

# ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICAS DA POLPA DE ACEROLA (*Malpighia emarginata*) CONGELADA COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS NA CIDADE DE PARAÍSO DO TOCANTINS

Jhovania Lima Silva<sup>1</sup>, Crisnanda Cardoso Martins<sup>2</sup>, Juliana da Silva Moreira<sup>3</sup>, Sérgio Luis Melo Viroli<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Estudantes do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos–IFTO. e-mail:<jhovania.silva@estudante.ifto.edu.br >; <crisnanda.martins@estudante.ifto.edu.br >; <juliana.moreira2@estudante.ifto.edu.br >

<sup>4</sup>Docente do Curso Superior de Licenciatura em Química– IFTO. Orientador. e-mail: viroli@ifto.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

As polpas de frutas são produtos amplamente consumidos no Brasil, especialmente pela praticidade, valor nutricional e versatilidade na alimentação. Utilizadas em sucos, sobremesas e formulações industriais, essas polpas representam uma alternativa ao consumo de frutas in natura, permitindo maior conservação e distribuição em larga escala (Silva *et al.*, 2022). No entanto, a qualidade desses produtos depende de diversos fatores, entre eles os parâmetros físico-químicos e microbiológicos, que são essenciais para garantir a segurança alimentar e a conformidade com a legislação vigente (Silva *et al.*, 2022).

As análises físico-químicas envolvem a avaliação de características como pH, acidez titulável, sólidos solúveis (°Brix), umidade e atividade antioxidante, que influenciam diretamente o sabor, a estabilidade e o valor nutricional das polpas (Nascimento *et al.*, 2023). Estudos demonstram que variações nesses parâmetros podem ocorrer em função da espécie da fruta, do grau de maturação, das condições de processamento e do tempo de armazenamento (Costa *et al.*, 2024). A padronização desses indicadores é fundamental para garantir a qualidade sensorial e nutricional do produto final.

Do ponto de vista microbiológico, as polpas de frutas estão sujeitas à contaminação por microrganismos patogênicos, como coliformes totais e fecais, *Salmonella spp.*, bolores e leveduras. Essa contaminação pode ocorrer em diferentes etapas da cadeia produtiva, desde a manipulação da matéria-prima até o armazenamento e transporte (Gomes *et al.*, 2025; Lima *et al.*, 2025). Diversos estudos apontam que polpas comercializadas em ambientes informais, como feiras livres e pequenos comércios, apresentam maior risco microbiológico, devido à ausência de controle sanitário adequado (Santos *et al.*, 2021; Moraes; Machado, 2021).

A polpa de acerola, tem se destacado por seu elevado valor nutricional e funcional. Rica em vitamina C, a acerola contém até 100 vezes mais desse nutriente do que frutas cítricas como a laranja, sendo considerada uma das fontes naturais mais potentes de ácido ascórbico (Mezadri *et al.*, 2006).

Essa característica confere à polpa propriedades antioxidantes e imunomoduladoras, que auxiliam na prevenção de infecções, no combate ao envelhecimento precoce e na proteção contra doenças cardiovasculares. Além disso, a acerola é fonte de carotenoides, flavonoides e minerais como ferro, cálcio e fósforo, que contribuem para a saúde da pele, dos ossos e do sistema nervoso (Mezadri *et al.*, 2006).

Outro benefício relevante da polpa de acerola é sua contribuição para dietas de emagrecimento e controle glicêmico. Por conter fibras solúveis e baixo teor calórico, a acerola prolonga o tempo de digestão e promove saciedade, reduzindo o consumo excessivo de alimentos ao longo do dia (Nobre, Monteiro, 2003). Seu sabor levemente ácido e refrescante também favorece a aceitação sensorial em sucos e sobremesas, tornando-a uma opção atrativa para consumidores preocupados com saúde e bem-estar. Esses atributos reforçam a importância de garantir a qualidade físico-química e microbiológica da polpa de acerola durante o processamento e comercialização.

## OBJETIVO

Avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos das polpas de acerola congelada comercializados em supermercados na cidade de Paraíso do Tocantins-TO.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de janeiro a dezembro de 2023, foram coletadas, mensalmente, amostras de polpas de frutas, em embalagens plásticas de 100 gramas e dentro dos seus respectivos prazos de validade, sabor acerola, de quarto (4) marcas diferentes (A, B, C e D) em estabelecimentos comerciais na cidade de Paraíso do Tocantins totalizando 36 amostras analisadas durante o experimento. As amostras foram transportadas em caixas térmicas, para o Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO: campus Paraíso do Tocantins onde foram acondicionadas a  $-10^{\circ}\text{C}$ . As análises foram realizadas utilizando amostras de 100 mL de mesocarpo de frutos descongelados e homogeneizado a  $25^{\circ}\text{C}$ .

Os procedimentos para determinações de açúcares totais – AT (g/100g), acidez total titulável - ATT expressa em ácido cítrico (g/100g), ácido ascórbico – VIT C (mg/100g), Potencial hidrogeniônico – pH, Sólidos Solúveis Totais – SST em  $^{\circ}\text{Brix}$ , a  $20^{\circ}\text{C}$  e Sólidos Totais ST (g/100g) foram realizados em triplicata e seguiram os procedimentos analíticos descritos pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Os resultados físico-químicos foram comparados com o Anexo II da Instrução Normativa N<sup>o</sup> 49/2018 – MAPA (BRASIL, 2018). Os parâmetros microbiológicos fungos (bolores e leveduras), coliformes a  $45^{\circ}\text{C}$  e *Salmonella* sp foram realizados utilizando o método proposto de Silva *et al.* (2007) e os resultados comparados com a Instrução Normativa N<sup>o</sup> 161/2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2022) que fixa os valores máximos microbiológicos para polpa de frutas congeladas para *Escherichia coli*/g e ausente *Salmonella* em 25g. Para verificar se houve ocorrência de diferença significativa entre os resultados foi aplicada ANOVA e o teste de Tukey ao nível de 5% de significância utilizando o programa Sisvar versão 5.6 (Ferreira, 2019).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos para parâmetros físico-químicos das polpas de acerola congelada comercializados em supermercados na cidade de Paraíso do Tocantins-TO. Os parâmetros físico-químicos apresentaram conformidade com a IN n<sup>o</sup> 49/2018 – MAPA, exceto o teor de ácido ascórbico para marca C, que apresentou valor abaixo do preconizado na legislação. Houve diferença significativa a nível de 5% ( $p < 0,05$ ) de probabilidade entre as marcas analisadas.

**Tabela 1** – parâmetros físico-químicos e microbiológicos das polpas de acerola congelada comercializados em supermercados na cidade de Paraíso do Tocantins-TO.

Acerola	AT (g/100g)	ATT (g/100g)	AA (mg/100g)	pH	STT	ST(g/100g)
Marca A	$6,98^{\text{D}} \pm 0,35$	$1,13^{\text{A}} \pm 0,06$	$801,5^{\text{C}} \pm 54,87$	$3,43^{\text{A}} \pm 0,27$	$7,95^{\text{D}} \pm 1,03$	$6,54^{\text{C}} \pm 0,61$
Marca B	$7,12^{\text{C}} \pm 0,41$	$1,11^{\text{B}} \pm 0,08$	$803,50^{\text{B}} \pm 60,70$	$3,40^{\text{A}} \pm 0,35$	$8,46^{\text{A}} \pm 0,80$	$6,72^{\text{A}} \pm 0,56$
Marca C	$7,21^{\text{B}} \pm 0,42$	$1,15^{\text{A}} \pm 0,06$	$787,90^{\text{B}} \pm 60,05$	$3,35^{\text{B}} \pm 0,34$	$8,15^{\text{C}} \pm 1,15$	$6,70^{\text{B}} \pm 0,59$
Marca D	$7,13^{\text{A}} \pm 0,45$	$1,12^{\text{B}} \pm 0,07$	$806,79^{\text{A}} \pm 52,16$	$3,30^{\text{C}} \pm 0,27$	$8,35^{\text{B}} \pm 1,17$	$6,34^{\text{D}} \pm 0,50$
IN N <sup>o</sup> 49/2018	Mínimo 4,0	Mínimo 0,8	Mínimo 801,0	Mínimo 2,8	Mínimo 5,5	Mínimo 6,0

Fonte: Autores (2023).

Letras diferentes, nas colunas, diferem ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

As diferenças significativas observadas podem estar associadas ao estágio de maturação do fruto, processamento temperatura, contato com o oxigênio e exposição à luz.

O valor inferior ao estipulado na legislação para o ácido ascórbico encontrado na polpa de acerola marca C pode ser explicado pelo fato de que a quantidade de vitamina C também tende a diminuir com a maturação dos frutos e bem como pelas condições do processamento e estocagem (Lima *et al.*, 2015).

A tabela 2 informam as médias dos resultados encontrados para a análise microbiológica de coliformes a 45 °C e Salmonella realizadas nas polpas de acerola congeladas comercializados nos supermercados da cidade de Paraíso do Tocantins. Todas as amostras analisadas apresentaram valores médios em conformidade com legislação.

**Tabela 8** – Valores médios para os coliformes 45°C.

Acerola	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D
Coliformes a 45 °C	5,06 x10 <sup>0</sup> ± 2,86	5,00 x10 <sup>0</sup> ± 3,22	5,78 x10 <sup>0</sup> ± 3,08	5,06 x10 <sup>0</sup> ± 2,53
Salmonella	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
*IN nº 161/2022		Coliformes a 45 °C ≤ 10 <sup>2</sup> NMP/g		
*IN nº 161/2022		Ausência de Salmonella em 25g		

Fonte: Autores (2023).

A ausência de coliformes na polpa de acerola congelados está relacionada à qualidade aceitável, que ocorre, provavelmente, através da aplicação adequada do processamento e armazenamento. Ferreira *et al.* (2025), Silva. *et al.* (2022), Sousa *et al.* (2020) não encontraram coliformes ou valores médios acima do limite permitido na legislação em pesquisas com polpa de acerola congeladas. Observa-se, na literatura, trabalhos realizados por Sousa *et al.* (2020) Santarém, Barros *et al.* (2025) e Costa *et al.* (2024) pesquisando Salmonella em polpa de acerola congeladas, obtiveram como resultado ausência do microrganismo em todas amostras analisadas.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das polpas congeladas de acerola indicou conformidade com a legislação brasileira, exceto pelo teor de ácido ascórbico da marca C, abaixo do exigido. As análises microbiológicas mostraram baixa contaminação, com parâmetros sob controle, classificando as polpas como seguras para consumo. O estudo reforça a importância dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos na garantia da qualidade dos alimentos e na prevenção de riscos à saúde do consumidor.

#### REFERÊNCIAS

- BARROS, K. M. *et al.* Influência do processamento na qualidade microbiológica de polpas de frutas. **Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 33–41, 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Instrução Normativa - IN Nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos.** Diário Oficial da União, Brasília. 06/07/2022. Edição:126. Seção: 1. Página: 235 – 238.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018. Resolve estabelecer a complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta em todo o território nacional.** Diário Oficial da União, Brasília. 27/09/2018. Edição: 187|Seção:1. Página: 4.
- COSTA, D. A.; OLIVEIRA, M. F.; SANTOS, R. J.; PEREIRA, T. L.; SILVA, A. C. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos de polpas de frutas em diferentes condições de armazenamento. **Revista de Tecnologia e Alimentos**, v. 15, n. 3, p. 78–85, 2024.
- DANTAS, T. B.; MARTINS, V. S.; PEREIRA, J. M. C.; BRASIL, L. S. N. S.; SILVA, S. M. R. Análise microbiológica de polpas de frutas industrializadas comercializadas em supermercado em Belém do Pará. **Revista Univap**, v. 26, n. 52, p. 1–10, 2020. Disponível em: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/download/1957/1571/10214>. Acesso em: 14 ago. 2025.

FERREIRA, J. A.; OLIVEIRA, M. C.; SANTOS, R. F.; ALMEIDA, T. G.; LIMA, D. S. Monitoramento microbiológico de polpas de frutas em unidades de processamento artesanal. **Revista Brasileira de Microbiologia Aplicada**, v. 8, n. 1, p. 22–30, 2025.

GOMES, P. R.; SOUZA, L. M.; MENEZES, A. C.; BARBOSA, T. F.; COSTA, R. J. Qualidade físico-química de polpas de frutas tropicais: estudo comparativo entre marcas. **Revista de Alimentos e Nutrição**, v. 17, n. 2, p. 55–63, 2025.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. IV ed. (1ª Edição digital) São Paulo. 1020p, 2008

LIMA, V. S.; OLIVEIRA, C. R.; SOUSA, D. M.; FERREIRA, L. G. Avaliação da presença de *Salmonella* spp. e coliformes em polpas de frutas congeladas. **Revista de Segurança Alimentar e Nutrição**, v. 14, n. 1, p. 40–48, 2025.

LIMA, T. L. S.; CAVALCANTE, C. L.; SOUSA, D. G.; SILVA, P. H. A.; SOBRINHO, L. G. A. Avaliação da composição físico-química de polpas de frutas comercializadas em cinco cidades do Alto Sertão paraibano. **Revista Verde**. v. 10, n.2, p. 49 - 55, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.18378/rvads.v10i2.3378>. Acesso em 12 ago. 2022.

MEZADRI, T.; FERNÁNDEZ-PACHÓN, M. S.; VILLAÑO, D.; GARCÍA-PARRILLA, M. C.; TRONCOSO, A. M. El fruto de la acerola: composición y posibles usos alimenticios. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 56, n. 2, p. 101–109, 2006. Disponível em: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222006000200001](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000200001). Acesso em: 19 set. 2025.

MENDES, F. C. et al. Análise microbiológica de polpas de frutas comercializadas em cooperativas agrícolas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 21, n. 4, p. 90–98, 2024.

MORAES, J. O.; MACHADO, M. R. G. Qualidade microbiológica de polpa de frutas no Brasil: Um panorama dos anos 2010 a 2020. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e16377, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/16377/14663/209673>. Acesso em: 14 ago. 2025.

NASCIMENTO, J. S.; SILVA, M. A.; OLIVEIRA, R. F.; SOUSA, T. C.; LIMA, V. R. Estudo da atividade antioxidante e qualidade microbiológica de polpas de acerola e maracujá. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 27, n. 1, p. 12–19, 2023.

NOBRE, L. N.; MONTEIRO, J. B. Resende. Determinantes dietéticos da ingestão alimentar e efeito na regulação do peso corporal. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 53, n. 3, p. 225–233, 2003. Disponível em: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222003000300004](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222003000300004). Acesso em: 19 set. 2025.

PEREIRA, L. F.; MOURA, D. S.; ALMEIDA, J. P.; COSTA, R. M.; SOUZA, H. T. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de polpas de frutas congeladas. **Revista de Saúde Pública e Nutrição**, v. 9, n. 3, p. 66–74, 2023.

SANTOS, A. C.; BARROS, E. J.; MENDES, F. R.; OLIVEIRA, T. L.; NASCIMENTO, M. G. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de polpas de frutas comercializadas em feiras livres. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 23, n. 1, p. 15–23, 2021.

SILVA, R. M. et al. Análise de parâmetros microbiológicos em polpas de frutas comercializadas no Nordeste brasileiro. **Revista Higiene Alimentar**, v. 36, n. 284, p. 58–64, 2022.

SOUZA, Y. A.; BORGES, M. A.; VIANA, A. F. da S.; DIAS, A. L.; SOUSA, J. J. V. de; SILVA, B. A. da; SILVA, S. K. R. da; AGUIAR, F. S. de. Avaliação físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em Santarém-PA. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. e2020156, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/bjft/a/rsrfq7wkhwGkk89PYsC77hg/>. Acesso em: 14 ago. 2025.