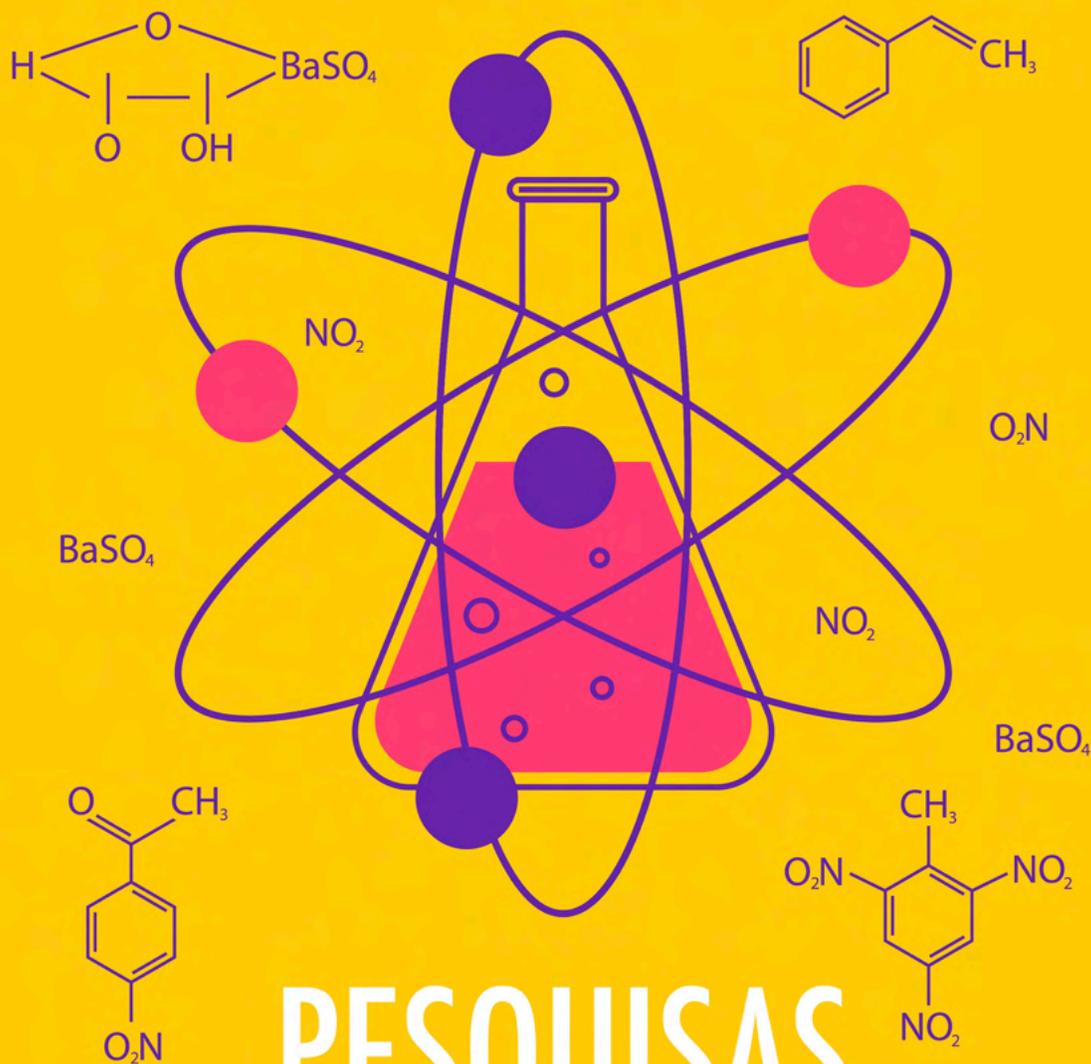
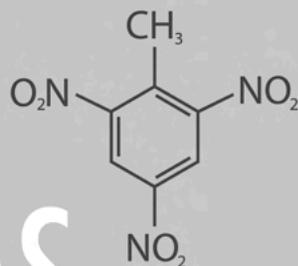
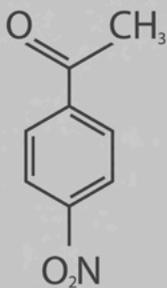
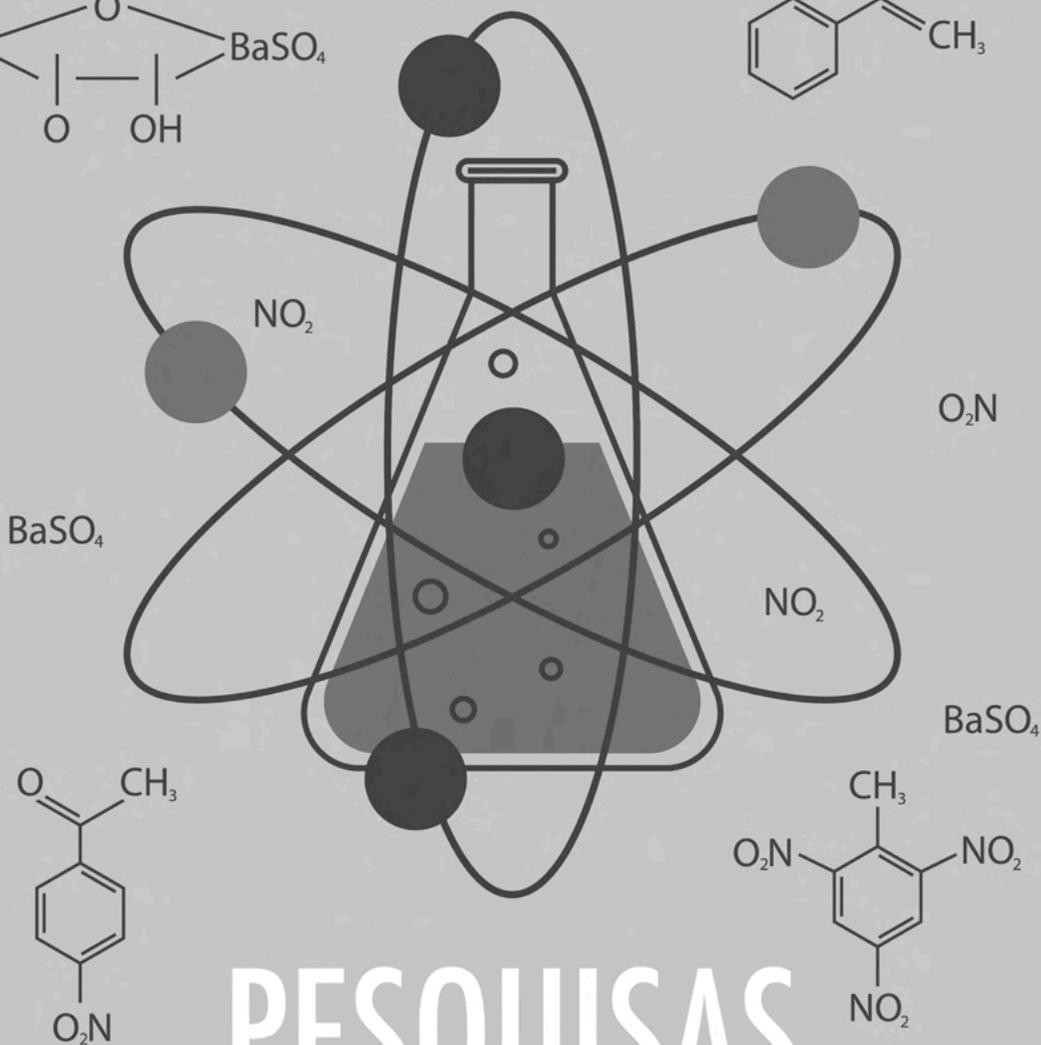
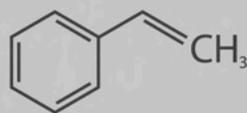
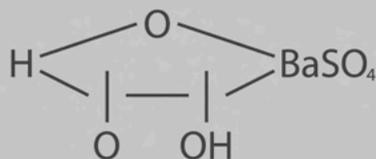


CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA  
(ORGANIZADOR)



# PESQUISAS CIENTÍFICAS E O ENSINO DE QUÍMICA

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA  
(ORGANIZADOR)



# PESQUISAS CIENTÍFICAS E O ENSINO DE QUÍMICA

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



## Pesquisas científicas e o ensino de química

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 Pesquisas científicas e o ensino de química / Organizador  
Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa -  
PR: Atena, 2022

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0267-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.671222705>

1. Química - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano  
Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

# CAPÍTULO 2

## ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE CARAMBOLA IN NATURA

Data de aceite: 01/05/2022

### **Gustavo Campos de Lima**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

### **Lazaro de Lima Pantoja Neto**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

### **Leonildo Pinheiro de Sousa Junior**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

### **João Pedro dos Reis Lima**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

### **Mônia Maria Carvalho da Silva**

Instituto Evandro Chagas, Sessão de Meio Ambiente

### **Kelson do Carmo Freitas Faial**

Instituto Evandro Chagas, Sessão de Meio Ambiente

### **Neuton Trindade Vasconcelos Júnior**

Instituto Evandro Chagas, Sessão de Meio Ambiente

### **Samantha Siqueira Pantoja**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

### **Ewerton Carvalho de Souza**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Centro de Tecnologia Agropecuária

### **Antonio dos Santos Silva**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

**RESUMO:** A carambola (*Averrhoa carambola* L.) pertencente à família Oxalidaceae e é originária da Ásia tropical, sendo sua polpa, em geral, de consistência rígida, e consumida em sucos, doces e de forma in natura. O objetivo deste trabalho foi realizar análises de cinco variáveis físico-químicas de polpa de carambola in natura, produzidas e comercializadas em Belém do Pará. O pH encontrado teve uma média de 2,7. O valor médio da condutividade elétrica foi de 1,80 mS/cm. Os Sólidos Solúveis Totais (SST) médio foi de 6,00° Brix. A umidade média foi de 87,52 %. Já a densidade média foi de 0,99 g/mL. Os resultados encontrados estão em conformidade com relatos da literatura, indicando serem as polpas de boa qualidade, ou trazem novos dados ao estudo de polpas de frutas (carambola).

**PALAVRAS CHAVES:** Amazônia; frutas; controle de qualidade.

**ABSTRACT:** Star fruit (*Averrhoa carambola* L.) belongs to the Oxalidaceae family and is originally from tropical Asia. Its pulp is generally rigid and consumed in juices, sweets and in natura. The objective of this work was to carry out analyzes of five physicochemical variables of fresh star fruit pulp, produced and marketed in Belém do Pará. The pH found had an average of 2.7. The mean value of electrical conductivity was 1.80 mS/cm. The average Total Soluble Solids (SST) was 6.00° Brix. The average humidity was 87.52%.

The average density was 0.99 g/mL. The results found are in accordance with reports in the literature, indicating that the pulps of good quality, or bring new data to the study of fruit pulp (star fruit).

**KEYWORDS:** Amazon; fruits; quality control.

## 1 | INTRODUÇÃO

A carambola (*Averrhoa carambola* L.), Figuras 1, pertencente à família Oxalidaceae e é originária da Ásia tropical, mais provavelmente da Índia, e parece ter sido introduzida, no Brasil, por volta de 1817, no Nordeste, espalhando-se, a partir dessa região, por todo o litoral brasileiro (VENTUROSOSO et al., 2002). Ela pode atingir até 10 m de altura e apresenta folhas compostas de cinco folíolos, imparipinadas de coloração verde brilhante. As flores são pequenas de cor róseo-lilás (CRUZ, 2020).



Figura 1. Árvore de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.), à esquerda, e detalhes das folhas e flores, à direita.

As formas dos frutos da caramboleira, Figura 2, variam de oblongo a elipsóide, com 6 a 15 cm de comprimento e com 4 a 5 recortes longitudinais, que correspondem aos carpelos (CAMPBELL; KOCH, 1989). A casca é translúcida, lisa e brilhante, e a cor varia do esbranquiçado ao amarelo ouro intenso (WILSON, 1990), com sabor agridoce (GOMES, 1980) e a polpa é, em geral, de consistência rígida.



Figura 2. Frutos da caramboleira (*Averrhoa carambola* L.).

As formas de consumo da carambola são: fruta fresca ou sucos, geleias, compotas, doces caseiros e saladas, e o sumo das sementes é utilizado para remover manchas diversas, enquanto que as flores são consumidas em saladas e pratos exóticos, e as folhas fazem parte da farmacopeia indiana. Já seu suco, além de um refrigerante saudável, também pode ser utilizado como febrífugo, antiescorbútico e antidisentérico (BASTOS, 2004).

Os benefícios atribuídos a estes frutos são devido suas vitaminas, rico em Ca, que pode prevenir a osteoporose, cansaço mental, anemia, resfriado etc. Suas folhas maceradas e aplicadas no local, sendo utilizado em picadas venenosas (CRUZ, 2020). Além disso, tanta a casca quanto a polpa, é rica em fibras dietéticas solúveis, o que contribui para a melhora da digestão e impede a absorção do colesterol ruim (LDL) pelo intestino (CORRÊA, 1962).

O extrato de forma aquosa da carambola pode apresentar atividade antiglicêmica, sendo utilizada na manutenção dos níveis de glicose em diabéticos (PROVASI et al., 2001; SHAHEREEN et al., 2012), e pode ser também antioxidante (SILVA; SIRASA, 2018).

Com o avanço das pesquisas sobre os efeitos tóxicos provocados pela fruta pela Universidade de São Paulo (USP), ocorreu a descoberta de uma toxina que seria a responsável pelos efeitos neurotóxicos, provocados pela carambola. Nesse estudo, a neurotoxina presente na fruta foi isolada e observou-se que ela atua especificamente desativando o sistema GABAérgico. Os pesquisadores notaram que essa molécula difere do oxalato, e a denominaram por caramboxina (OLIVEIRA; AGUIAR, 2015).

Além da sintomatologia neurológica, é identificado, por método observacional, em humano-insuficiência renal aguda por dano tubular devido à deposição difusa de

oxalato (substância abundante na fruta), diminuindo a taxa de filtração glomerular e morte programada das células epiteliais renais (FANG et al., 2008; FERREIRA et al., 2008; ABEYSEKERA et al., 2015). Os sinais clínicos encontrados em humanos intoxicados se resumem a alterações gastrointestinais (vômito, diarreia, anorexia, dor abdominal), sendo soluções o mais relatado (NETO et al., 2003; OLIVEIRA e AGUIAR, 2015). Alteração neurológica como midríase, tremores, parestesia, insônia, fraqueza muscular, convulsão e alterações de consciência também foram observados em humanos (TSAI et al., 2005).

## **2 | OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho foi caracterizar polpas in natura de carambola comercializadas em Belém do Pará, através da determinação de cinco variáveis físico-químicas (pH, condutividade elétrica, umidade, densidade e sólido solúveis totais, empregando-se metodologias oficiais e bem estabelecidas na literatura, de forma a contribuir com seu controle de qualidade.

## **3 | MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 Amostras**

Para a realização das análises, foram adquiridas seis amostras de carambolas maduras, produzidas e comercializadas no município de Belém do Pará, no estado do Estado, que foram levadas ao Laboratório de Física Aplicada à Farmácia (LAFFA), da Faculdade de Farmácia, da Universidade Federal do Pará (UFPA), onde foram devidamente higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 1 %, seguida de lavagem abundante com água destilada, e secagem dos frutos. Após secos, os frutos foram despulpados e as amostras, com massa entre 20 g e 40 g, foram armazenadas individualmente em recipientes escuros e sob refrigeração (4° C), até o momento das análises, recebendo as denominações de C1 a C6.

### **3.2 Análises físico-químicas**

Foram investigadas as seguintes variáveis físico-químicas: pH; condutividade elétrica (CE); densidade; sólidos solúveis totais (SST); e teor de umidade.

Para as determinações de pH e de CE, primeiro foi preparado uma solução e, para isso, cerca de 5 g de polpa de carambola foram pesadas em erlenmeyer de 125 mL, com o emprego de uma balança analítica. À massa pesada de polpa, foram acrescentados exatamente 75 mL de água destilada, e, então, o sistema foi agitado constantemente por 30 min, obtendo-se, no final, uma solução aquosa homogênea.

O pH da polpa foi determinado através do emprego de um pHmetro (PHTEK), previamente calibrado com solução tampão pH 4 e 7 (AOAC, 1992; ADOLFO LUTZ, 2008), e o valor do pH do meio (solução da polpa de carambola preparada previamente) foi lido

diretamente no visor do aparelho.

A CE foi medida na mesma solução preparada, porém foi utilizado um condutivímetro portátil, previamente calibrado com solução padrão 143,5 mS/cm e o eletrodo do instrumento introduzido na solução, se tomando a leitura dos valores diretamente no visor do equipamento.

As determinações de densidade, umidade e de sólidos solúveis totais (SST), foram executadas conjuntamente, pelo método refratométrico, tendo sido utilizado um refratômetro portátil (Instrutherm, modelo ATAGO 090), calibrado previamente, e se transferindo uma ou duas gotas da amostra para o prisma do instrumento, sendo anotado o valor lido na escala correspondente (° Baumé, % de água e ° Brix). Umidade e SST verificados diretamente nas escalas internas do aparelho, ao passo que a densidade foi obtida através da equação abaixo, que transforma os graus Baumé (° Be) para a densidade  $d$ .

$$d = \frac{145}{145 - {}^{\circ}Be}$$

Todas as determinações foram realizadas em triplicatas, sendo que os resultados dos parâmetros obtidos foram apresentados como média e desvio padrão, determinados em planilhas eletrônicas produzidas no Excel 2010.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos para as cinco variáveis físico-químicas realizadas.

Amostra	pH	CE (mS/cm)	SST (° Brix)	Densidade (g/mL)	Umidade (%)
C1	2,68 ± 0,04	1,80 ± 0,17	6,15 ± 0,21	0,97 ± 0,00	87,28 ± 1,51
C2	2,45 ± 0,18	1,76 ± 0,13	5,95 ± 0,07	0,98 ± 0,03	88,97 ± 0,25
C3	2,65 ± 0,07	1,91 ± 0,05	5,40 ± 0,42	1,01 ± 0,02	86,31 ± 1,57
C4	2,73 ± 0,04	1,77 ± 0,05	6,00 ± 0,42	0,98 ± 0,03	86,02 ± 2,69
C5	2,73 ± 0,11	1,84 ± 0,05	6,85 ± 0,21	1,02 ± 0,01	87,77 ± 0,83
C6	2,73 ± 0,11	1,86 ± 0,04	6,00 ± 0,42	0,99 ± 0,00	89,53 ± 0,08
<b>Geral</b>	<b>2,7 ± 0,09</b>	<b>1,80 ± 0,06</b>	<b>6,00 ± 0,32</b>	<b>0,99 ± 0,01</b>	<b>87,52 ± 1,17</b>

Tabela 1. Valores experimentais encontrados para as cinco variáveis físico-químicas estudadas, expressos em termos de médias e desvios-padrões de três replicatas.

O pH médio foi de 2,7, indicando frutos dentro da faixa estudada por Araújo e Minami (2001), com média de pH, dependendo da caramboleira, variando entre 1,6 e 3,3, e menos ácidos que *Averrhoa bilimbi* que apresentou valor de pH variando entre 1,1 e 1,6 de acordo

com o estágio de maturação (ARAÚJO et al., 2009). Todavia, as polpas investigadas apresentaram uma acidez maior (menor pH) do que as polpas frescas estudadas por Rigo et al. (2021), que tiveram uma média igual a 3,66. Na legislação nacional o valor de pH ideal para a para essa polpa é de 3,3 (BRASIL, 2018), indicando que as polpas estão mais ácidas do que sugerido. Como o pH da polpa de carambola foi baixo, por mais que esteja discrepante com a legislação, ele ainda pode ser considerado um fator que garante a qualidade das polpas, pois, conforme Júnior et al. (2005), ele, ao ser baixo, favorece a conservação da polpa, pois evita o desenvolvimento de leveduras que deterioram o produto.

A condutividade elétrica (CE) média foi de 1,80 mS/cm. Não existe valor estipulado legalmente para CE na legislação nacional, para polpas de frutas, nem valor registrado na literatura consultada para polpa de carambola.

Os Sólidos Solúveis Totais (SST) teve média de 6,00° Brix, possuindo um menor valor em relação à Teixeira et al. (2001), que observaram uma variação de 7,9 a 10,3° Brix para frutos maduros de 6 cultivares de carambola, mas dentro da faixa estimada por Araújo e Minami (2001), que mencionaram variação na média do teor de SST entre 4,9 e 6,6° Brix em 270 frutos dos tipos doce e ácido, coletados de 15 caramboleiras. Também o valor médio encontrado é inferior ao valor de 7,5° Brix descrito na literatura (BRASIL, 2018). Nos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecidos na legislação, a polpa de carambola apresenta um SST de 7,5° Brix (BRASIL, 2018), o que é superior ao obtido no presente trabalho, mas, conforme Junior et al. (2005), os SST, por ser uma medida indireta do teor de açúcar e associado ao tipo de fruto, pode apresentar variações de acordo com as condições climáticas, dentre outros possíveis.

A umidade média obtida foi de 87,52 %, indicando existir um grande teor de água na fruta, porém, está inferior aos valores obtidos por outros trabalhos, tais como: Oliveira et al. (1989), que variaram no intervalo de 89,9 % a 91,7 %; Rigo et al. (2021), com um valor média de 92,32 %; e Araújo et al. (2018), com um resultado médio de 94,42 %. Mesmo sendo um valor inferior aos encontrados na literatura, as polpas ainda apresentam uma porcentagem adequada (JÚNIOR et al., 2005).

O valor médio da densidade foi de 0,99 g/mL, estando na faixa dos valores encontrados por Alvarado e Romero (1989), que foram entre de 1,00 e 0,98 g/mL. Também o PIQ para essa fruta não apresenta tal parâmetro (BRASIL, 2018).

## 5 | CONCLUSÃO

A maioria das características físico-químicas estudadas está de acordo com estudos anteriormente realizados com polpas de carambola, de outras localidades. Apenas pH e SST estão presentes no PIQ de polpa de carambola, e, para esses parâmetros, os resultados encontrados foram inferiores aos do PIQ, mas um pH menos indica uma maior proteção do produto frente a ação de microrganismos deterioradores, o que eleva o grau de qualidade

do produto, as variações de SST são esperadas pelas associações dessa variável com outros fatores, como o clima, sendo este bem peculiar na região de origem das polpas.

As demais variáveis não foram relatadas na literatura, para polpa de carambola, e, desta forma, os presentes resultados evidenciam a importância do estudo da polpa de carambola in natura, enfatizando a necessidade da análise físico-química na elaboração de novas formulações pela indústria de alimentos, e o permanente controle de qualidade das polpas de frutas.

## REFERÊNCIAS

ABEYSEKERA, R. A.; WIJETUNGE, S.; NANAYAKKARA, N.; WAZIL, A.W.M.; RATNATUNGA, N. V. I.; JAYALATH, T.; MEDAGAMA, A. Star fruit toxicity: a cause of both acute kidney injury and chronic kidney disease: a report of two cases. **BMC Research Notes**, v. 8, p. 796, 2015.

ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. Ed. São Paulo, 2008 v.1.

ALVARADO, J. D; ROMERO, C. H. Physical properties of fruits I-II. Density and viscosity of juices as functions of soluble solids content and temperature. *Latin American Applied Research*, v19, p. 15-21, 1989.

ARAÚJO, A. C.; SILVA, F., L. H.; GOMES, J. P.; SILVA, F. B. Caracterização da qualidade de nectar misto de carambola e hortelã. *Revista Agropecuária Técnica, Areia-PB*, v. 39, n. 1, p. 68 – 72, 2018.

ARAÚJO, E. R.; ALVES, L. I. F.; RÉGO, E. R.; RÉGO, M. M.; CASTRO, J. P.; SAPUCAY, M. J. L. C. Caracterização físico-química de frutos de biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.). **Revista Biotemas**, v.22, n.4, p.225-230. 2009.

ARAÚJO, P. S. R. DE; MINAMI, K. Seleção de caramboleiras pelas características biométricas e físico-químicas dos frutos. *Scientia Agricola*, v.58, n.1, p.91-99, jan./mar. 2001.

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis of AOAC International, 11 ed. Washington: AOAC, 1992.

BASTOS, D. C. A cultura da carambola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], v. 26, n. 2, p. 193-384, 2004.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 37**: Parâmetros Analíticos e Quesitos Complementares aos Padrões de Identificação e Qualidade de Polpas de Frutas, ed. 194, seção 1, pag. 28, 2018.

CAMPBELL, C. A.; KOCH, K. E. Sugar/acid composition and development of sweet and tart carambola fruit. **Journal of American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.114, n.3, p. 455-457, 1989.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 6. 1962.

CRUZ, R. R., et al. Fruit, seed and sugar biometry of *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae). **Scientific Electronic Archives**, v. 13, n. 8, p. 31-34, 2020.

FANG, H. C.; LEE, P. T.; LU, P. J.; CHEN, C. L.; CHANG, T. Y.; HSU, C. Y.; CHUNG, H. M.; CHOU, K. J. Mechanisms of star fruit-induced acute renal failure. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p. 1744-1752, 2008.

FERREIRA, B.E.; FERNANDES, L. C.; GALENDE, S. B.; CORTEZ, D. A. G.; BAZOTTE, R. B. Hypoglycemic effect of the hydroalcoholic extract of leaves of *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae). **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 18, n. 3, p. 339-343, 2008.

GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. 6.ed. São Paulo: Nobel, 1980.

JÚNIOR, J. S. L.; MUSSER, R. S.; MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LEDERMAN, L. E.; SANTOS, V. F. Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (*Spondias spp.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.757-761, 2005).

NETO, M. M.; COSTA, J. A. C.; GARCIA-CAIRASCO, N.; NETTO, J. C.; NAKAGAWA, B.; DANTAS, M. Intoxication by star fruit (*Averrhoa carambola*) in 32 uraemic patients: treatment and outcome. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 18, p. 120-125, 2003.

OLIVEIRA, E. S. M.; AGUIAR, A. S. Why eating star fruit is prohibited for patients with chronic kidney disease? **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 37, n. 2, p. 241-247, 2015.

OLIVEIRA, M. N.; MAIA, G. A.; GUEDES, Z. B. L.; GUIMARÃES, A. C. L.; FIGUEIREDO, R. W. de. Características químicas e físico-químicas da carambola (*Averrhoa carambola L.*). **Ciência Agrônômica**, v.20, p.129-133, 1989.

PROVASI, M.; OLIVEIRA, C. E.; MARTINO, M. V.; PESSINI, L. G.; BAZOTTE, R. B.; CORTEZ, D. A. G. Avaliação da toxicidade e do potencial antihiperlipemizante da *Averrhoa carambola L.* (Oxilaceae). **Acta Scientiarum**. v. 23, n. 3, p. 665-669, 2001.

RIGO, L.; SILVA, E. G.; LEAL, A. K.; GERALDI, C.A.Q.; GUEDES, S. F. Caracterização da polpa de carambola fresca e após a secagem em camada de espuma. In: Congresso Internacional da Agroindústria, 2021.

SHAHREEN, S.; BANIK, J.; HAFIZ, A.; RAHMAN, S.; ZAMAN, A. T.; SHOYEB, M. A.; CHOWDHURY, M. H.; RAHMATULLAH, M. Antihyperglycemic activities of leaves of three edible fruit plants (*Averrhoa carambola*, *Ficus hispida* and *Syzygium samarangense*) of Bangladesh. **Afr J Tradit Complement Altern Med**. v. 9, n. 2, p. 287-291, 2012.

SILVA, K. D. R. R.; SIRASA, M. S. F. Antioxidant properties of selected fruit cultivars grown in Sri Lanka. **Food Chem**. V. 238, p. 203-2018, 2018.

TEIXEIRA, G. H. A.; DURIGAN, J. F.; DONADIO, L. C.; SILVA, J. A. A. Caracterização pós-colheita de seis genótipos de carambola (*Averrhoa carambola L.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.546-550, 2001.

TSAI, M. H.; CHANG, W. N.; LUI, C. C.; CHUNG, K. J.; HSU, K. T.; HUANG, C. R.; LU, C. H.; CHUANG, Y. C. Status epilepticus induced by star fruit intoxication in patients with chronic renal disease. *Seizure*. v.14, n. 7, p. 521-525, 2005.

VENTUROSOS, J. R. A.; RUEDA, W. C.; SAMPAIO, R. M.; MARCOS, S. K. Estudo da secagem de carambola (*Averrhoa carambola L.*). In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre: SBCTA, 2002. CD Rom.

WILSON, C. W. Carambola and bilimbi. In: Nagy, S.; Shaw, P.E.; Wardowsky, F.S. Fruits of tropical and subtropical origin: composition, properties and uses. Lake Alfredo, Florida: Florida Science Source, p. 277-301, 1990.