estudo ficou de acordo com a legislação e com as faixas obtidas na literatura para os maracujás azedo, de 3,84 a 6,21 g/100g (Santos *et al*., 2017) e amarelo, de 3,83 a 5,4 (Greco *et al*., 2014). Ressalta-se que os parâmetros físico-químicos das frutas podem

apresentar elevada variabilidade de acordo com o cultivar, as características do solo e a região, o que pode justificar as divergências encontradas para tais parâmetros (Lima *et al*., 2018).

Em relação ao teor de sólidos solúveis totais, esse parâmetro mensura indiretamente a concentração de açúcar presente no fruto, sendo responsável pela doçura, sabor e cor dos frutos e pode variar em decorrência do grau de maturação, adição de água durante o processamento ou por fatores climáticos (Cecchi, 2015). Os valores obtidos, além de estarem de acordo com o preconizado, assemelham-se ao encontrado na literatura para o maracujá do mato, de 8,6 a 11 ºBrix (Santos *et al*., 2017), e para o maracujá amarelo comercializado, de 10,97 a 13,77 ºBrix (Greco *et al*., 2014).

Além disso, percebe-se que os resultados de pH, vitamina C e acidez titulável ficaram próximos para os dois tipos de maracujás, embora seja preciso a aplicação de testes comparativos para evidenciar físico-quimicamente a semelhança entre as duas espécies, fator que, se confirmado e associado à estabilidade da polpa sob congelamento, revelarão a possibilidade de exploração do maracujá do mato na produção de polpas e sucos. Em um estudo realizado com produtores no estado de Mato Grosso, por exemplo, foi relatado que a perda pós-colheita e a falta de maquinário para a produção de polpas do produto são problemas locais enfrentados na comercialização do maracujá do mato (Borges *et al*., 2019). Apesar disso, nos últimos anos, uma variedade genética desenvolvida pela Embrapa associada ao investimento na disseminação de mudas aumentou o interesse no produto, principalmente por sua adaptabilidade às condições do semiárido e do Cerrado (Araújo *et al*., 2019).

4. CONCLUSÃO

Através da execução do trabalho foi possível perceber que as polpas geradas a partir do processamento de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) e maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) oriundas de Barreias, no Oeste da Bahia, mantêm suas características físico-químicas praticamente inalteradas durante o período de armazenamento de 14 dias na temperatura de -18 ± 2 ºC, logo, esse é um método de armazenamento viável para tais produtos em relação às características estudadas. Além disso, foi possível perceber que os parâmetros físico-químicos do maracujá do mato ficaram próximas à variedade do amarelo, sugerindo que este produto pode possuir um potencial de aplicação como já ocorre com o maracujá amarelo, mais comercialmente difundida. Porém, estudos sensoriais com o consumidor podem ser realizados a fim de confirmar se, de fato, há o potencial de comercialização em larga escala das polpas da espécie.

5. REFERÊNCIAS

ALVARES V. de S., LIMA A.C. de; COSTA D. de A., LIMA M.L. de., MACIEL V.T., LESSA L.S. Caracterização físico-química de maracujá amarelo comercializado em Rio branco, Acre. Embrapa Acre, Rio Branco, 2010.

ANTÃO T. dos S., LIMA M.A.C. de., SANTOS A.C.N. dos., ARAÚJO F.P. de., TRINDADE D.C.G. da., COSTA A.C.S. Caracterização física e química de maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) colhido em dois estádios de maturação. Embrapa Semiárido. Petrolina, 2008.

ARAÚJO F.P., MELO N.F., AIDAR S.T., YURI J.E., FALEIRO F.G. Cultivo de *Passiflora cincinnata* Mast. cv. BRS Sertão Forte. Circular Técnica 119, Embrapa, Petrolina, 2019.

BORGES J.D., TONON D.S., SILVA D.J. Produção e comercialização do maracujá-azedo em Tangará da Serra/MT, Brasil: desafios, fragilidades e oportunidades. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v. 10, n. 2, p. 10-24, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Decreto N° 6.871 de 04 de junho de 2009. *Diário Oficial da União*. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa N° 49, de 26 de setembro de 2018. *Diário Oficial da União*. Brasília, 2018a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa N° 37, de 1° de outubro de 2018. *Diário Oficial da União*. Brasília, 2018b.

CARVALHO G.C., LOURENÇO C.O., FORTES R.R., BRIGAGÃO T.C.S., RIBEIRO F.A., NACHTIGALL A.N., VEIGA S.M.O.M. Avaliação da qualidade de polpas de maracujá congeladas. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, 2020.

CECCHI H.M. Fundamentos teóricos e práticos na análise de alimentos. Campinas: UNICAMP, 2015. 208p.

GALVÃO H.L., AMARAL C.O., RIBEIRO M.C.B., BOECHAT M.G.R., CENCI S.A. Avaliação da qualidade de frutos de maracujá BRS Pérola do Cerrado influenciado pelo método de colheita. In: I CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HORTICULTURA. Anais... Lisboa, 2017.

GRECO S.M.L., PEIXOTO J.R., FERREIRA L.M. Avaliação física, físico-química e estimativas de parâmetros genéticos de 32 genótipos de maracujazeiro azedo cultivados no distrito federal. *Bioscience Journal (Brasil)*, v. 30, n.3, p.360-370, 2014.

LIMA J,R., ARAÚJO F.P., BRITTO D. Potencial de Aproveitamento dos Óleos do Endocarpo do Umbu e das Sementes de Maracujá do Mato. Embrapa: Comunicado Técnico 239. Fortaleza, Jun., 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. 1. ed digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

SANTOS G.L., DUTRA F.V., FROTA B.S., RAMPAZZO M., CARDOSO A.D., MORAIS O.M. Caracterização qualitativa de frutos de maracujá do mato comercializados em Vitória da conquista, Bahia. In: VIII SEMANA DE AGRONOMIA – UESB. Anais... Vitória da Conquista, 2017.

SOUZA M.C., TEIXEIRA L.J.Q., ROCHA C.T., FERREIRA G.A.M., FILHO T.L. Emprego do frio na conservação de alimentos. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 1027-1046, 2013.