

CIRCULAR TÉCNICA

n. 323 - setembro 2020

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Departamento de Informação Tecnológica
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



MINAS
GERAIS

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Qualidade da polpa congelada de coquinho-azedo¹

Ariane Castricini²

Maristella Martineli³

Loranny Danielle Pereira de Oliveira⁴

Júlia Lavínia Oliveira Santos⁵

Camila Maida de Albuquerque Maranhão⁶

Maria Aparecida Fagundes Jacomo Pereira⁷

INTRODUÇÃO

A palmeira *Butia capitata* (Mart.) Becc. (Fig. 1A), pertencente à família botânica Arecaceae, é nativa e endêmica do Brasil, onde distribui-se no Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Goiás) e Sudeste (Minas Gerais) (HEIDEN; ELLERT-PEREIRA; ESLABÃO, 2020). Os frutos são conhecidos como coquinho-azedo, coco-azedinho, coco-cabeçudo e, segundo Martins (2003) e Moura (2008), são amplamente utilizados pelas populações regionais, na fabricação de sucos, sorvetes e picolés. O interesse econômico pelo fruto e seu processamento contribui indiretamente para a preservação do bioma Cerrado, onde estão inseridas as palmeiras do coquinho, pois trata-se de uma atividade extrativista (Fig. 1B) que é fonte de renda para os proprietários da terra, para os catadores do fruto e para os comerciantes tanto do fruto in natura quanto da polpa.

Com base em características físicas e químicas, esta Circular Técnica reúne informações sobre a qualidade da polpa de coquinho-azedo congelada por um período de oito meses.

CARACTERÍSTICA DO FRUTO

O coquinho-azedo (Fig. 2) caracteriza-se por apresentar cerca de 26 mm de comprimento; 11 mm de diâmetro; epicarpo liso e fibroso (menor que 1 mm de espessura); mesocarpo carnoso, fibroso e amarelo (cerca de 2 mm de espessura); endocarpo lenhoso, castanho-escuro, com 1 a 2 lóculos, cerca de 3 mm de espessura; e 1 a 2 sementes (MARCATO; PIRANI, 2006). Segundo Faria *et al.* (2008), a polpa fortemente aromática dos frutos é muito apreciada pela população do Norte de Minas Gerais, principalmente para a produção de sucos. A colheita dos frutos no município norte-mineiro de Santo Antônio do Retiro ocorre de outubro a janeiro, sendo que a maior produção concentra-se entre outubro e dezembro.

CONSERVAÇÃO DA POLPA POR CONGELAMENTO

De acordo com o Decreto nº 6.871, de 4/6/2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2009), polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, obtido de fruta pol-

¹Circular Técnica produzida pela EPAMIG Norte, (38) 3834-1760, epamignorte@epamig.br.

²Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, ariane@epamig.br.

³Eng. Agrônoma, D.Sc., Profª UNIMONTES - Campus Janaúba, Janaúba, MG, maristella.martineli@unimontes.br.

⁴Graduanda Agronomia UNIMONTES - Campus Janaúba, Janaúba, MG, lodanyp@gmail.com.

⁵Graduanda Agronomia UNIMONTES - Campus Janaúba, Janaúba, MG, julialavinia@hotmail.com.

⁶Zootecnista, D.Sc., Profª UNIMONTES - Campus Janaúba, Janaúba, MG, camila.maida@unimontes.br.

⁷Pedagoga, Coord. Técn. Regional EMATER-MG, Janaúba, MG, aparecida.fagundes@emater.mg.gov.br.

Figura 1 - Palmeira *Butia capitata* (Mart.) Becc



Fotos: Maria Aparecida Fagundes Jacomo Pereira

Nota: A - Palmeira com frutos; B - Cultivo extrativista em Santo Antônio do Retiro, MG.

Figura 2 - Coquinho-azedo



Fotos A e B - Maria Aparecida Fagundes Jacomo Pereira

Foto: C - Loranny Danielle Pereira de Oliveira. Desenhos: D e E - Maria Luiza Castricini Vifória de Melo



Nota: A - Frutos no cacho; B - Frutos após a colheita; C - Vista geral do fruto; D - Fruto inteiro; E - Fruto cortado horizontalmente, indicando suas partes.

posa, por processo tecnológico adequado, atendido o teor mínimo de sólidos em suspensão.

Para conservação das polpas de frutas, o congelamento é a alternativa mais utilizada e relativamente acessível, que permite o consumo do alimento na entressafra, como é o caso do coquinho-azedo, em que não há frutos in natura disponíveis durante oito meses do ano, no Norte de Minas Gerais. Segundo Carvalho *et al.* (2017), o congelamento é considerado um dos métodos mais indicados para a preservação das propriedades químicas, nutricionais e sensoriais dos alimentos. No entanto, fatores como qualidade da matéria-prima, manutenção da cadeia de frio na distribuição, armazenamento e comercialização podem afetar a qualidade da polpa congelada (BRASIL *et al.*, 2016).

PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA POLPA CONGELADA

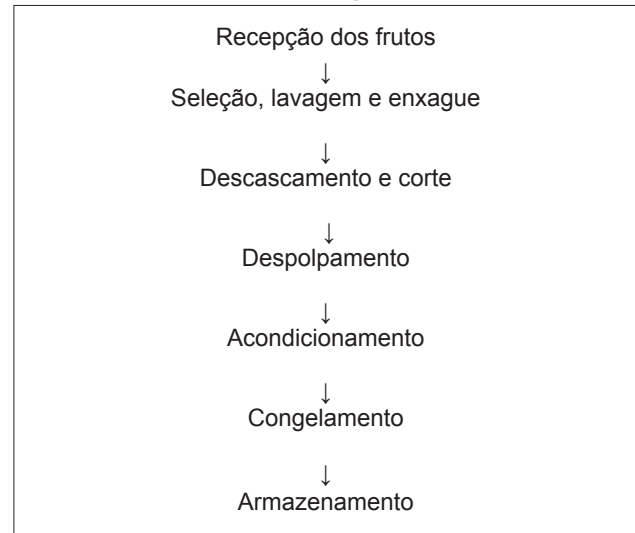
As polpas avaliadas foram elaboradas a partir do coquinho-azedo proveniente do município de Santo Antônio do Retiro, MG, onde o extrativismo da espécie é importante atividade econômica. Na região, o fruto é comercializado também in natura, mas a polpa para elaboração de sucos é a principal forma de comercialização. Por tratar-se de uma espécie nativa da flora brasileira, a atividade foi cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen) sob o número A8E6425.

Os frutos foram colhidos na safra de 2019/2020, transportados para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) - Campus Janaúba, onde foram processados para a obtenção da polpa, seguindo o fluxograma das etapas mostrado na Figura 3.

Após chegarem no laboratório, os frutos passaram por uma seleção com exclusão dos verdes ou deteriorados; pré-lavagem com água; sanitização em solução clorada na concentração de 50 ppm, por 15 minutos; e por fim, enxague com água potável.

O descascamento foi feito manual, com faca inoxidável, e a trituração com miniprocessador. A polpa foi então peneirada, acondicionada em sacos plásticos de polietileno (Fig. 4A) e congelada em freezer doméstico a -15 °C para avaliações no dia do processamento (mês zero) e a cada mês, durante oito meses.

Figura 3 - Etapas do processo de produção de polpa de coquinho-azedo congelada



Fonte: Matta *et al.* (2005).

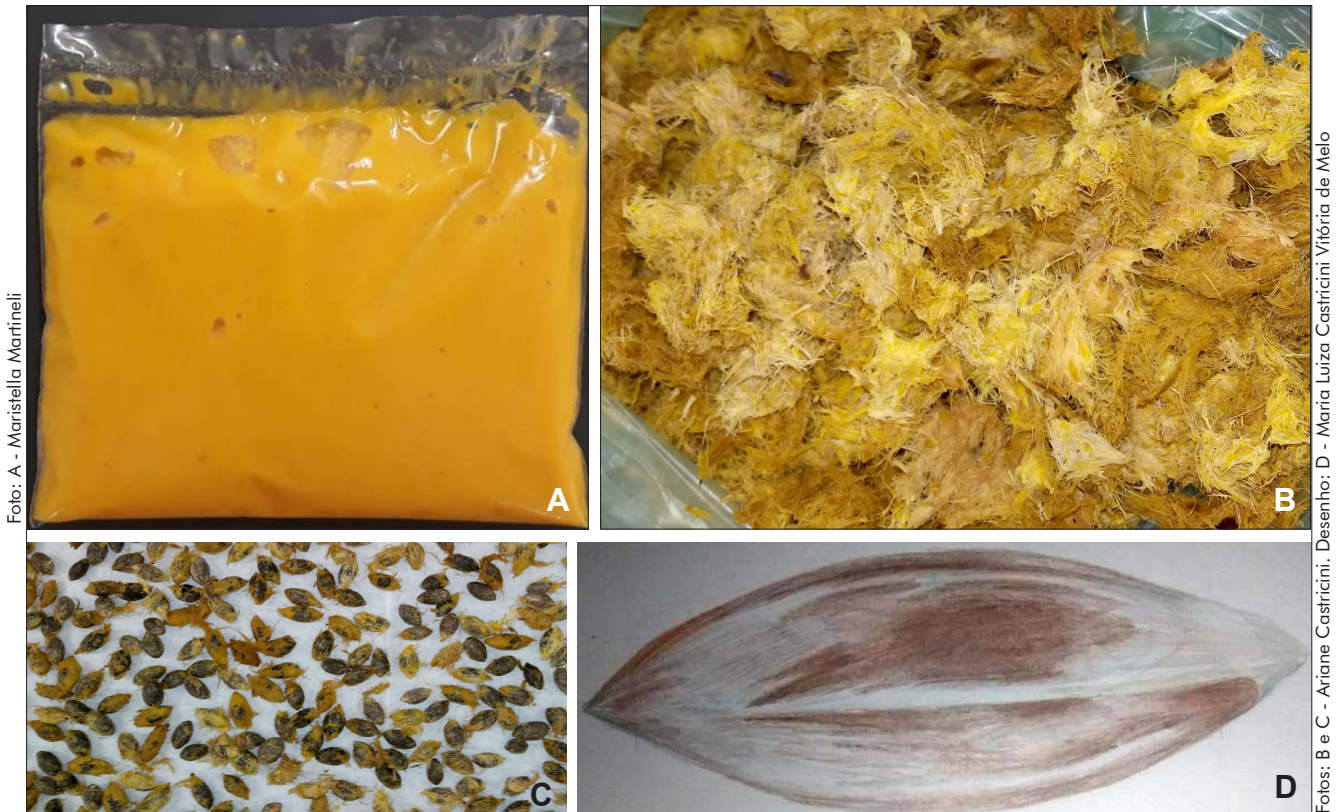
O processamento gerou um volume considerável de bagaço fibroso e semente (Fig. 4B e 4C). Segundo Faria *et al.* (2008), a semente, cuja amêndoa é rica em gordura, é considerada um resíduo do processamento da polpa congelada. O resíduo (bagaço fibroso + semente), quando não destinado à produção de mudas, é utilizado para ração de bovinos e suínos.

As polpas foram submetidas às avaliações de:

- cor instrumental (luminosidade, croma e ângulo hue);
- acidez titulável (g de ácido cítrico/100 g), por titulometria conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL) (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008);
- sólidos solúveis (°Brix), por refratometria digital conforme metodologia do IAL (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008);
- pH determinado diretamente em medidor digital;
- vitamina C (mg ácido ascórbico/100g), determinada segundo Brasil (2013);
- carotenoides totais (µg/mL de extrato), determinados por espectrofotometria, seguindo a metodologia preconizada por Lichtenthaler (1987).

As análises deram-se em triplicata. Os dados foram submetidos à análise de variância, e a verificação do efeito do tempo de congelamento (meses) sobre a qualidade do produto deu-se por meio da análise de regressão, a 5% de significância. Os modelos com coeficientes de determinação abaixo de 10% foram considerados como não significativos.

Figura 4 - Processamento do coquinho-azedo



Nota: A - Polpa preparada para o congelamento; B - Bagaço; C - Sementes; D - Detalhe da semente.

RESULTADO DAS AVALIAÇÕES

Cor

Durante oito meses de congelamento ocorreram modificações significativas na cor (luminosidade, croma e ângulo hue), carotenoides totais, acidez titulável e pH da polpa de coquinho-azedo. O ângulo hue é a grandeza que caracteriza a tonalidade da cor, permitindo diferenciar as cores (SILVA, 2013), e com as variações da luminosidade e croma pode-se inferir o quanto clara ou escura e intensa é a cor. Neste sentido, verifica-se no Gráfico 1A que os valores numéricos de ângulo hue estão na faixa da cor característica da polpa do coquinho-azedo, ou seja amarelo, e embora tenha ocorrido redução nos valores, a cor permaneceu na faixa angular do amarelo-alaranjado. A redução dos valores de luminosidade, juntamente com aumento do croma, indica que a cor amarela da polpa tornou-se mais escura e mais intensa durante o armazenamento.

A cor é um atributo de qualidade importante tanto para frutos in natura quanto para produtos pós-processamento, sendo um fator decisivo na escolha do produto pelo consumidor (SEBASTIANY; REGO; VITAL, 2009). No entanto, é quase impossível evitar

certas mudanças na qualidade dos alimentos durante a aplicação do congelamento, pois nem toda a água está congelada e as enzimas não são totalmente inativadas, permitindo que algumas reações ocorram mesmo que de forma muito lenta (ORDONEZ PEREDA, 2005; FELLOWS, 2006; EVANGELISTA, 2008). De acordo com Labuza (1997), a ação das enzimas pode provocar significativas alterações de cor e sabor em polpas de frutas congeladas.

Carotenoides

Os carotenoides totais variaram durante os meses de congelamento (Gráfico 1B), com aumento até o quarto mês e posterior redução. Carotenoides são corantes naturais de frutas, verduras, raízes, aves, certos peixes, crustáceos e alguns microrganismos, que variam do amarelo ao vermelho (SILVA; MERCADANTE, 2002). O aumento no teor de carotenoides pode ser por causa do rompimento das células, facilitando a extração no momento da determinação, segundo Silva (2013), que também verificou aumento dos teores de carotenoides em polpas de caju, armazenadas por 360 dias sob congelamento. De acordo com Lopes, Mattietto e Menezes (2005),

a estabilidade dos carotenoides difere bastante nos alimentos, mesmo quando submetidos a processamento e condições de estocagem idênticas.

Acidez titulável, pH, ácido ascórbico e sólidos solúveis

A acidez titulável da polpa apresentou tendência oposta ao teor de carotenoides, ou seja, redução com posterior aumento, durante os oito meses de congelamento e, como resposta a essa tendência, o pH variou ligeiramente (Gráfico 1C). Para que atenda o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade do MAPA (BRASIL, 2018), a polpa de coquinho-azedo deve apresentar as características e composição mínima de: acidez titulável de 0,8 g de ácido cítrico/100 g; pH 2,0; sólidos solúveis a 20 °C de 6 °Brix; e 18 mg de ácido ascórbico/100 g.

Os valores da acidez titulável e do pH da polpa congelada durante oito meses, verificados no presente estudo, variaram de 4,9 a 2,4 g de ácido cítrico/100 g e de 3,48 a 2,91, respectivamente.

A média geral para o teor de sólidos solúveis foi de 8,21 °Brix e para ácido ascórbico foi de 124,15 mg de ácido ascórbico/100 g. Verifica-se, portanto, que todas essas características atenderam à legislação vigente (BRASIL, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

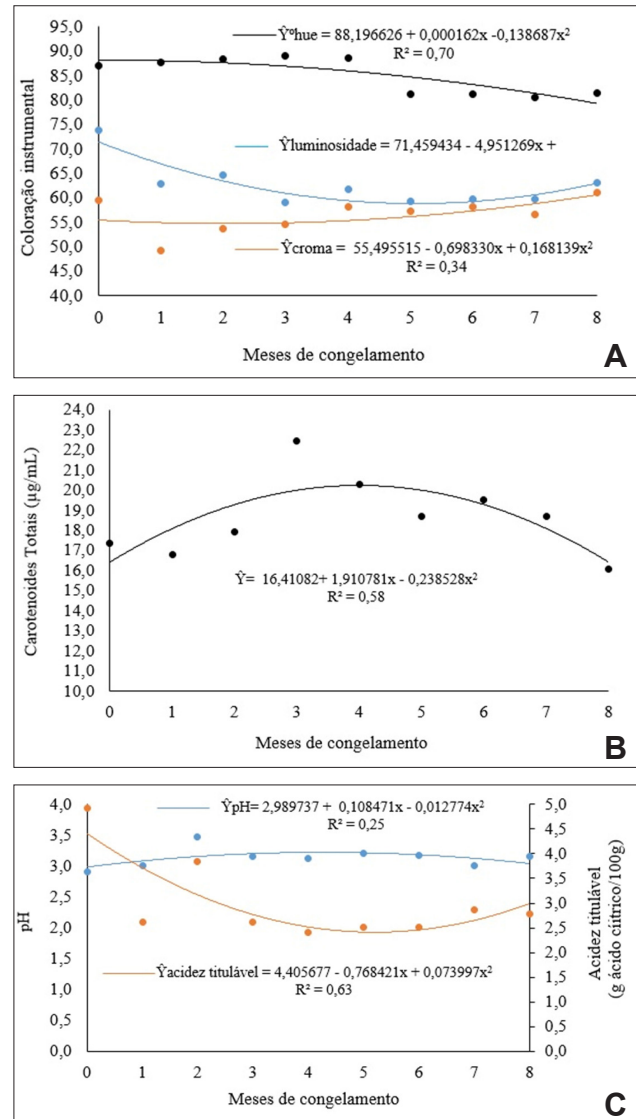
O controle de qualidade no que diz respeito aos parâmetros físicos e químicos de polpas de frutas congeladas, como cor, pH, sólidos solúveis, acidez titulável e vitamina C, assim como os requisitos microbiológicos, deve ser considerado. Uma vez que esses parâmetros são muito importantes na padronização do produto final e na análise de alterações ocorridas durante o processamento e o armazenamento (CASTRO *et al.*, 2015).

Polpas de coquinho-azedo congeladas durante oito meses apresentam variações nas características avaliadas, mas atendem aos padrões mínimos de identidade e qualidade.

AGRADECIMENTO

Ao Sr. José Mendes de Almeida pela permissão de visita técnica em sua propriedade, em Santo Antonio do Retiro, MG e pela doação dos frutos para elaboração das polpas.

Gráfico 1 - Características da polpa de coquinho-azedo armazenada por oito meses a -15 °C



Fonte: Elaboração Maristella Martineli.

Nota: A - Cor instrumental (luminosidade, croma e ângulo hue); B - Carotenoides totais; C - pH e acidez titulável.

REFERÊNCIAS

BRASIL, A. S. *et al.* Avaliação da qualidade físico-química de polpas de fruta congeladas comercializadas na cidade de Cuiabá - MT. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.38, n.1, p.167-175, jan./fev. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452016000100167&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 22 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção

- e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 20, 5 jun. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm. Acesso em: 5 out. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 37, de 1 de outubro de 2018**. Estabelece os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade já fixados ... Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=368178>. Acesso em: 13 jul. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários. **Análises físico-químicas de bebidas e vinagres – BE**: método para determinação de ácido ascórbico. São Paulo: Lanagro, 2013. 3p. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-bev-iqa/met-beb-006_001-metodo-para-determinacao-de-acido-ascorbico.pdf. Acesso em: 22 jun. 2020.
- BUTIA* (Becc.) Becc. *In*: JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Flora do Brasil 2020**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Parte integrante do programa Re flora. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB15703>. Acesso em: 22 jun. 2020.
- CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. de A.; BECKMAN, J. C. Estudo da estabilidade de polpas de frutas tropicais mistas congeladas utilizadas na formulação de bebidas. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.20, p. e2016023, May 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-67232017000100421&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 22 jun. 2020.
- CASTRO, T. M. N. *et al.* Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 4, p.426-436, 2015. Disponível em: http://200.144.0.13/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial74_4_completa/artigos-separados/1677.pdf. Acesso em: 23 jun. 2020.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 652 p.
- FARIA, J. P. *et al.* Caracterização química da amêndoa de coquinho-azedo (*Butia capitata* var *capitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n. 2, p.549-552, jun. 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452008000200049&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 23 jun. 2020.
- FELLOWS, P. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2. ed. Porto Alegre, RS: ArtMed, 2006. 202 p.
- LABUZA, T. P. The properties of water in relationship to water binding in foods: a review. **Journal of Food Processing and Preservation**, Westport, v. 1, n. 2, p. 167-190, 1997. Disponível em: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-4549.1977.tb00321.x>. Acesso em: 22 jun. 2020.
- LICHTENTHALER, H. K. Chloropylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzimology**, London, v.148, p.350-382, 1987. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452008000200049&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 23 jun. 2020.
- LOPES, A. S.; MATTIETTO, R. de A.; MENEZES, H. C. de. Estabilidade da polpa de pitanga sob congelamento. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 553-559, July/Sept. 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000300026&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 23 jun. 2020.
- MARCATO, A. C.; PIRANI, J. R. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Palmae (Arecaceae). **Boletim de Botânica**. Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 1-8, 2006. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/58225>. Acesso em: 22 jun. 2020.
- MARTINS, E. R. **Projeto conservação de recursos genéticos de espécies frutíferas nativas do norte mineiro**: coleta, ecogeografia e etnobotânica. Montes Claros: UFMG-NCA, 2003. [Relatório institucional].
- MATTA, V. M. da *et al.* **Polpa de fruta congelada**. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005. 35 p. (Embrapa Informação Tecnológica. Coleção Agroindústria Familiar). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11881/2/00076180.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2020.
- MOURA, R. C. de. **Caracterização vegetativa e reprodutiva do coquinho-azedo, *Butia capitata* (Martius) Beccari (Arecaceae), no norte de Minas Gerais**. 2008. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2008.

- ORDONEZ PEREDA, J. A. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 294 p. v. 1: Componentes dos alimentos e processos.
- SEBASTIANY, E.; REGO, E. R. do; VITAL, M. J. S. Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n.2, p.224-231, 2009. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/2000/rial68_2_completa/1212.pdf. Acesso em: 13 jul. 2020.
- SILVA, S. R. da; MERCADANTE, A. Z. Composição de carotenóides de maracujá-amarelo (*Pasiflora edulis* flavicarpa) in natura. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 22, n.3, p.254-258, Sept./Dec. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612002000300010&lng=pt&nrm=iso&tIng=pt. Acesso em: 22 jun. 2020.
- SILVA, V. K. L. da. **Estabilidade da polpa de caju congelada obtida com o uso de conservantes, pasteurizada e concentrada**. 2013. 128 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/18646/1/2013_tese_vklsilva.pdf. Acesso em: 22 jun. 2020.
- ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. 1. ed. digital. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf?attach=true. Acesso em: 22 jun. 2020.