



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA  
FACULDADE DE QUÍMICA  
NÚCLEO CURUÇÁ**

**LUCIANA DOS SANTOS SALDANHA**

**CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUIT SMELL OF TWO UNEXPLORED  
VARIETIES OF *ANTROCARYON AMAZONICUM* OCCURRING IN CURUÇÁ, PARÁ.**

**ANANINDEUA  
2022**

LUCIANA DOS SANTOS SALDANHA

**CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUIT SMELL OF TWO UNEXPLORED  
VARIETIES OF *ANTROCARYON AMAZONICUM* OCCURRING IN CURUÇÁ, PARÁ.**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Química, da Universidade Federal do Pará do *Campus* de Ananindeua, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada plena em Química, sob orientação do Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro.

**ANANINDEUA - PA  
2022**

## **Ficha catalográfica**

--

**LUCIANA DOS SANTOS SALDANHA**

**CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUIT SMELL OF TWO UNEXPLORED  
VARIETIES OF *ANTROCARYON AMAZONICUM* OCCURRING IN CURUÇÁ, PARÁ.**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Química, da Universidade Federal do Pará do *Campus* de Ananindeua, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada Plena em Química.

Data de aprovação: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_  
Conceito: \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

**Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro**

Universidade Federal do Pará/Campus Ananindeua  
Orientador

---

**Prof. Dr. Bruno Apolo Miranda Figueira**

Universidade Federal do Oeste do Pará/Campus Santarém  
Membro externo

---

**Prof. Dr. Mozaniel Santana de Oliveira**

Museu Paraense Emílio Goeldi/UFPA/Belém  
Membro externo

**ANANINDEUA - PA  
2022**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** por me amar e conceder o dom da vida, guiar meus caminhos, proteger, fortalecer e abençoar a trajetória que me fez chegar até aqui com saúde, não somente nesses anos como graduanda, mas em todos os momentos.

Às minhas queridas e amadas filhas **Laura** e **Lenise**, que foram e sempre serão a minha motivação para almejar sempre o melhor.

À minha mãe **Zenaide**, aquela que admiro e é detentora do meu amor e respeito.

Aos meus **amigos**, que me ajudaram com as viagens e coletas botânicas para a construção desta pesquisa .

Ao Prof. Dr. **Alcy Favacho Ribeiro**, que me orientou com muita paciência, confiança e dedicação para a pesquisa e elaboração deste trabalho, com importantes contribuições e considerações para a conclusão deste em meio à Pandemia da COVID-19.

Ao Prof. Dr. **Pablo Luis Baía Figueiredo**, por sua contribuição junto com **Raphael de Oliveira Figueiredo** e, por disponibilizar a infraestrutura do Laboratório de Química dos Produtos Naturais da Universidade do Estado do Pará.

Ao corpo docente da **Faculdade de Química** no **Campus de Ananindeua** da **Universidade Federal do Pará**, pela dedicação no processo de formação profissional na turma do **Núcleo de Curuçá**, por proporcionarem conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade na educação.

À todos que contribuíram de maneira direta ou indireta para realização deste trabalho.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho é um subprojeto que tem como base o projeto de maior envergadura intitulado: “Plantas Aromáticas e Oleaginosas do Estado do Pará: conhecimento para o uso sustentável”, coordenado pelo Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro. O mesmo objetiva inventariar a flora aromática da Amazônia e seus metabólitos para avaliar o aproveitamento de forma sustentável. O subprojeto objetivou, dentre outras coisas, determinar a composição química do aroma de duas variedades de frutos conhecidos vulgarmente como cedro, os quais têm ocorrência no município de Curuçá, Pará.

Resultados parciais do trabalho foram publicados no 60º Congresso Brasileiro de Química com o título: “TAPEREBÁ-CEDRO: RESULTADOS PARCIAIS DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO AROMA DE DUAS VARIEDADES DE FRUTOS COM OCORRÊNCIA EM CURUÇÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL, PARÁ”. A partir de novos resultados, foi produzido o artigo científico publicado em capítulo de livro em língua inglesa intitulado “CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUIT SMELL OF TWO UNEXPLORED VARIETIES OF *ANTROCARYON AMAZONICUM* OCCURRING IN CURUÇÁ, PARÁ”, o qual será apresentado em forma de capítulo de livro para defesa do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Química da presente autora.

A apresentação neste formato atende aos pré-requisitos da Instrução Normativa nº 01/2022 - PROEG/UFPA e está em conformidade com o Art. 4º, incisos II e IV, que dispõe, de forma excepcional e temporária, sobre as diretrizes acadêmicas para a normatização e realização das atividades do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, flexibilizando a sua forma de defesa, em virtude das consequências da pandemia da COVID -19.

## RESUMO

O artigo objetivou evidenciar a composição química dos aromas dos frutos de duas variedades de taperebá-cedro coletadas em Curuçá, Pará. Os aromas foram obtidos por destilação/extração simultânea, utilizando 112 g e 57 g da polpa do fruto grande e pequeno, respectivamente. A composição química foi analisada por CG-EM. A identificação dos componentes químicos foi baseada no tempo e índice de retenção linear, na interpretação e comparação de espectros de massa obtidos na literatura. O principal componente identificado no aroma do fruto grande e pequeno foi o hexadecanoato de metila, com 37 % e 23%, respectivamente. No cedro grande, destaca-se o linoleato de metila (12%) e no pequeno, o ácido hexanóico (14%).

Este é o primeiro registro na literatura sobre a composição química do aroma do “*antrocaryon amazonicum*”.

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2 - MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>11</b>
<b>3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES.</b>	<b>12</b>
<b>4 - CONCLUSÃO</b>	<b>14</b>
<b>5 - REFERÊNCIAS</b>	<b>15</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>16</b>

# CAPÍTULO 6

## CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUIT SMELL OF TWO UNEXPLORED VARIETIES OF *ANTROCARYON AMAZONICUM* OCCURRING IN CURUÇÁ, PARÁ

*Data de aceite: 01/05/2022*

**Luciana dos Santos Saldanha**

Faculty of Chemistry, University Campus of Ananindeua Federal University of Pará (UFPA)  
Ananindeua, Pará, Brazil

**Pablo Luis Baia Figueiredo**

Natural Products Chemistry Laboratory, Laboratory of Morphophysiology, University of State of Pará (UEPA)  
Belém, Pará, Brazil

**Raphael de Oliveira Figueiredo**

Natural Products Chemistry Laboratory, Laboratory of Morphophysiology, University of State of Pará (UEPA)  
Belém, Pará, Brazil

**Alcy Favacho Ribeiro**

Faculty of Chemistry, University Campus of Ananindeua Federal University of Pará (UFPA)  
Ananindeua, Pará, Brazil

**ABSTRACT:** The present work aimed to evidence the chemical composition of the smell of the fruits of two varieties of taperebá-cedro collected in Curuçá, Pará. The smell was obtained by distillation/simultaneous extraction, using 112 g and 57 g of the pulp of the large and small fruit, respectively. The chemical composition was analyzed by GC-MS. The identification of components was based on time and linear retention index, on the interpretation and comparison of mass spectra obtained in the literature. The major compound identified in

the fruit smell was methyl hexadecanoate, with 37% and 23%, respectively. In the large cedro, methyl linoleate (12%) stands out and in the small one, hexanoic acid (14%) stands out. There is no record in the literature on the chemical composition of cedro smell.

**KEYWORDS:** Anacardiaceae; methyl hexadecanoate; taperebá-cedro.

### INTRODUCTION

Fixed and volatile oils and flavors produced in the Amazon region can be used as raw materials in the transformation industry, either by direct application in products such as perfumes, fragrances and cosmetics, or by transforming them into structural derivatives for the use in the pharmaceutical, veterinary and horticultural (MAIA, 2003; BERG, 1993; RIBEIRO, et al, 2014). Essential oils and smells are found in many parts of plants, mainly leaves, woods and flowers, in specialized structures such as glandular organs and secretory pouch. Several fruit species native to the Amazon and little-known ones have been the target of intense scientific investigation, due to the attractive and peculiar sensory characteristics of flavor and smell. In this context, the richness and biodiversity of Amazonian fruits, as well as their exotic flavors, always arouse industrial interest (Bastos et al., 2008). *Antrocaryon amazonicum* Ducke, species belonging to the family Anacardiaceae, also commonly known as

taperebá-cedro, is found in tree cover funds in some municipalities in Pará. The yellowish fruits have great potential in the pulp industry, used to make nectar, to flavor ice cream and in the preparation of artisanal liqueurs (FAO, 1986; Cavalcante, 2010; Sousa et al., 2014; NYBG, 2014). From observations and preliminary ethnobotanical surveys, which indicated that the species *Antrocaryon amazonicum* had two varieties of fruit, the present work aimed to evidence such differences from the point of view of the chemical composition of the smell of the pulp of the fruits collected in Curuçá, at the Pará.

## 2 - MATERIAIS E MÉTODOS

### **MATERIAL AND METHODS**

The collection of fruits was carried out in the Amazonian winter period in the rural area of the municipality of Curuçá, Pará. Both varieties were collected in natura (Figure 1). Then, washed separately, in fresh water, dried with paper towels, and placed inside a paper bag at the ideal temperature to protect their smell. Exsiccates were prepared according to techniques established in botany with regard to collect, drying, transport for later identification of the species in which it will be carried out by comparison with authentic specimens deposited from Embrapa/Eastern Amazon. The smell was obtained by distillation/simultaneous extraction to obtain its volatile concentration. It was used 112g of the pulp of the large fruit and 57g of the pulp of the large fruit and, during 1 hour and 30 minutes (Ribeiro, 2013). The chemical composition was analyzed by CG-EM in system Shimadzu QP 2010 ultra with the injection in 1  $\mu$ L of solution 3:500 of the mixture (smell and solvent) in hexane. The oven temperature of CG was programmed from 60°C the 240°C (10 min) the 3°C/ minutes, the injector temperatures (split 1:20), transfer line and ionization chamber were 250, 250 e 200°C respectively. Helium was used as carrier gas with flow of 1 mL/min. The mass specters were obtained by electron impact at 70 eV. The identification of volatile components were based on time and linear retention index, in the interpretation and comparison of the mass spectra obtained with the libraries Adams (2006) and Nist (2011).

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES.

#### RESULT AND DISCUSSION

The chemical compositions of different types of smell of large and small cedro fruits collected in Curuçá (figure1) are listed in Tables 1 and 2, respectively. The ion chromatograms of the large and small fruits are shown in Figures X and Y respectively. The major compound present in both large and small cedro smell is methyl hexadecanoate with 37% and 23% respectively. In cedro grande, methyl linoleate also stands out (12%), ethyl hexadecanoate (6%), hexanoate (8%), Yet in the small cedro, hexanoic acid (14%), methyl linoleate (5%), and octane (5%), (Figure 2). Barbosa and collaborators (2020) analyzed the pulp and skin of two varieties of cedro collected in Cametá and São Caetano de Odivelas in the state of Pará. The composition for fixed substances was determined, where high water content was found (75-89%), total carbohydrates (5-12%) and low total energy value (41- 92 kcal/100g),

independent of the variety of the analyzed fruit. In the present work, it was not possible to compare the chemical composition of the smell of *Antrocaryon amazonicum* collected in Curuçá, as there are no reports in the literature on this topic.



Figure 1.

Table 1: Chemical composition of large cedro aroma

TR	Compound	%	IR c
5.490	Methyl hexanoate	5,45	920
7.625	hexanoate	8,23	998
43.450	Methyl hexadecanoate	37,04	1927
45.555	Ethyl hexadecanoate	6,25	1993
48.635	Methyl linoleate	11,12	2093
48.815	Not identified	7,67	2099
49.595	Methyl octadecanoate	1.85	2125

Table 2: Chemical composition of small cedro aroma.

TR	Compound	%	IR c
3.195	Octane n-	5,57	799
3.750	Cyclohexane, ethyl-	3,28	831
4.205	1,3-Dimethylheptane	3,05	857
4.925	Nonane <n->	4,27	899
6.995	Hexanoic acid	14,07	975
18.410	Geranial	4,44	1269
43.340	Methyl hexadecanoate	23,58	1924
45.525	ethyl hexadecanoate	2,35	1992
48.585	Methyl linoleate	5	2091

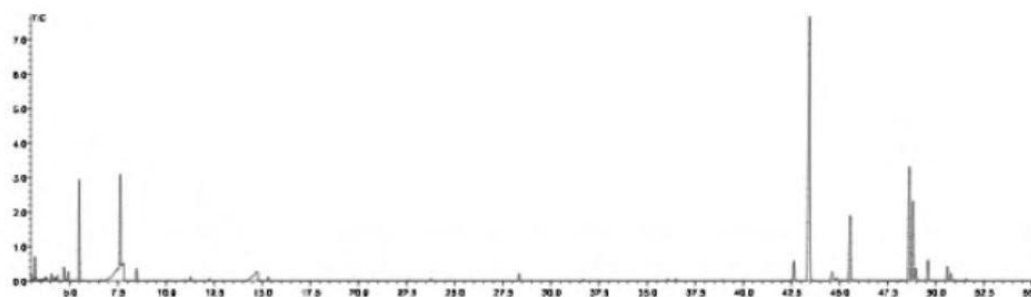


Figura X (source: author)

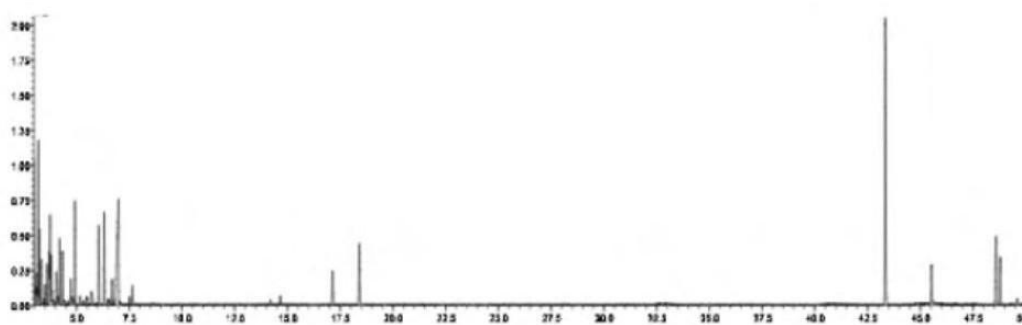


Figura Y (source: author)

#### 4 - CONCLUSÃO

##### **CONCLUSION**

The smell of the large and small taperebá-cedro fruits present as a major compound methyl hexadecanoate with 37% and 23% respectively. In large cedro, methyl linoleate stands out (12%), while in the small hexanoic acid (14%) There are no reports in the literature on the chemical composition of smell of *Antrocaryon amazonicum*.

## 5 - REFERÊNCIAS

### REFERENCES

ADAMS, R.P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. Allured Publishing Corp., Carol Stream, IL, 804 p. 2007.

BERG, M.E. Plantas medicinais na Amazônia: Contribuição ao seu conhecimento sistemático. 2ª Ed. Ver. e Aum. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1993.

COELHO-FERREIRA, M. Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal community of Marudá, Pará State (Brazil). *Journal of Ethnopharmacology* 126, 159–175, 2009.

MAIA, J.G.S. Óleos essenciais: evolução dos métodos de análise. Tese de doutorado em Ciências. Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1982.

MAIA, J.G.S.; ANDARDE, E.H.A. Database of the Amazon aromatic plants and their essential oils. *Química Nova* 32 (3): 595-622, 2009.


MCVAUGH, R. Mem. NY Botanical. Garden, 18: 55–286, 1969.

MAREGGIAN, G.; RUSSO, S.; ROCCA, M. Eucalyptus globules (Mirtaceae) essential oil: efficacy against *Aphis gossypii* (hemiptera: aphididae), an agricultural pest. *Revista Latinoamericana de Química*, 36(1): 18-21, 2008.

MENICHINI, F.; CONFORTI, F.; RIGANO, D.; FORMISANO, C.; PIOZZI, F.; SENATORE, F. Phytochemical composition, anti-inflammatory and antitumour activities of four *Teucrium* essential oils from Greece. *Food Chemistry*. 115, 679–686, 2009.

## ANEXOS

Publicação do trabalho no 61º Congresso Brasileiro de Química em 2021 de forma remota.

 60º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA <span>QUÍMICA É VIDA</span> TRABALHOS		
24140	<a href="#">Taperebã-cedro: resultados parciais da composição química do aroma de duas variedades de frutos com ocorrência em Curuçá, Amazônia Oriental, Pará.</a>	LUCIANA DOS SANTOS SALDANHA (UFPA) ALCY FAVACHO RIBEIRO (UFPA) PABLO LUIS BAIA FIGUEIREDO (UEPA) RAPHAEL OLIVEIRA DE FIGUEIREDO (UEPA)

Fonte: <https://www.abq.org.br/cbq/2021/trabalhos/7/index.html>



The screenshot displays a video player interface for a presentation. At the top, the CBO logo and navigation tabs are visible. The video title is "Taperebã-cedro: resultados parciais da composição química do aroma de duas variedades de frutos com ocorrência em Curuçá, Amazônia Oriental, Pará." Below the title, the section "Materiais e métodos" is highlighted. The video content includes three bullet points: "❖ Coleta do material botânico" (accompanied by an image of yellow fruits with a 2.5 cm scale bar), "❖ Extração dos aromas" (accompanied by a red play button icon), and "❖ Análise química do aroma" (accompanied by an image of a person in a lab coat working with glassware). A "Assistir no YouTube" button is located at the bottom left of the video player.

Fonte: <https://www.abq.org.br/cbq/2021/trabalhos/7/24140-16859.html>

## DECLARAÇÃO DE ACEITE

A Atena Editora, especializada na publicação de livros e coletâneas de artigos científicos em todas as áreas do conhecimento, com sede na cidade de Ponta Grossa-PR, declara que após avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta editora, o artigo intitulado "CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUIT SMELL OF TWO VARIETIES OF ANTROCARYON AMAZONICUM OCCURRING IN CURUÇÁ, PARÁ" de autoria de "LUCIANA DOS SANTOS SALDANHA, ALCY FAVACHO RIBEIRO, PABLO LUIS BAIA FIGUEIREDO, RAPHAEL DE OLIVEIRA FIGUEIREDO", foi aprovado e encontra-se no prelo para publicação no livro eletrônico "Pesquisas científicas e o ensino de química" a ser divulgado em maio de 2022.

Agradeço a escolha pela Atena Editora como meio de transmitir ao público científico e acadêmico o trabalho e parabenizo os autores pelo aceite de publicação.

Reitero protestos de mais elevada estima e consideração.

PONTA GROSSA, 23 de março de 2022.

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Editora Chefe  
ATENA EDITORA  
PREFIXO EDITORIAL DOI 10.22533  
PREFIXO EDITORIAL ISBN 93243  
Certificado digitalmente por Atena Edição de Livros

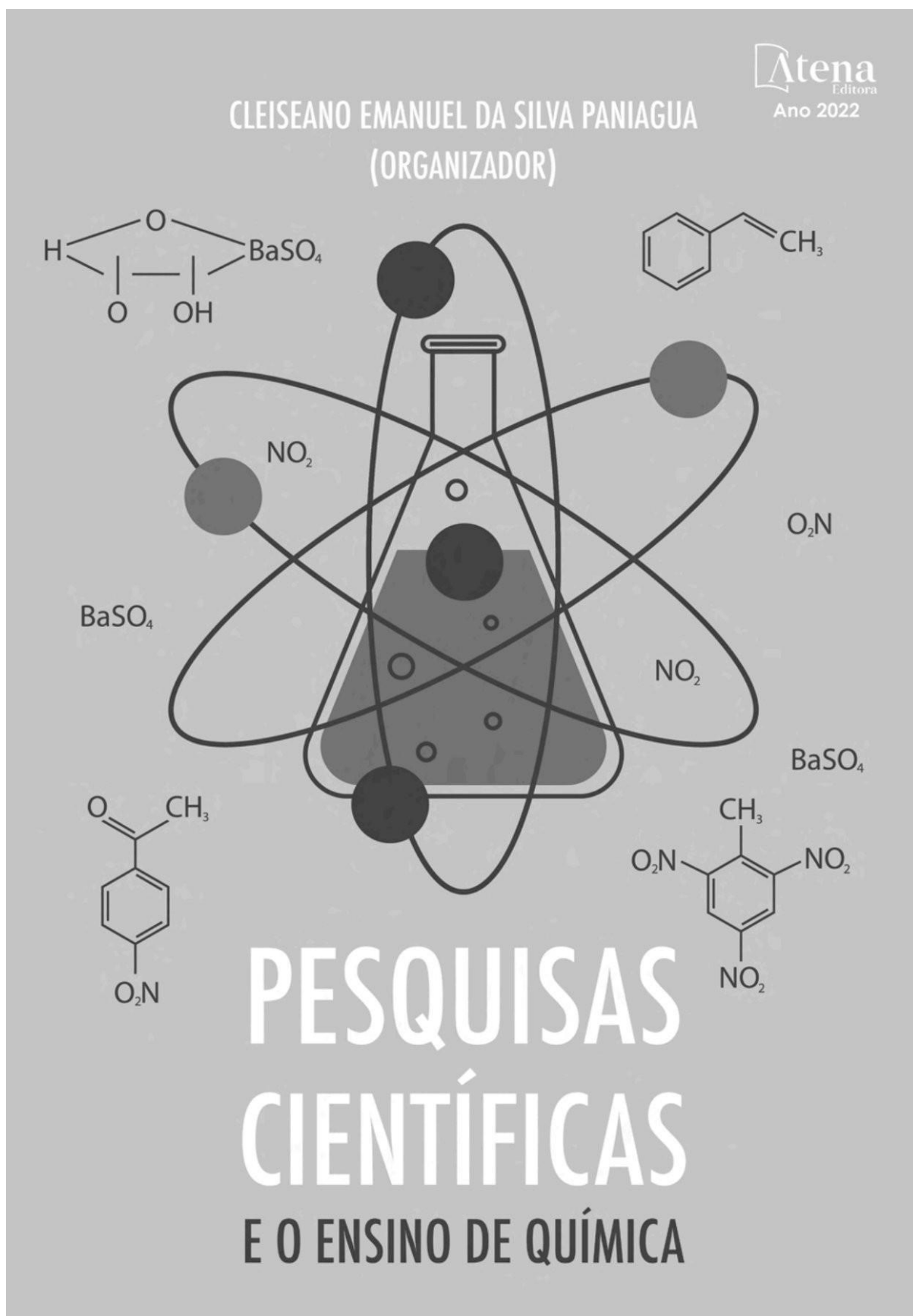
Rua Jacob Nadal, 57, Jardim  
Carvalho  
PONTA GROSSA - PR - CEP:  
84016-220

(42) 3323-5493  
(42) 99955-2866  
www.atenaeditora.com.br

---

Atena  
Editora

Capa do Livro em que o Artigo foi publicado.



## Ficha catalográfica do livro

### 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](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

Localização do capítulo no livro.

Ewerton Carvalho de Souza  
Antonio dos Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227054>

**CAPÍTULO 5..... 35**

**VITAMINA C EM POLPAS DE TAMARINDO INDUSTRIALIZADAS E IN NATURA**

Lazaro de Lima Pantoja Neto  
Gustavo Campos de Lima  
Maria Fernanda Lopes Pereira  
Fábio Roberto de Sales Rodrigues Maia Filho  
Lucas dos Santos Nunes  
João Pedro dos Reis Lima  
Ronaldo Magno Rocha  
Samantha Siqueira Pantoja  
Ewerton Carvalho de Souza  
Antonio dos Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227055>

**CAPÍTULO 6..... 42**

**CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUIT SMELL OF TWO UNEXPLORED VARIETIES OF ANTROCARYON AMAZONICUM OCCURRING IN CURUÇÁ, PARÁ**

Luciana dos Santos Saldanha  
Pablo Luis Baia Figueiredo  
Raphael de Oliveira Figueiredo  
Alcy Favacho Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227056>

**CAPÍTULO 7..... 47**

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MACARRÃO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE POLPA DE BARU**

Gabriella Gonçalves Borges Antunes  
Thairyne Naruan Alves Pereira  
Joema Rodrigues Cardoso Santos  
Marcos dos Reis Vargas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227057>

**CAPÍTULO 8..... 61**

**MICRO-ORGANISMOS FERMENTADORES DE PENTOSSES: PRODUÇÃO DE ETANOL LIGNOCELULÓSICO**

Myrlene de Oliveira Ottone  
Lílian de Araújo Pantoja  
Alexandre Soares dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227058>

**CAPÍTULO 9..... 90**

**REVISÃO: MÉTODOS DE SÍNTESE EM NANOMATERIAIS INORGÂNICOS**

Lidiaiane Maria dos Santos

Endereço eletrônico da publicação.

Segue link da publicação:

<https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/5137>

CAPÍTULO 6.....42

CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUIT SMELL OF TWO UNEXPLORED VARIETIES  
OF ANTROCARYON AMAZONICUM OCCURRING IN CURUÇÁ, PARÁ

Luciana dos Santos Saldanha

Pablo Luis Baia Figueiredo

Raphael de Oliveira Figueiredo

Alcy Favacho Ribeiro

<https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227056>

***A maior editora de publicação científica do Brasil às suas ordens!***