

REVISTA TÓPICOS

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ EM POLPA DE ACEROLA: (MALPIGHIA EMARGINATA D.C.)

DOI: 10.5281/zenodo.14600365

Francisco José Mininel¹

Silvana Márcia Ximenes Mininel²

RESUMO

A acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) é uma fruta que tem se destacado por ser uma excelente fonte natural de vitamina C. Também conhecida como cereja-das-antilhas, tem como região de origem as Antilhas, Norte da América do Sul e América Central. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de acerola, destacando-se a região Nordeste com uma produção de aproximadamente 22.500 toneladas de frutos. Neste trabalho, buscou-se avaliar os parâmetros físico-químicos da polpa da fruta, tais como a determinação do pH, acidez total titulável, determinação de sólidos solúveis e determinação do ácido ascórbico. A partir dos resultados, foi constatado um pH de 2,35, acidez total de 1,40, sólidos totais solúveis de 6,95 e determinação de ácido ascórbico de 2,38, sendo esses resultados bastante próximos aos dados da literatura. No controle de qualidade de polpas de fruta, parâmetros como pH, acidez titulável, sólidos solúveis e vitamina C são importantes para a padronização do produto e análise de

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

possíveis alterações ocorridas durante o processamento e/ou o armazenamento.

Palavras-chave: *Malpighia emarginata* D.C, Parâmetros físico-químicos, Polpa.

ABSTRACT

Acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) is a fruit that has stood out for being an excellent natural source of vitamin C. Also known as West Indian cherry, it is native to the Antilles, northern South America and Central America. Brazil is one of the largest producers of acerola in the world, with the Northeast region standing out with a production of approximately 22,500 tons of fruit. In this study, we sought to evaluate the physicochemical parameters of the fruit pulp, such as the determination of pH, total titratable acidity, determination of soluble solids and determination of ascorbic acid. From the results, a pH of 2.35, total acidity of 1.40, total soluble solids of 6.95 and determination of ascorbic acid of 2.38 were observed, these results being very close to the literature data. In the quality control of fruit pulp, parameters such as pH, titratable acidity, soluble solids and vitamin C are important for product standardization and analysis of possible changes that occur during processing and/or storage.

Keywords: *Malpighia emarginata* D.C, Physicochemical parameters, Pulp.

1 INTRODUÇÃO

A acerola (*Malpighia emarginata* D.C.), (Figura 1) pelo seu inegável potencial como fonte natural de vitamina C e sua grande capacidade de

REVISTA TÓPICOS

aproveitamento industrial, têm atraído o interesse dos fruticultores e passou a ter importância econômica em várias regiões do Brasil (NOGUEIRA et al., 2002). O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de acerola no mundo (CARVALHO, 2000). Existem plantios comerciais em praticamente todos os Estados brasileiros (ALVES, 1996). Contudo, é na região nordestina, por suas condições de solo e clima, onde a acerola melhor se adapta (PAIVA et al., 1999).

Cada vez mais reconhecida no mercado de matérias-primas vegetais exóticas, a acerola está começando a ser amplamente apreciada pelos consumidores, principalmente como uma fruta com alto teor de vitamina C (ácido ascórbico), bem como compostos polifenólicos (por exemplo, antocianinas) e carotenoides (BELWAL et al., 2018). Relatos anteriores sobre a acerola apresentam o fruto (bagaço, sementes e suco) e as folhas como matéria-prima rica em carotenoides (por exemplo, luteína, β -caroteno), compostos polifenólicos (ácidos hidroxicinâmicos, flavonoides), feofitina e derivados de clorofila, que podem atuar como ingredientes para potenciais nutracêuticos naturais (POLETTTO, 2021).

O teor de vitamina C na acerola pode ser influenciado por vários fatores como a localização geográfica, práticas de cultivo, regime pluvial, exposição à luz do sol, características genéticas e, principalmente, o estágio de maturação em que os frutos se encontram. Diversos pesquisadores constataram que o conteúdo desta vitamina diminui durante o amadurecimento do fruto (NOGUEIRA et al., 2002).

REVISTA TÓPICOS

O alto teor de ácido ascórbico e a presença de antocianinas destacam este fruto no campo dos funcionais pela habilidade desses compostos em capturar radicais livres no organismo humano (MESQUITA & VIGOA, 2000). A vitamina C, o β -caroteno e outros carotenóides agem como antioxidantes no organismo humano (SIZER & WHITNEY, 2003).

Os resultados de estudos confirmam que a acerola é principalmente uma fonte valiosa de ácido ascórbico e ácido málico. O ácido ascórbico é o principal ácido orgânico da acerola, cuja concentração (na polpa do fruto, dependendo da variedade) apresenta valores que variam de 1,18 g a 2,43 g/100 g⁻¹ de peso fresco.

Assim sendo, esta pesquisa teve o objetivo de determinar a acidez em sucos naturais de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.).

REVISTA TÓPICOS



Figura 1. Aspecto geral dos frutos de *Malpighia emarginata* D.C. (Acerola).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) cresce em vales de rios em florestas tropicais quentes e secas caracterizadas por alta fertilidade, como no Vale do Rio Balsas e nos vales centrais de Oaxaca, México. Foi introduzida no

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Brasil por volta dos anos de 1950 e distribui-se em todo território nacional (MENEZES et al., 2009). As condições climáticas favoráveis ao seu cultivo colocaram o Brasil como o maior produtor e exportador dos insumos advindos da aceroleira (FURLANETO & NASSER, 2015).

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador mundial de acerola, com dezoito variedades de acerola registradas (GONZAGA NETO & SOARES, 1994).

O fruto da aceroleira é uma drupa de tamanho, forma e peso variáveis (Figura 2). A casca é fina e delicada, o tamanho varia de 1 a 2,5 cm de diâmetro, e o peso, de 3 a 15 g. Quanto à cor, os frutos maduros podem apresentar diferentes tonalidades, que vão do amarelo ao vermelho intenso ou roxo. O sabor varia de levemente ácido a muito ácido (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

REVISTA TÓPICOS

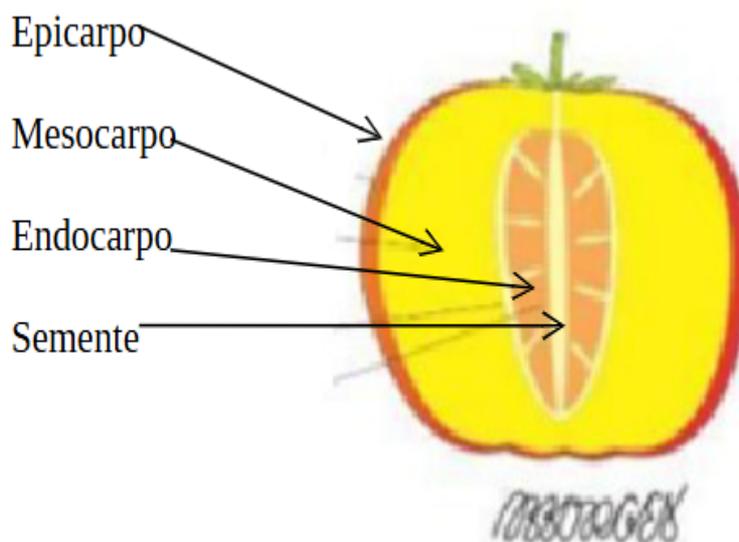
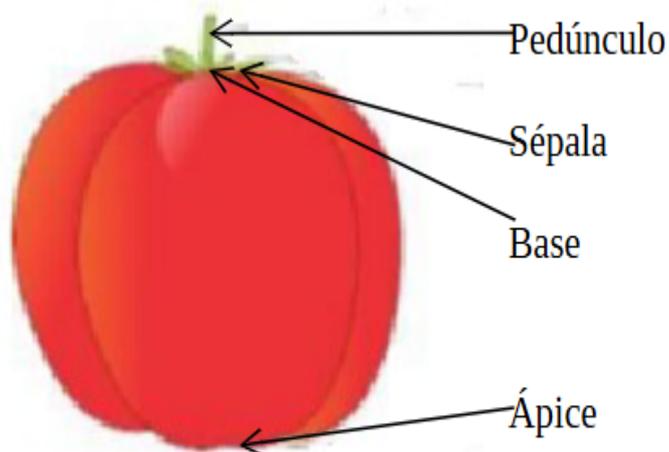


Figura 2. Morfologia do fruto da acerola. Fonte: BORGES FILHO, 2023.

Há frutos arredondados, ovalados ou mesmo cônicos (GONZAGA NETO & SOARES, 1994). O mesocarpo ou polpa representa 70% a 80% do peso total do fruto (CARVALHO, 2000).

REVISTA TÓPICOS

A cor vermelha da acerola, no estágio maduro, decorre da presença de antocianinas (LIMA et al., 2002b). As antocianinas, compostos que pertencem à classe dos flavonoides, são os pigmentos responsáveis pela coloração vermelha da acerola madura, importante aspecto para interesse comercial. Em acerola, evidencia-se uma grande variação no teor de antocianinas influenciando conseqüentemente a cor dos frutos (LIMA et al., 2002a). Quanto maior o teor de antocianinas, melhor a aceitação do produto por parte do consumidor (MOURA et al., 2002).

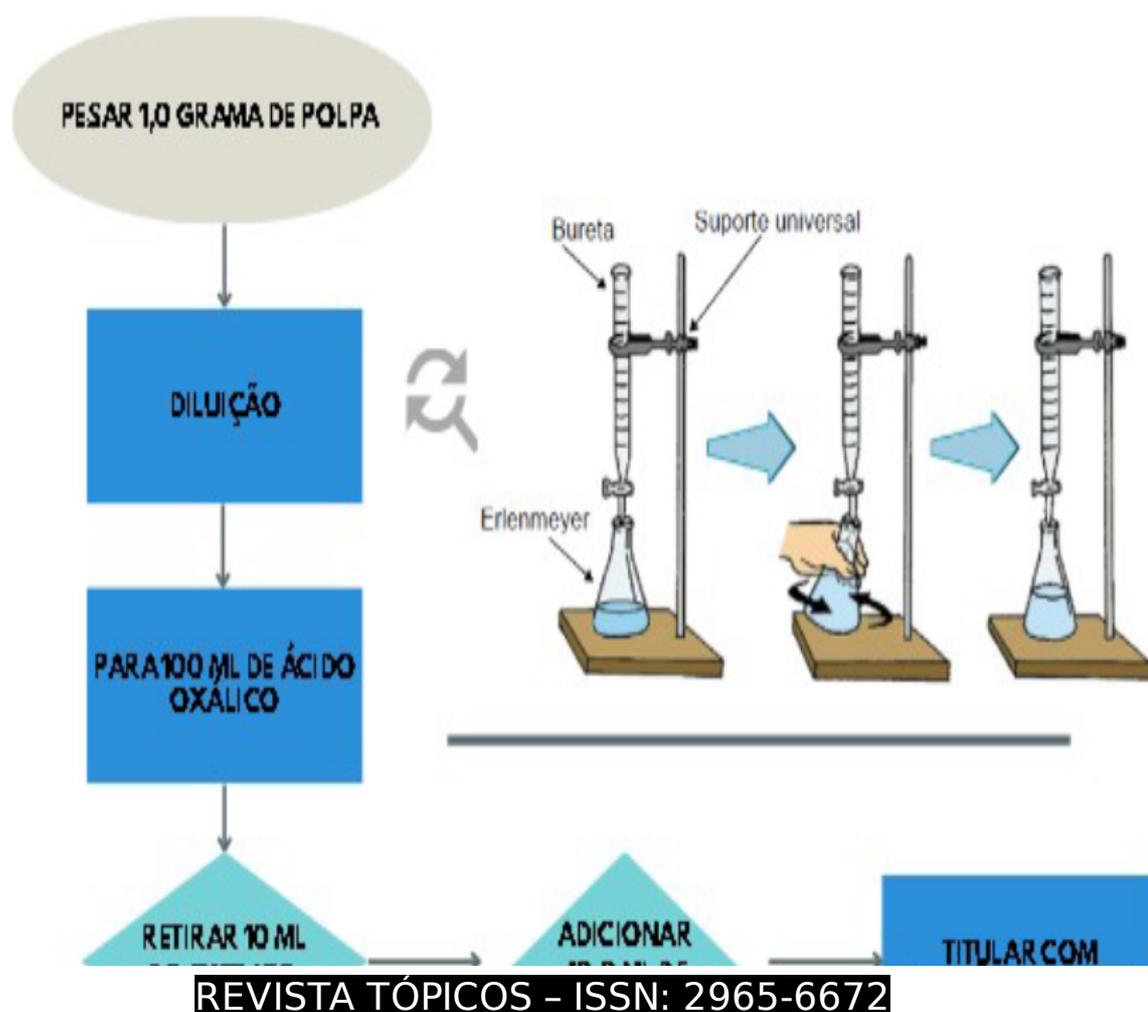
Além da vitamina C, é uma fonte razoável de pró-vitamina A, também contém vitaminas do complexo B, como tiamina (B1), riboflavina (B2) e niacina (B3) e minerais como cálcio, ferro e fósforo (RITZINGER: RITZINGER, 2004).

O estado de conservação de frutas pode ser avaliado pela acidez, importante característica em relação ao sabor, juntamente com os valores de sólidos solúveis. Em geral, quando uma fruta passa do estágio de maturação para a senescência, ocorrem várias reações de decomposição, quer sejam por hidrólise, oxidação ou fermentação, alterando assim a concentração dos íons de hidrogênio e, conseqüentemente, alterando a acidez. Os ácidos orgânicos contribuem para a acidez e o aroma característico dos frutos. As frutas tropicais, em sua maioria, apresentam uma diminuição nos teores desses ácidos com o amadurecimento, isto devido à utilização destes no ciclo de Krebs, durante o processo respiratório e como fonte de carbono para a síntese de açúcares (KAYS, 1991).

REVISTA TÓPICOS

3 METODOLOGIA

Em relação à caracterização química dos frutos, as amostras colhidas em pomar da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis-SP, foram trituradas em liquidificador industrial, obtendo-se a polpa, que em seguida foi submetida ao processo de pasteurização lenta (63°C por 30 min). O material obtido foi avaliado quanto aos parâmetros acidez titulável, pH e sólidos solúveis, conforme as metodologias seguidas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A vitamina C por meio da metodologia de Strohecker e Henning (1967) (Figura 3).



REVISTA TÓPICOS

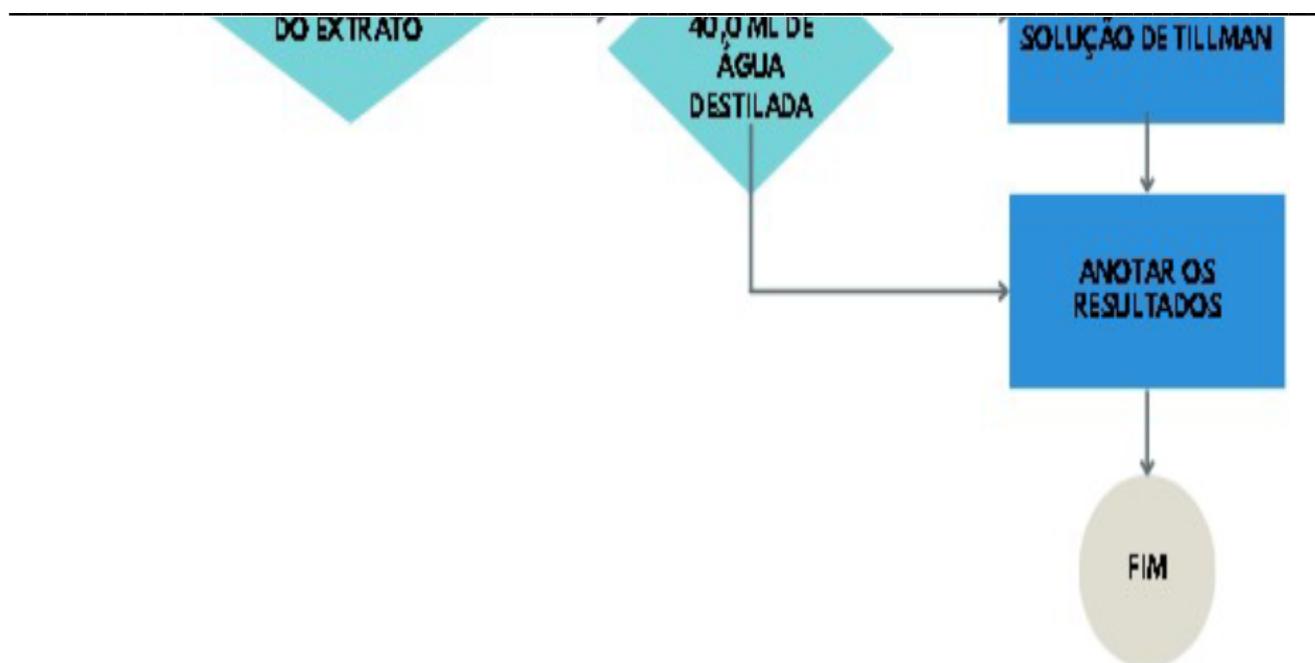


Figura 3. Metodologia de Strohecker e Henning.
(Fonte: Os autores)

3.1. Determinação de pH

A análise foi realizada conforme a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008). Para tal, foram pesadas 10 g de amostra, in natura, e dissolvidas em 100 mL de polpa de acerola, agitando em agitador magnético. Após, procedeu-se a leitura direta em pHmetro. A análise foi realizada em triplicata.

3.2. Acidez total ou acidez titulável

A análise foi realizada conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008) com adaptações. Com o auxílio de uma centrífuga doméstica, foi preparado um suco a partir das frutas in natura. Foram transferidos 10

REVISTA TÓPICOS

mL das amostras para béquer e as mesmas foram tituladas com a solução de NaOH $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ em agitador magnético, até pH 8,1 (titulação potenciométrica). A análise foi realizada em triplicata.

3.3. Determinação de sólidos solúveis (°Brix)

A análise foi realizada conforme a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008). As amostras (10 μL) foram adicionadas ao prisma do refratômetro (modelo DIV-0070.00). Foi realizada a leitura direta no mesmo, em triplicata.

3.4. Ácido Ascórbico

Para determinação do ácido ascórbico, as amostras de acerolas foram analisadas pelo método colorimétrico como uso do indicador DCFI (2,6-diclorofenol-indofenol), segundo Oliveira, Godoy e Prado (2010) com os resultados expressos em $\text{mg.}100 \text{ mL}^{-1}$ de suco.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

A análise físico-química é um conjunto de ensaios realizados em amostras de produtos para verificar as suas propriedades e características físicas e químicas. A determinação dos parâmetros físico-químicos de frutas é importante para garantir a qualidade do produto e a segurança do consumo, além de auxiliar no desenvolvimento de dietas balanceadas.

Os parâmetros físico-químicos da polpa de acerolas podem ser observados na Tabela 1.

REVISTA TÓPICOS

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.).

ANÁLISES	
pH	2,35
Acidez titulável total (g.L ⁻¹)	1,40
Sólidos solúveis totais (°Brix)	6,95
Vitamina C (mg.100 mL ⁻¹)	2,38

A acerola é popularmente conhecida por seu elevado teor de vitamina C, algumas variedades desse fruto podem alcançar cerca de 66 mg/100 g. Com sabor caracteristicamente ácido e adocicado, é um agente antioxidante natural, além de existir outras propriedades nutricionais como a presença de carotenoides, tiamina, riboflavina, niacina, proteína e minerais, ferro, cálcio, e fósforo em sua composição, por ser grande fonte de vitaminas e minerais a acerola também pode ser utilizada como agente enriquecedor para a produção de alimentos em geral (MARANHÃO, 2010).

Com relação à acidez titulável a polpa analisada encontra-se dentro dos valores encontrados por Arrais (2023). Entre as propriedades físico-químicas, o conteúdo de sólidos solúveis totais (SST) é importante

REVISTA TÓPICOS

parâmetro na indústria de frutas. O conteúdo de SST dessa cultivar foi de (6,95 °Brix), valor próximo ao encontrado por Arrais (2023).

De acordo com Pereira (2008), a vitamina C pode sofrer degradação com exposição ao calor e à luz, possuindo alto poder de oxidação quando submetido à cocção e a altas temperaturas o que ocorreu devido ao processo de pasteurização realizado nesse estudo em relação ao néctar, porém mesmo com essa perda houve números significativos de vitamina C, estudos mostram que mesmo depois do processamento, uma parcela de vitamina C é encontrada em produtos industrializados após semanas ou meses (BRASIL et al, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) é uma fruta que tem se destacado por ser uma excelente fonte natural de vitamina C. Também conhecida como cereja-das-antilhas, tem como região de origem as Antilhas, Norte da América do Sul e América Central. Neste trabalho, buscou-se avaliar os parâmetros físico-químicos da polpa da fruta, tais como a determinação do pH, acidez total titulável, determinação de sólidos solúveis e determinação do ácido ascórbico. A partir dos resultados, foi constatado um pH de 2,35, acidez total de 1,40, sólidos totais solúveis de 6,95 e determinação de ácido ascórbico de 2,38, sendo que esses resultados conferem com os dados da literatura. Portanto, a determinação do teor de sólidos solúveis (SST), pH (potencial hidrogeniônico), ácidos orgânicos e cor são utilizados como parâmetros na aferição da qualidade de frutas.

REVISTA TÓPICOS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. E.; MENEZES, J. B. Botânica da Aceroleira. In: SÃO JOSÉ, A.R.; ALVES, A.E.(Eds.) Cultura da acerola no Brasil: produção e mercado. Vitória da Conquista: Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1995. p.7-14.

ARRAIS, Rafaela et al. Processamento e avaliação de polpa e suco sobre os atributos físico-químicos de acerola (*Malpighia emarginata*), 2023.

BELWAL, T.; DEVKOTA, H.P.; HASSAN, H.A.; AHLUWALIA, S.; RAMADAN, M.F.; MOCAN, A.; ATANASOV, A.G. Fitofarmacologia da acerola (*Malpighia* spp.) e seu potencial como alimento funcional. Tendências Food Sci. Tecnologia, 2018.

BORGES FILHO, B. Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. CEAGESP. Guia de identificação e variedades da acerola. Morrinhos 2023. Disponível em: <<https://ceagesp.gov.br/hortiescolha/hortipedia/acerola/>>. Acesso em: 12 de set. de 2024.

BRASIL, A. S.; SIGARINI, K. S.; PARDINHO, F. C.; FARIA, R. A. P. G.; SIQUEIRA, N. F. M. P. 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, 2016.

CARVALHO, R.A. Análise econômica da produção de acerola no município de Tomé-Açú, Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 21p.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

FURLANETO, F. P. B.; NASSER, M. D. Panorama da cultura da acerola no estado de São Paulo. Pesquisa & Tecnologia, [S.l.], v. 12, n. 1, 2015.

GONZAGA NETO, L. & SOARES, J.M. Acerola para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 43p.

KAYS, S. J. Postharvest physiology of perishable plant products New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

LIMA, V.L.A.G.; MUSSER, R.S.; LEMOS, M.A. et al. Análise conjunta das características físico-químicas de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) do banco ativo de germoplasma em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002a, Belém, Anais... Belém: SBF, 2002. CD-ROM. LIMA, V.L.A.G.; MÉLO, E.A.;

LIMA, L.S. et al. Polpa congelada de acerola: efeito da temperatura sobre os teores de antocianinas e flavonóis totais. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.24, n.3, p.669-670, 2002b.

MENEZES, A. R. V. et al. Estudo Comparativo do Pó da Acerola Verde (*Malpighia emarginata* DC.) Obtido em Estufa por Circulação de Ar e por Liofilização. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 1-8, 2009.

REVISTA TÓPICOS

MESQUITA, P.C.; VIGOA, Y.G. La acerola. Fruta marginada de America con alto contenido de ácido ascórbico. Alimentaria, Madrid, v.37, n.309, p.113-126, 2000.

MOURA, C.F.H.; ALVES, R.E.; PAIVA, J.R. et al. Avaliação de clones de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) na região da Chapada do Apodi-CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, Anais... Belém: SBF, 2002. CD-ROM.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; MORAES, J.A.P.V.; BURITY, H.A. et al. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.4, p.463-470, 2002.

PAIVA, J.R.; ALVES, R.E.; BARROS, L.M. Melhoramento genético da aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) na Embrapa Agroindústria Tropical. In: RECURSOS GENÉTICOS E MELHORAMENTO DE PLANTAS PARA O NORDESTE BRASILEIRO. Petrolina: Embrapa Semi-Árido/ Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

POLETTI, P. Recuperação de ácido ascórbico, compostos fenólicos e carotenoides de subprodutos da acerola: Uma oportunidade para sua valorização. LWT-Food Sci. Technol. 2021.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C.H.S.P. Acerola: aspectos gerais da cultura. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 2p. (Boletim Técnico)

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

STROHECKER, Rolf; HENNING, Heinz Max; LIBMAN, Dennis David. Vitamin assay. Tested methods. 1965.

SIZER, F.S.; WHITNEY, E.N. Nutrition: concepts and controversies. 9.ed. Belmont (CA): Brooks Cole, 2003. 800p.

¹ Docente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis-SP. Doutor em Química pela UNESP, Campus de Araraquara-SP. E-mail: kmininel17@gmail.com

² Docente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis-SP. Mestre em Química (PPG QUIM/UNESP). E-mail: Silvana.mininel@ub.com.br