

Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

NOVAS TECNOLOGIAS E AS COMPETÊNCIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2

Atena
Editora
Ano 2022

Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

NOVAS TECNOLOGIAS E AS COMPETÊNCIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2

Atena
Editora
Ano 2022

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

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-Não-Derivativos 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 Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Novas tecnologias e as competências técnico-científicas nas ciências biológicas 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N936 Novas tecnologias e as competências técnico-científicas nas ciências biológicas 2 / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0642-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.426220310>

1. Biologia. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas é um amplo campo de estudo no qual são observados os seres vivos e suas relações, bem como sua interação com o meio ambiente. É considerável como esta vasta área pode interagir com diferentes áreas do conhecimento, como a indústria, a tecnologia farmacêutica, a pesquisa, a educação, a bioconservação, a medicina etc.

Na obra aqui apresentada, “Novas tecnologias e as competências técnico-científicas nas Ciências Biológicas 2”, é proposta uma discussão sobre formação de conhecimento e implementação de novas tecnologias, através de seus 9 capítulos, compostos por artigos científicos originais e revisões bibliográficas atuais baseados em trabalhos de pesquisa realizados em universidades e importantes centros de pesquisa. Estes trabalhos aqui descritos abordam temas como: a utilização de neurociência para tornar indivíduos líderes melhores; a utilização do metaverso e de ambientes virtuais na educação; a formação e análise de múltiplas inteligências; um trabalho sobre o processo de aprendizagem dos alunos do 1º ano do Ensino Médio ao desenvolverem materiais autorais digitais educacionais para construção de *posts* no *Instagram* relacionando Fisiologia Humana à Cultura Pop; há também trabalhos envolvendo a área biotecnológica, como um estudo teórico sobre a viabilidade de obtenção de nanocelulose como subproduto etanol de segunda geração a partir de alga; ou um estudo de otimização da extração do óleo essencial de bagas verdes de aroeira-rosa, *Schinus terebinthifolius* RADDI; ou um interessante trabalho de Parasitologia no qual é avaliado o processo de penetração de larvas de *Toxocara canis* no duodeno e íleo de camundongos Swiss com alta carga parasitária; uma revisão integrativa com o objetivo de esclarecer como a genética do gene ACE2 tem relação com a infecção por COVID-19; e um capítulo sobre análise microbiológica em queijos comercializados nos municípios de Soure e Belém, no estado do Pará.

Esta diversidade de temas traz um olhar diferenciado ao leitor, pois envolve diferentes profissionais, com as formações mais variadas possíveis, e agrega conhecimento atual e aplicado.

Acreditamos que esta obra será muito importante para sua formação. A Atena Editora, prezando pela qualidade, conta com um corpo editorial formado por mestres e doutores formados nas melhores universidades do Brasil para revisar suas obras. Esperamos que você aproveite bem sua leitura.

Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS


Fabiano de Abreu Agrela Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203101>

CAPÍTULO 2..... 14

METAVERSO NA EDUCAÇÃO

Fabiano de Abreu Agrela Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203102>


CAPÍTULO 3..... 26

NEUROLEADERSHIP: TRANSFORMANDO UM INDIVÍDUO DE SERVIDOR EM LÍDER ATRAVÉS DA NEUROCIÊNCIA

Fabiano de Abreu Agrela Rodrigues

Eduardo Antonio de Souza Campos

Jennifer Aline Silva de Paula

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203103>

CAPÍTULO 4..... 35

A APRENDIZAGEM DE FISIOLOGIA HUMANA POR MEIO DA CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS AUTORAIS DIGITAIS EDUCACIONAIS

Luciana de Lima

Francisco Davi da Silva

Robson Carlos Loureiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203104>

CAPÍTULO 5..... 47


OTIMIZAÇÃO DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE BAGAS VERDES DE AROEIRA-ROSA, *Schinus terebinthifolius* RADDI

Rafael Cappellari

Lasara Luana Gomes Ribeiro dos Santos Alves Silva

Vanessa Cardoso Nunes

Diones Krinski


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203105>

CAPÍTULO 6..... 57

ESTUDO TEÓRICO SOBRE A VIABILIDADE DE OBTENÇÃO DE NANOCELULOSE E COMO SUBPRODUTO ETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO A PARTIR DE ALGA

Ágatha Laginski Puchta

Rosilene Aparecida Prestes


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203106>

CAPÍTULO 7..... 68

INFLUÊNCIA DA SUSCETIBILIDADE GENÉTICA DO GENE ACE2 NA OCORRÊNCIA

DE CASOS DA COVID-19: UMA REVISÃO

Alice Mafalda do Couto Miranda
Jucimara Ferreira Figueiredo Almeida
Mário Sérgio Ribeiro dos Santos
Flávia de Paula

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203107>

CAPÍTULO 8..... 89

PROCESSO DE PENETRAÇÃO DE LARVAS DE *Toxocara canis* OCORRE NO DUODENO E ÍLEO DE CAMUNDONGOS *SWISS* INFECTADOS POR ALTAS DOSES


Micaele Quintana de Moura
Luciana Farias da Costa de Avila
Eliza Simone Viégas Sallis
Maria Elisabeth Aires Berne

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203108>

CAPÍTULO 9..... 96

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM QUEIJOS COMERCIALIZADOS NOS MUNICÍPIOS DE SOURE E BELÉM/PA

Eduarda Monteiro Martins
Hamilton Mendes de Figueiredo
Dayse Estefany Moreira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203109>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 104

ÍNDICE REMISSIVO..... 105

OTIMIZAÇÃO DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE BAGAS VERDES DE AROEIRA-ROSA, *Schinus terebinthifolius* RADDI

Data de aceite: 03/10/2022

Data de submissão: 14/09/2022

Rafael Cappellari

Universidade do Estado de Mato Grosso -
UNEMAT, Tangará da Serra
<http://lattes.cnpq.br/5929796246472589>

Lasara Luana Gomes Ribeiro dos Santos Alves Silva

Universidade do Estado de Mato Grosso -
UNEMAT, Tangará da Serra
<http://lattes.cnpq.br/5898731604488636>

Vanessa Cardoso Nunes

Universidade do Estado de Mato Grosso -
UNEMAT, Tangará da Serra
<http://lattes.cnpq.br/2771573750827791>

Diones Krinski

Universidade do Estado de Mato Grosso -
UNEMAT, Tangará da Serra
<http://lattes.cnpq.br/9473229586446780>

RESUMO: A pimenta-rosa, *Schinus terebinthifolius*, é uma planta aromática produtora de óleo essencial (OE) de muito interesse econômico por apresentar potenciais em seu óleo, entre eles, uso medicinal, comercial e agrícola. Sendo assim, o objetivo deste presente trabalho foi verificar se o processo de trituração das bagas verdes dessa espécie pode otimizar a obtenção de maior quantidade de OE. Os dados obtidos durante o processamento nos mostraram que ao triturar as bagas verdes acabou refletindo

no maior rendimento do OE dessa parte da planta quando comparado com as extrações que foram utilizadas nas bagas verdes inteiras, otimizando assim o processo de extração.

PALAVRAS-CHAVE: Pimenta-rosa, aroeira-vermelha; metabólitos secundários; Tangará da Serra; Mato Grosso.

OPTIMIZATION OF ESSENTIAL OIL EXTRACTION FROM GREEN BERRIES OF AROEIRA-ROSA, *Schinus terebinthifolius* RADDI

ABSTRACT: Pink pepper, *Schinus terebinthifolius*, is an aromatic plant that produces essential oil (OE) of great economic interest because it has potential in its oil, including medicinal, commercial and agricultural uses. Therefore, the objective of this present article was to verify if the process of crushing the green berries of this species can optimize the obtaining of a greater amount of OE. The data obtained during processing showed us that crushing the green berries ended up reflecting in the higher yield of OE of this part of the plant when compared to the extractions that were used in the whole green berries, thus optimizing the extraction process.

KEYWORDS: Pink pepper, mastic-red; secondary metabolites; Tangará da Serra; Mato Grosso.

1 | INTRODUÇÃO

A planta *Schinus terebinthifolius* Raddi 1820, é conhecida popularmente como aroeira, pimenta-rosa, remédio-da-mulher, aroeira-da-praia, aroeira-negra, aroeira-vermelha, corneiba,

chichita, entre outros nomes. A espécie pertence à família vegetal Anacardiaceae, e é de ocorrência mundial (GALVÃO, 2014; Falcão et al., 2015) (Figura 1). Esta família possui 29 espécies nativas da América do Sul, embora *S. terebinthifolius* seja principalmente encontrada em regiões litorâneas da costa brasileira, desde Pernambuco até o Rio Grande do Sul, mas também pode ser encontrada em outras regiões do Brasil (FALCÃO et al., 2015).



Figura 1 - Mapa de distribuição e ocorrência da espécie *Schinus terebinthifolius*.

Fonte: GBIF (2021).

Os frutos desta espécie são do tipo baga, e estudos apontam que os frutos verdes possuem um potencial bactericida capaz de colaborar no controle de infecções hospitalares causadas pela bactéria *Acinetobacter baumannii* (SANTOS et al., 2019). A bioatividade apresentada pela *S. terebinthifolius* pode estar atrelada aos principais compostos químicos encontrados em seu óleo essencial (OEs), sendo eles os monoterpenos δ -3-careno, limoneno, α -felandreno, α -pineno, mirceno e o-cimeno, e pelos sesquiterpenos trans-cariofileno, γ -muruleno, E-a-farneseno, δ -cadineno e epi-a-cadinol (SANTANA et al., 2012; SANTOS et al., 2008).

Existem outras aplicações para os OEs desta planta, principalmente nas áreas de saúde, agrícola e econômica, e a espécie *S. terebinthifolius* se destaca devido os compostos utilizados na área da saúde que apresentam efeitos contra úlcera, problemas respiratórios, gota, diarreia, doenças de pele e artrite, ajuda no tratamento de tumores e hanseníase (SANTANA et al., 2012).

Os seus OEs também possuem propriedades que geram proteção para as plantas agindo como uma resposta imunológica ao agente invasor, e sua composição química varia de planta para planta, podendo gerar resistência bactericida, fungicida e microbiana, além

de agir contra a herbivoria realizada por outros animais (DANNENBERG et al., 2019).

Isso se deve ao fato de que as plantas são produtoras tanto de energia utilizando um metabolismo considerado primário (fotossíntese, etc), quanto através do metabolismo secundário (OEs), que são responsáveis por gerar resistência da planta a fatores que possam afetá-la, funcionando como uma resposta ao meio (HILL et al., 1997; DE MORAIS, 2009; JORGE, 2020).

Os compostos presentes nos OEs, por possuírem propriedades de interesse, tanto científico como econômico, necessitam ser obtidos com precisão nos processos de extração, garantindo a qualidade. Para isso, o delineamento experimental para buscar formas mais eficientes de obtenção do OE, e que seja menos onerosa são importantes para otimizar os processos (GRANDINI, 2017).

Considerando isto, o presente trabalho teve como finalidade realizar a extração do OE de bagas verdes da planta *S. terebinthifolius* utilizando bagas inteiras e trituradas e verificar se a fragmentação interfere e otimiza o teor e o rendimento do OE desse material vegetal.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das bagas verdes de *Schinus terebinthifolius* foi realizada em plantas de uma população de indivíduos situados no campo experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra/MT (coordenadas 14°38'10" S, 57°29'55" W, alt. 412 m) (Figuras 2 e 3). As coletas foram realizadas no período vespertino, entre 15h30m e 17h30m.



Figura 2 - Local de coleta das bagas de *Schinus terebinthifolius*. Tangará da Serra/MT.

Fonte: GoogleMaps.



Figura 3 - Bagas verdes de *Schinus terebinthifolius*. Tangará da Serra/MT.

Fonte: os autores.

Determinação do teor de umidade (TU%)

Para a determinação do teor de umidade (TU%), após a coleta das bagas verdes frescas de *Schinus terebinthifolius*, foram separadas amostras em triplicatas de 20 g para secagem em estufa a 50 °C, até peso constante (aproximadamente 15 dias). O teor de umidade foi calculado através da equação:

$$TU\% = (mu - ms) / (mu) * 100 \quad (1)$$

Onde:

TU%= Teor de Umidade;

mu= massa úmida (g);

ms= massa seca (g); e

100= fator de conversão para porcentagem.

A determinação do TU% foi utilizada nos cálculos de rendimento de OE, mais especificamente os valores de massa das bagas frescas em relação à base úmida (MF BU) e à base seca (MF BS) do material vegetal. A massa vegetal à base seca (MF BS) foi corrigida através da equação:

$$MF\ BS = ((100 - TU) * MF\ BU) / 100 \quad (2)$$

Extração do óleo essencial (OE) de bagas verdes de *Schinus terebinthifolius*

Bagas de *Schinus terebinthifolius* foram submetidas à hidrodestilação para a extração do OE, em aparelho tipo Clevenger modificado, durante 4 horas. Neste método, o óleo destilado é retido em um tubo de vidro e a fase aquosa retorna automaticamente para

o balão de destilação, sendo reutilizada (SARTOR, 2009). As extrações foram realizadas em triplicatas de 100 g. O teor do óleo essencial extraído da biomassa vegetal foi calculado com base na matéria seca ou base livre de umidade (BLU), através da equação:

$$TO = (moe / ms) * 100 \quad (3)$$

Onde:

TO= Teor de óleo (%);

moe= massa total do óleo essencial extraído (mg);

ms= massa seca de 100 g de material vegetal (g); e

100= fator de conversão para porcentagem.

Essa equação foi aplicada na determinação do teor de óleo essencial em BLU, sendo que o valor calculado é expresso em porcentagem, que corresponde ao peso (mg de óleo essencial pela biomassa seca obtida de 100 g de material vegetal fresco) e indica o valor correto do teor de óleo contido na biomassa seca. Para o rendimento do OE foi considerado o volume total de OE obtido da extração de 100 g de material vegetal fresco. Para calcularmos o volume do OE utilizamos a seguinte equação:

$$VO = moe / de \quad (4)$$

Onde:

VO= volume total de óleo essencial obtido de 100 g de material vegetal;

moe= Massa total do óleo essencial extraído (mg); e

de= densidade do óleo essencial extraído.

A densidade do óleo essencial foi calculada com a utilização de micropipeta LabMATE® de 2-20 μ L e uma balança de precisão Shimadzu® AY220, através da equação:

$$DE = m / v \quad (5)$$

Onde:

DE = densidade do óleo essencial;

m= massa calibrada na micropipeta (mg);

v= volume obtido após pesagem na balança (μ L).

Análise estatística

Os dados de teor e rendimento foram submetidos aos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias. Para a análise dos resultados obtidos foi empregado o tratamento estatístico e a análise de variância foi realizada pelo teste F utilizando-se do teste de *t* de Student para a comparação entre médias com o auxílio do software estatístico

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para o teor e o rendimento de OE de bagas verdes de *S. terebinthifolius* comparando diferentes tratamentos (bagas verdes inteiras e trituradas) apresentaram diferenças significativas (Tabela 1).

O teor médio encontrado quando se triturou as bagas verdes foi quase 720% maior do que o teor das bagas inteiras (Inteiras= 1,40±0,02%; Trituradas= 10,09±0,08%) (Figura 3A). O mesmo padrão foi observado para o rendimento médio de OE quando se triturou as bagas (Inteiras= 325,1±7,55 µl/100 g; Trituradas= 2332,5±1,13 µl/100 g) (Figura 4).

| Fonte de variação | G.L. | Valores de F | |
|-------------------|------|--------------|---------------|
| | | Teor (%) | Rendimento |
| Tratamentos | 1 | 2623.5080 ** | 20714.7533 ** |
| Resíduos | 4 | - | - |
| p-valor | | <.0001 | <.0001 |
| C.V. (%) | - | 3.61 | 1.29 |

*significativo a 5%; **significativo a 1%; ns: não significativo.

Tabela 1 - Análise de variância para teor (%) e rendimento do óleo essencial de bagas verdes frescas, inteiras e trituradas de *Schinus terebinthifolius*. Tangará da Serra/MT, 2022.

Podemos verificar que houve diferença significativa entre os tipos de processamentos das bagas, onde comparando bagas inteiras e trituradas, as que foram processadas renderam muito mais OE. Esse maior rendimento advindo das bagas trituradas se deve ao princípio físico da área de contato, onde os componentes internos do fruto estão em maior área superficial de contato com a água destilada no processo de hidrodestilação, permitindo que todo o OE possa mover-se para fora do material vegetal triturado mais facilmente (GEANKOPLIS, 1993; HELERBROCK, 2022). Já as bagas inteiras limitam a saída do OE e outros componentes por pequenas fissuras ou orifícios, pois o pericarpo presente nos frutos pode atuar como um invólucro que protege o conteúdo interno de ser acometido pelas intempéries do ambiente, neste caso, o processo de hidrodestilação (ALBINANTE, 2013).

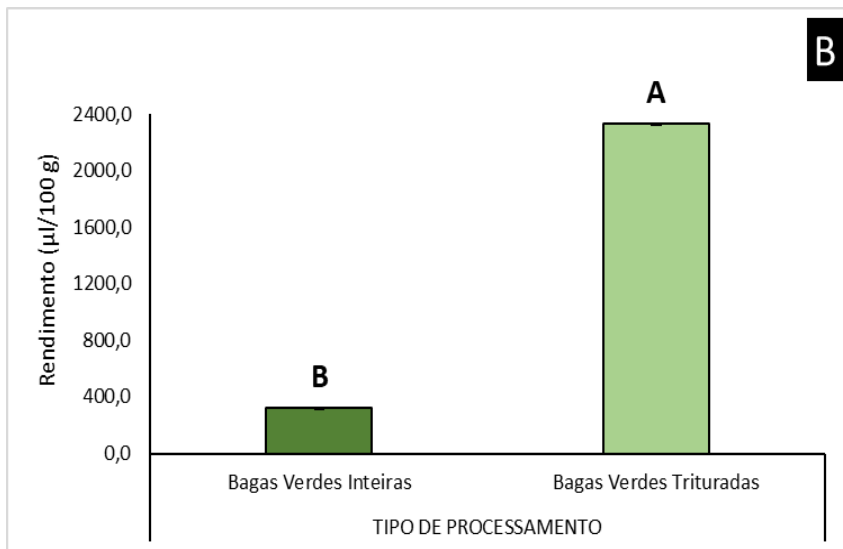
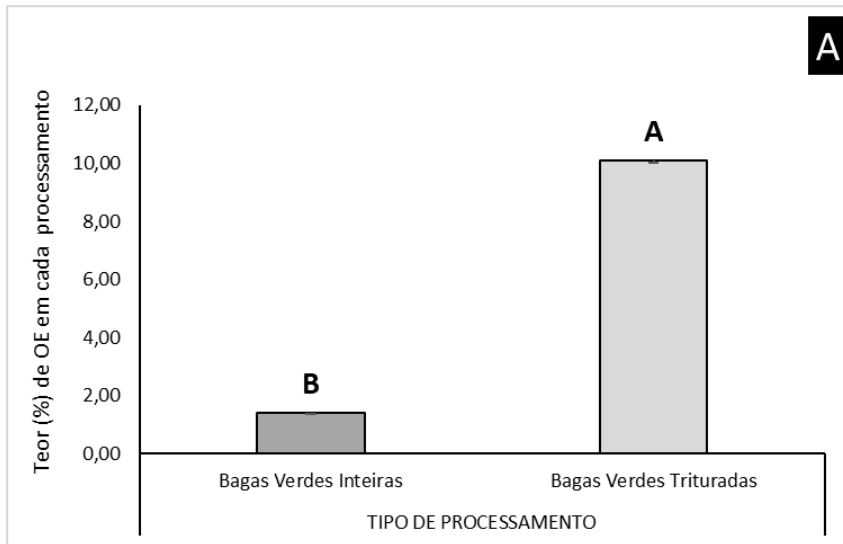


Figura 4 - Quantidade de óleo essencial (OE) extraído de bagas de *Schinus terebinthifolius* A) Teor (%) de OE encontrado em bagas inteiras e trituradas; B) Rendimento médio (\pm erro padrão) de OE obtido de bagas inteiras e trituradas. Barras seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa pelo teste *t* de Student ($p \leq 0,05$).

Na literatura existem trabalhos que utilizam diferentes materiais vegetais para a extração de OE, onde alguns não mostram diferenças significativas na comparação entre a fragmentação (ou não) das partes vegetais, enquanto outros mostram essa relação de maior rendimento de OE quando o material vegetal é triturado (BUSATO et al., 2014; COSTA, 2013).

Existem diversos fatores que podem influenciar o rendimento de OEs, como os efeitos

abióticos (disponibilidade de água, luminosidade, composição do solo, temperatura e o ar, etc.) e os fatores bióticos (herbivoria, competição pelo local com outras plantas, genética da planta, entre outros) (DE MORAIS, 2009). Em nosso trabalho foi considerado apenas um fator abiótico, neste caso, o tipo de processamento vegetal através da trituração das bagas verdes de aroeira-rosa, que notavelmente representou maior quantidade de OE, mostrando que esta metodologia é mais viável. Dados semelhantes foram observados com frutos verdes dessa mesma espécie provenientes da cidade de São Mateus/ES (GOVERNICI, 2019). Além disso, esse mesmo padrão já foi relatado para frutos de pitanga, *Eugenia uniflora* L., em que os frutos triturados também renderam mais OE quando comparado aos frutos inteiros (MAY et al., 2007).

Busato et al. (2014), ressaltam que no processo de destilação de OE, é necessário, em alguns casos, realizar a fragmentação do material vegetal de acordo com a estrutura da planta, e geralmente partes mais finas e não fibrosas não necessitam de fragmentação. No entanto, raízes, caules e qualquer material lenhoso precisam ser cortados em comprimentos curtos (GÜNTHER, 1948). No entanto, estes autores não trazem informações sobre o processamento de frutos/sementes, e nossos resultados contribuem trazendo este dado para esta parte vegetal, evidenciando que o processo de trituração atua diretamente no rompimento da parede celular dos frutos, e conseqüentemente potencializando a extração do OE.

Vale ressaltar também que, nossos resultados são iniciais para a região matogrossense, e por isso os estudos devem ter continuidade, visando por exemplo, comparar o rendimento dos OEs ao longo do ano (sazonalidade), testar diferentes processamentos e tempos de extração, além de comparar os OEs entre as diferentes partes vegetais. E até mesmo com as mesmas partes vegetais em estágios fenológicos distintos, como já tem sido realizado com frutos da aroeira-rosa em um estudo comparativo utilizando as bagas verdes e maduras de *Schinus terebinthifolius*, mostrando que frutos maduros apresentam rendimentos superiores aos verdes (SCHIMITBERGER, 2018).

4 | CONCLUSÃO

Diante disto, concluímos que o uso das bagas verdes trituradas de aroeira-vermelha, *Schinus terebinthifolius* rendem maior quantidade OE em relação as extrações com bagas verdes inteiras.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra, pela estrutura logística viabilizada para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALBINANTE, S. R.; PACHECO, E. B. A. V.; VISCONTE, L. L. Y.; Revisão dos tratamentos químicos da fibra natural para mistura com poliolefinas. **Química Nova**, v. 36, n. 1, p. 114-122, 2013.
- BUSATO, N. V. *et al.* Estratégias de modelagem da extração de óleos essenciais por hidrodestilação e destilação a vapor. **Ciência Rural**, 2014, v. 44, n. 9, p. 1574-1582.
- COSTA, G. A.; CARVALHO, J. L. S. F.; DESCHAMPS, C. Rendimento e composição do óleo essencial de patchouli (*Pogostemon cablin*) conforme o tempo de extração. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, p. 319-324, 2013.
- DANNENBERG, G. S. *et al.* Essential oil from pink pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi): Chemical composition, antibacterial activity and mechanism of action. **Food control**, v. 95, p. 115-120, 2019.
- DE MORAIS, L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. S3299-S3302, 2009.
- FALCÃO, M. P. M. M. *et al.* *Schinus terebinthifolius* Raddi, Aroeira, e suas propriedades na Medicina Popular. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 5, p. 5, 2015.
- GALVÃO, J. G. F. M. **Aspectos fitoquímicos, etnobotânicos e farmacológicos da *Schinus terebinthifolius* Raddi: uma revisão bibliográfica**. 2014. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2014.
- GEANKOPLIS, C. J. **Transport process and unit operations**. 3ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.
- GÜNTHER, E. **History and origin in plants production analysis**. The essential oils. New York: Krieger Publishing, 1948. p. 235-240.
- GOVERNICI, J. L. **Influência da temperatura do ar de secagem e da fragmentação dos frutos no rendimento de óleo essencial de pimenta-rosa**. Viçosa. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa. 2019.
- GRANDINI, C. P. **Obtaining volatile and non-volatile extracts of *Plucea sagittalis* (quitoco): processes and analyzes**. Porto Alegre. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2017.
- HELERBROCK, R. **Princípio de Pascal**. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/principio-de-pascal.htm>>. Acesso em 01 de abril de 2022.
- HILI, P.; EVANS, C. S.; VENESS, R. G. Antimicrobial action of essential oils: the effect of dimethylsulphoxide on the activity of cinnamon oil. **Letters in Applied Microbiology**, v. 24, n. 4, p. 269-275, 1997.

JORGE, L. G. **Desempenho fotossintético, perfil e atividade do óleo essencial de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. nas fases vegetativa e reprodutiva no cerrado paulista**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Botânica) - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2020.

LOPES, P. Q. **Desenvolvimento de sistemas emulsionados para veiculação dos óleos essenciais de *Eucalyptus globulus*, *Schinus terebinthifolius* e *Plectranthus amboinicus***. 2016. 184f. Tese (Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas) - Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

MAY, A.; MORAES, A. R. A.; PINHEIRO, M. Q. Teor de óleo essencial de pitanga em função de tratamentos pós-colheita. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 3, 2007.

SANTANA, J. S. *et al.* Essential oils from *Schinus terebinthifolius* leaves – chemical composition and *in vitro* cytotoxicity evaluation. **Pharmaceutical Biology**, v. 50, n. 10, p. 1248-1253, 2012.

SANTOS, A. C. A. *et al.* Chemical composition of the essential oils from leaves and fruits of *Schinus molle* L. and *Schinus terebinthifolius* Raddi from Southern Brazil. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v. 12, n. 1, p. 16-25, 2009.

SANTOS, A. S. *et al.* Descrição de sistema e de métodos de extração de óleos essenciais e determinação de umidade de biomassa em laboratório. **Comunicado Técnico** - Embrapa, p. 1- 6. 2004.

SANTOS, C. T. C. *et al.* Comparação da atividade entre óleos essenciais de frutos verdes e maduros de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre isolados de *Acinetobacter baumannii* multirresistentes. **Diversitas Journal**, v. 4, n. 1, p. 285-291, 2019.

SARTOR, R. B. *et al.* Modelagem, simulação e otimização de uma planta de extração de óleos essenciais por arraste a vapor. Seminário do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (8.: 2009 out. 20-23: Porto Alegre, RS). **[Anais]**[recurso eletrônico]. Porto Alegre, RS: UFRGS/PPGEQ, 2009., 2009.

SCHIMITBERGER, V. M. B. *et al.* Volatile compounds profile changes from unripe to ripe fruits of brazilian pepper (*Schinus terenthifolia* Raddi). **Industrial Crops and Products**, v. 119, p. 125-131, 2018.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522.

ÍNDICE REMISSIVO

A

AGE2 68, 69, 70, 71, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Algas 57, 60, 63, 65

Aprendizagem 2, 5, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 45, 46

Aroeira-vermelha 47, 54

B

Biologia 26, 35, 36, 41, 43, 44, 45, 104

C

Células de Paneth 89, 91, 92, 93

Construcionismo 35

D

Duodeno 89, 90, 91, 92, 93, 94

E

Educação 10, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 24, 25, 39, 44, 45, 46, 104

Etanol 57, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67

G

Gene do líder 26

H

Habilidades cognitivas 1, 18

Habilidades de comunicação 26, 30

I

Inteligência múltipla 1, 3

J

Jejuno 89, 90, 91, 92, 93, 94

L

Laticínios 96

M

Mato Grosso 47, 49, 54, 103

Metabólitos secundários 47

Metaverso 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25

Microrganismos 62, 63, 96, 102

N

Nanocelulose 57, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 67

Nanotecnologia 57, 58, 61, 62, 63, 65, 66

Neuroleadership 26

P

Pimenta-rosa 47, 55

Polimorfismos 68, 70, 78, 79, 81, 83, 85, 86

Psicólogos 1, 9

Q

Qualidade 39, 45, 49, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103

Queijo do Marajó 96, 98, 99, 100, 101, 102

R

Raciocínio crítico 26, 30, 32

S

SARS-CoV-2 68, 69, 72, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Sintomas 29, 30, 68, 70, 77, 78, 80, 85

T


Tangará da Serra 47, 49, 50, 52, 54


Tecnologia 1, 14, 15, 26, 44, 45, 55, 58, 59, 66, 103


Tecnologias digitais 15, 25, 35, 36


Toxocaríase 89, 90, 95

Treinamento de liderança 26

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 


www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


NOVAS TECNOLOGIAS E AS COMPETÊNCIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS


2

 **Atena**
Editora
Ano 2022

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

NOVAS TECNOLOGIAS E AS COMPETÊNCIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2