

# ATUALIZAÇÕES EM PROMOÇÃO DA SAÚDE



# ATUALIZAÇÕES EM PROMOÇÃO DA SAÚDE





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 do SCISAUDE. 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.



#### LICENÇA CREATIVE COMMONS

A editora detém os direitos autorais pela edição e projeto gráfico. Os autores detêm os direitos autorais dos seus respectivos textos. ATUALIZAÇÕES EM PROMOÇÃO DA SAÚDE de SCISAUDE está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional. (CC BY-NC-ND 4.0). Baseado no trabalho disponível em <https://www.scisaude.com.br/catalogo/atualizacoes-em-promocao-da-saude/41>

2024 by SCISAUDE

Copyright © SCISAUDE

Copyright do texto © 2024 Os autores

Copyright da edição © 2024 SCISAUDE

Direitos para esta edição cedidos ao SCISAUDE pelos autores.

Open access publication by SCISAUDE



# ATUALIZAÇÕES EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

## ORGANIZADORES

**Me. Paulo Sérgio da Paz Silva Filho**

<http://lattes.cnpq.br/5039801666901284>

<https://orcid.org/0000-0003-4104-6550>

**Esp. Lennara Pereira Mota**

<http://lattes.cnpq.br/3620937158064990>

<https://orcid.org/0000-0002-2629-6634>

## Editor chefe

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

## Projeto gráfico

Lennara Pereira Mota

## Diagramação:

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Lennara Pereira Mota

## Revisão:

Os Autores

## Conselho Editorial

Alanderson Carlos Vieira Mata

Ana Graziela Soares Rêgo

Anita de Souza Silva

Antonio Alves de Fontes Junior

Cirliane de Araújo Morais

Dayane Dayse de Melo Costa

Duanne Edvirge Gondin Pereira

Fabricia Gonçalves Amaral Pontes

Francisco Rafael de Carvalho

Francisco Ronner Andrade da Silva

Micaela de Sousa Menezes

Pollyana cordeiro Barros

Salatiel da Conceição Luz Carneiro

Sara Janai Corado Lopes

Tamires Almeida Bezerra

Iara Nadine Viera da Paz Silva

Iran Alves da Silva

Joelma Maria dos Santos da Silva Apolinário

Leandra Caline dos Santos

Lennara Pereira Mota

Lucas Pereira Lima Da Cruz

Marcos Garcia Costa Morais

Maria Vitalina Alves de Sousa

Marques Leonel Rodrigues da Silva

Maryane Karolyne Buarque Vasconcelos

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Raissa Escandius Avramidis

Sannya Paes Landim Brito Alves

Sarah Carvalho Félix

Wanderlei Barbosa dos Santos



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Atualizações em promoção da saúde [livro eletrônico] / organizadores Paulo Sérgio da Paz Silva Filho, Lennara Pereira Mota. -- Teresina, PI : SCISAUDE, 2024.  
PDF

Vários autores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-85376-26-6

1. Saúde - Brasil 2. Saúde pública  
3. Promoção da saúde 4. Sistema Único de Saúde (Brasil) I. Silva Filho, Paulo Sérgio da Paz.  
II. Mota, Lennara Pereira.

24-194718

CDD-613

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Saúde : Promoção da saúde : Ciências médicas 613

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253



10.56161/sci.ed.20240221

ISBN: 978-65-85376-26-6



**SCISAUDE**  
Teresina – PI – Brasil  
scienceesaude@hotmail.com  
[www.scisaude.com.br](http://www.scisaude.com.br)



# APRESENTAÇÃO

O E-BOOK “ATUALIZAÇÕES EM PROMOÇÃO DA SAÚDE” através de pesquisas científicas aborda em seus 34 capítulos o conhecimento multidisciplinar que compõe essa grande área em diversas modalidades. Almeja-se que a leitura deste e-book possa incentivar o desenvolvimento de estratégias de promoção da saúde.

“A promoção da saúde comprehende a ação individual, a ação da comunidade e a ação e o compromisso dos governos na busca de uma vida mais saudável para todos e para cada um”.

“A promoção da saúde como campo conceitual, metodológico e instrumental ainda em desenvolvimento, traz, em seus pilares e estratégias, potenciais de abordagem dos problemas de saúde: assume a saúde em seu conceito amplo, pauta a discussão sobre qualidade de vida, pressupõe que a solução dos problemas está no potencial de contar com parceiros e a mobilização da sociedade. Trabalha com o princípio da autonomia dos indivíduos e das comunidades, reforça o planejamento e poder local.”

A política de saúde construída no Brasil, a partir do esforço da sociedade em seu processo de redemocratização e que culminou com a Constituição de 1988, tem em seu arcabouço elementos para o desenvolvimento de ações e estratégias de promoção da saúde. Os princípios de universalidade, integralidade e equidade e as diretrizes de descentralização e organização hierarquizada podem ser potencializados a partir do olhar e de ações de promoção da saúde, contribuindo para a qualificação do Sistema Único de Saúde e a partir deste para a construção de uma ampla aliança nacional tendo como centro a qualidade de vida.

Ministério da Saúde. POLÍTICA NACIONAL DE PROMOÇÃO DA SAÚDE, 2002.

**Boa Leitura!!!**



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>11</b>
<b>A ATIVIDADE FÍSICA COMO FERRAMENTA DE PROMOÇÃO DE SAÚDE EM PACIENTES HIPERTENSOS.....</b>	<b>11</b>
10.56161/sci.ed.20240221c1 .....	11
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>22</b>
<b>A DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTO DO VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA COMO FORMA DE PROMOÇÃO DA SAÚDE .....</b>	<b>22</b>
10.56161/sci.ed.20240221c2 .....	22
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>32</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NA NEUROPATHIA DIABÉTICA .....</b>	<b>32</b>
10.56161/sci.ed.20240221c3 .....	32
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>41</b>
<b>ABORDAGENS DA EQUIPE MULTIPROFISSIONAL À CRIANÇAS DIAGNOSTICADA COM TUBERCULOSE .....</b>	<b>41</b>
10.56161/sci.ed.20240221c4 .....	41
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>49</b>
<b>ABORDAGENS DIAGNÓSTICAS E TERAPÊUTICAS NA GRAVIDEZ ECTÓPICA: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.....</b>	<b>49</b>
10.56161/sci.ed.20240221c5 .....	49
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>57</b>
<b>ABORDAGENS MULTIDISCIPLINARES PARA EMERGÊNCIAS EM PEDIATRIA: INTEGRANDO SABERES E PRÁTICAS .....</b>	<b>57</b>
10.56161/sci.ed.20240221c6 .....	57
<b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>65</b>
<b>ANÁLISE METABOLÔMICA NA IDENTIFICAÇÃO DE ALVOS TERAPÊUTICOS PARA ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA .....</b>	<b>65</b>
10.56161/sci.ed.20240221c7 .....	65
<b>CAPÍTULO 8.....</b>	<b>76</b>
<b>ASMA NO PÚBLICO PEDIÁTRICO: PREVENÇÃO DE CRISES E MANEJO CLÍNICO .....</b>	<b>76</b>
10.56161/sci.ed.20240221c8 .....	76
<b>CAPÍTULO 9.....</b>	<b>86</b>
<b>ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM A PACIENTES SOB CUIDADOS PALIATIVOS SUBMETIDOS À HIPODERMÓCLISE: REVISÃO INTEGRATIVA.....</b>	<b>86</b>



10.56161/sci.ed.20240221c9 .....	86
<b>CAPÍTULO 10.....</b>	<b>96</b>
<b>ASSISTÊNCIA MULTIPROFISSIONAL A NEUROMIELITE ÓPTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA .....</b>	<b>96</b>
10.56161/sci.ed.20240221c10 .....	96
<b>CAPÍTULO 11.....</b>	<b>103</b>
<b>ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NO ATENDIMENTO A VÍTIMAS DE VIOLÊNCIA SEXUAL.....</b>	<b>103</b>
10.56161/sci.ed.20240221c11 .....	103
<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>113</b>
<b>ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NO TRABALHO DE PARTO SEM DISTORCIA: REVISÃO INTEGRATIVA .....</b>	<b>113</b>
10.56161/sci.ed.20240221c12 .....	113
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>141</b>
<b>CANNABIS MEDICINAL COMO TRATAMENTO PARA EPILEPSIA.....</b>	<b>141</b>
10.56161/sci.ed.20240221c13 .....	141
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>151</b>
<b>DESENVOLVIMENTO DE CÁPSULAS CONTENDO MICROPARTÍCULAS DE PRÓPOLIS E <i>Mentha crispa</i> DESTINADAS AO TRATAMENTO DA GIARDÍASE .....</b>	<b>151</b>
10.56161/sci.ed.20240221c14 .....	151
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>169</b>
<b>DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTO E CONSTRUÇÃO CONJUNTA DE EVENTOS ONLINE POR ACADÊMICOS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA .....</b>	<b>169</b>
10.56161/sci.ed.20240221c15 .....	169
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>178</b>
<b>DISTANÁSIA EM FOCO: REFLEXÕES A PARTIR DO EVENTO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA .....</b>	<b>178</b>
10.56161/sci.ed.20240221c16 .....	178
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>187</b>
<b>ELABORAÇÃO DA CARTA DE SERVIÇOS “CONHECE-TE A TI MESMO”: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA .....</b>	<b>187</b>
10.56161/sci.ed.20240221c17 .....	187
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>197</b>
<b>IMPACTO DA EDUCAÇÃO EM SAÚDE PELA ENFERMAGEM NO MANEJO DA ANSIEDADE EM PACIENTES EM PRÉ-OPERATÓRIO .....</b>	<b>197</b>
10.56161/sci.ed.20240221c18 .....	197
<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>206</b>
<b>IMPACTO PSICOLÓGICO E SOCIAL DO CÂNCER DE MAMA: ALÉM DA DIMENSÃO FÍSICA .....</b>	<b>206</b>



10.56161/sci.ed.20240221c19 .....	206
<b>CAPÍTULO 20.....</b>	<b>214</b>
<b>IMPORTÂNCIA DO ALEITAMENTO MATERNO EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: UMA ANÁLISE DA LITERATURA CIENTÍFICA .....</b>	<b>214</b>
10.56161/sci.ed.20240221c20 .....	214
<b>CAPÍTULO 21.....</b>	<b>223</b>
<b>INCLUSÃO E ACESSO IGUALITÁRIO: ESTRATÉGIAS PARA ATENDER ÀS NECESSIDADES DOS SURDOS NA SAÚDE PÚBLICA .....</b>	<b>223</b>
10.56161/sci.ed.20240221c21 .....	223
<b>CAPÍTULO 22.....</b>	<b>231</b>
<b>INFLUÊNCIA DO CIGARRO ELETRÔNICO NO DESENVOLVIMENTO DE ENFERMIDADES CARDIOPULMONARES EM ADULTOS JOVENS .....</b>	<b>231</b>
10.56161/sci.ed.20240221c22 .....	231
<b>CAPÍTULO 23.....</b>	<b>252</b>
<b>INOVAÇÃO NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE .....</b>	<b>252</b>
10.56161/sci.ed.20240221c23 .....	252
<b>CAPÍTULO 24.....</b>	<b>260</b>
<b>NEUROINFLAMAÇÃO NA COVID-19 PODE SER FATOR PREDISPONENTE PARA DESMIELINIZAÇÃO E PIORA DA ESCLEROSE MÚLTIPLA .....</b>	<b>260</b>
10.56161/sci.ed.20240221c24 .....	260
<b>CAPÍTULO 25.....</b>	<b>272</b>
<b>O PAPEL DA ENFERMAGEM EM PACIENTES SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE .....</b>	<b>272</b>
10.56161/sci.ed.20240221c25 .....	272
<b>CAPÍTULO 26.....</b>	<b>282</b>
<b>ÓBITOS POR INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO, NA BAHIA .....</b>	<b>282</b>
10.56161/sci.ed.20240221c26 .....	282
<b>CAPÍTULO 27.....</b>	<b>291</b>
<b>ÓLEOS ESSENCIAIS DE <i>C. TRICOLOR</i> E ENSAIOS DE TOXICIDADE E ÍNDICES NUTRICIONAIS EM <i>TRIBOLIUM CASTANEUM</i> .....</b>	<b>291</b>
10.56161/sci.ed.20240221c27 .....	291
<b>CAPÍTULO 28.....</b>	<b>300</b>
<b>PERFIL EPIDEMIOLOGICO DAS VÍTIMAS DA INSTABILIDADE DO SOLO NOS BAIRROS AFETADOS PELA EXTRAÇÃO DE SAL-GEMA .....</b>	<b>300</b>
10.56161/sci.ed.20240221c28 .....	300
<b>CAPÍTULO 29.....</b>	<b>311</b>
<b>RELAÇÃO ENTRE O EIXO INTESTINO CÉREBRO E A ANSIEDADE.....</b>	<b>311</b>
10.56161/sci.ed.20240221c29 .....	311



<b>CAPÍTULO 30.....</b>	<b>321</b>
<b>USO DE NANOPARTÍCULAS COMO SISTEMA DE LIBERAÇÃO DE FÁRMACOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DA LEISHMANIOSE.....</b>	<b>321</b>
10.56161/sci.ed.20240221c30 .....	321
<b>CAPÍTULO 31.....</b>	<b>333</b>
<b>UTILIZAÇÃO DA TERAPIA CELULAR CAR-T CELLS PARA O TRATAMENTO DE LEUCEMIA LINFÓIDE AGUDA INFANTIL: UMA REVISÃO LITERÁRIA. ....</b>	<b>333</b>
10.56161/sci.ed.20240221c31 .....	333
<b>CAPÍTULO 32.....</b>	<b>346</b>
<b>TRANSMISSÃO VERTICAL DO HIV DESAFIO DA PREVENÇÃO E PRINCIPAIS FORMAS DE TRATAMENTO.....</b>	<b>346</b>
<b>CAPÍTULO 33.....</b>	<b>358</b>
<b>ESTRESSE E COMPLICAÇÕES NA GESTAÇÃO E NO PUERPÉRIO UMA CORRELAÇÃO COM A DEPRESSÃO PÓS-PARTO .....</b>	<b>358</b>





# CAPÍTULO 27

## ÓLEOS ESSENCIAIS DE *C. TRICOLOR* E ENSAIOS DE TOXICIDADE E ÍNDICES NUTRICIONAIS EM *TRIBOLIUM CASTANEUM*

ESSENTIAL OILS OF *C. TRICOLOR* AND TOXICITY TESTS AND NUTRITIONAL INDEXES IN *TRIBOLIUM CASTANEUM*

 10.56161/sci.ed.20240221c27

**Érica Caroline Vicente dos Santos**  
Discente da Universidade Federal de Alagoas  
<https://orcid.org/0009-0002-3375-7408>

**Valter Alvino da Silva**  
Docente da Universidade Federal de Alagoas  
<https://orcid.org/0000-0001-7132-3622>

**Luciano Aparecido Meireles Grillo**  
Docente da Universidade Federal de Alagoas  
<https://orcid.org/0000-0001-8812-6342>

### RESUMO

**INTRODUÇÃO.** No que tange à capacidade adaptativa das plantas diante dos fatores ambientais, destaca-se a relevância dos metabólitos secundários na resposta às condições de estresse. Os óleos essenciais (OE), derivados de plantas aromáticas e reconhecidos por suas propriedades não-tóxicas e volatilidade, despontam como promissores agentes no controle de insetos-praga. **OBJETIVO.** O foco deste estudo recai sobre o *Tribolium castaneum*, besouro-praga de produtos armazenados, explorando o potencial inseticida dos óleos essenciais provenientes da planta *Croton tricolor*. O objetivo central consiste em avaliar a eficácia inseticida e repelente dos óleos essenciais de folhas e ramos de *Croton tricolor Klotzsch ex Baill* contra *T. castaneum*, identificando concentrações tóxicas e analisando índices nutricionais dos insetos após exposição à DL50. **METODOLOGIA.** Os efeitos dos óleos essenciais sobre os índices nutricionais, metabolismo e reprodução de *T. castaneum* foram avaliados. A extração dos óleos essenciais foi realizada por hidrodestilação, sendo conduzido um bioensaio de toxicidade de contato com diferentes concentrações de óleos essenciais de folhas e ramos diluídos em acetona. Os cálculos dos índices nutricionais, como Taxa de Consumo Relativo (RCR), Taxa de Crescimento Relativa (RGR) e Eficiência de Conversão do Alimento Ingerido



(ECI), com base no peso inicial e final dos insetos e da farinha de trigo complementaram a avaliação. **RESULTADOS.** Os resultados da RCR tiveram a maior concentração do OEFCT a 5%, já o OERCT de 10%. Quanto à RGR, a concentração de 10% foi a maior, tanto para o OEFCT, quanto para o OERCT. E o último índice avaliou as concentrações de 2,5% e 10%, dos respectivos OEFCT e OERCT tiveram uma maior porcentagem da ECI. **CONCLUSÃO.** A eficácia inseticida dos óleos essenciais de *Croton tricolor*, especialmente dos ramos, evidencia seu potencial como ferramenta valiosa nesse contexto, alinhada a uma abordagem ecologicamente consciente, como alternativa aos inseticidas químicos sintéticos, contribuindo para estratégias sustentáveis.

Palavras chaves: *Tribolium castaneum*. Óleo essencial. Bioinseticida. Biotecnologia

## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** Regarding the adaptive capacity of plants in the face of environmental factors, the relevance of secondary metabolites in responding to stress conditions stands out. Essential oils (EO), derived from aromatic plants and recognized for their non-toxic properties and volatility, emerge as promising agents in the control of insect pests. **GOAL.** The focus of this study is on *Tribolium castaneum*, a pest beetle of stored products, exploring the insecticidal potential of essential oils from the *Croton tricolor* plant. The central objective is to evaluate the insecticidal and repellent efficacy of essential oils from leaves and branches of *Croton tricolor Klotzsch ex Baill* against *T. castaneum*, identifying toxic concentrations and analyzing nutritional indexes of insects after exposure to LD50. **METHODOLOGY.** The effects of essential oils on the nutritional indices, metabolism and reproduction of *T. castaneum* were evaluated. The extraction of essential oils was carried out by hydrodistillation, and a contact toxicity bioassay was conducted with different concentrations of essential oils from leaves and branches diluted in acetone. Calculations of nutritional indices, such as Relative Consumption Rate (RCR), Relative Growth Rate (RGR) and Ingested Food Conversion Efficiency (ECI), based on the initial and final weight of insects and wheat flour complemented the evaluation . **RESULTS.** The RCR results had the highest concentration of OEFCT at 5%, while OERCT at 10%. As for RGR, the 10% concentration was the highest, both for OEFCT and OERCT. And the last index evaluated concentrations of 2.5% and 10%, of the respective OEFCT and OERCT had a higher percentage of ECI. **CONCLUSION.** The insecticidal efficacy of *Croton tricolor* essential oils, especially from the branches, highlights their potential as a valuable tool in this context, aligned with an ecologically conscious approach, as an alternative to synthetic chemical insecticides, contributing to sustainable strategies.

Keywords: *Tribolium castaneum*. essential oil. Bioinsecticide. Biotechnology

## 1. INTRODUÇÃO

As plantas possuem a capacidade de se adaptar às mudanças decorrentes de fatores ambientais, a fim de que esses fatores não afetem seus processos fisiológicos celulares e de desenvolvimento. Tais adaptações estão intimamente relacionadas com a produção de um repertório de metabólitos secundários, que fornecem às plantas a capacidade adaptativa para lidar com situações estressantes impostas por ambientes desafiadores (Isah, 2019).



A literatura aponta que a produção desses metabólitos secundários é o resultado de 77 milhões de anos de interação entre plantas e patógenos, estando relacionados com a capacidade das plantas de protegerem-se contra herbívoros, bactérias, fungos e vírus, assim como com sinais de comunicação entre plantas e microrganismos simbióticos e com a atração de polinizadores e dispersores de sementes (Yang et al., 2018; Zaynab et al., 2018).

Os óleos essenciais (OE) são metabólitos secundários derivados de plantas aromáticas, compostos por misturas complexas de componentes químicos, como fenóis, aldeídos, hidrocarbonetos e outros, e, devido à sua natureza altamente volátil, são menos propensos a deixar resíduos nos produtos armazenados, representando risco mínimo para o ambiente e saúde. Com o conhecimento acerca desses processos adaptativos presentes nas plantas, a humanidade passou a explorar esses ajustes fisiológicos como fonte de compostos bioativos úteis para o combate aos insetos-praga que provocam perdas consideráveis nas produções agrícolas.

A ordem Coleoptera é considerada a ordem de insetos mais diversa, com espécies que demonstram boa adaptação a nichos ecológicos variados (Woodcock et al., 2013). Os coleópteros são popularmente conhecidos como besouros e predominantemente são fitófagos, pois alimentam-se exclusivamente de tecido vegetativo e, por este motivo, são bastante conhecidos como importantes pragas de culturas, causando vastas perdas econômicas para os produtores (Rafael et al., 2012). O *Tribolium Castaneum* é uma espécie de besouro com coloração castanho avermelhada que é bem conhecido como praga de armazenamento de grãos e tem sido extensivamente pesquisado para melhorar o controle de pragas.

Estima-se que os insetos são o problema mais comum da indústria de produtos armazenados, sendo responsáveis por uma perda de 5 a 10% em países desenvolvidos e de 35 a 75% em países em desenvolvimento (Morrison et al., 2019a). Desta feita, o controle de pragas de produtos armazenados é economicamente tão importante quanto o aumento da produtividade da lavoura, uma vez que esses danos não são compensados financeiramente (Yun et al., 2018).

Dessa forma, o desenvolvimento e implementação de abordagens seguras e não tóxicas para o controle de pragas é fator chave para a sustentabilidade dos programas voltados para a preservação dos produtos armazenados e, neste contexto, os mecanismos defensivos das plantas surgem como propostas promissoras de inseticidas naturais, como alternativa ao uso dos inseticidas químicos sintéticos (Ribeiro et al., 2018). Entre esses, a atividade inseticida dos óleos essenciais tem sido descrita contra diversos insetos. Assim, avaliou o potencial inseticida e repelente da planta *Croton tricolor Klotzsch ex Baill* contra o *Tribolium castaneum* (Herbst. 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae).



## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este ensaio envolveumeticulosamente a avaliação da toxicidade de contato em adultos jovens de *Tribolium castaneum*, utilizando concentrações específicas dos óleos essenciais de folhas de *Croton tricolor* (OEFCT) e dos óleos essenciais de ramos de *Croton tricolor* (OERCT). As concentrações foram de 1%, 2,5%, 5%, 7,5% e 10% para OEFCT e de 1%, 5%, 10%, 15% e 20% para OERCT, oferecendo uma ampla gama para análise da resposta dos insetos.

Para garantir a uniformidade das condições experimentais, dez insetos jovens-adultos foram cuidadosamente selecionados da colônia, que estava sendo mantida pelo Laboratório de Bioquímica e Fisiologia dos Insetos (LBFI) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), deixando no freezer por 1 minutos para redução da mobilidade e facilitação do manuseio, conforme preconizado por Deb e Kumar (2020). Subsequentemente, soluções diluídas em acetona foram preparadas para atingir as concentrações experimentais, com a aplicação tópica de uma alíquota de 2,0 $\mu$ L diretamente na região mesotorácica dos insetos. Após 2 minutos de exposição, os insetos foram transferidos para recipientes plásticos contendo farinha de trigo, oferecendo um substrato alimentar representativo.

A análise da mortalidade foi conduzida ao longo de um período de 24, 48 e 72 horas, proporcionando dados cruciais para a identificação das doses letais, LD50 e LD90. O controle do experimento foi realizado empregando acetona na mesma metodologia, garantindo a validade comparativa dos resultados. Cada teste foi repetido em triplicata, garantindo robustez estatística aos achados obtidos.

Aspectos nutricionais foram considerados integralmente ao longo do experimento. Realizou-se a pesagem com auxílio de uma balança analítica do peso inicial e final tanto dos insetos quanto da farinha de trigo proporcionou dados para a análise de índices nutricionais utilizando equações propostas por Napoleão e colaboradores (2013). Os índices avaliados incluíram a Taxa de Consumo Relativo (RCR), Taxa de Crescimento Relativa (RGR) e Eficiência de Conversão do Alimento Ingerido (ECI). Essas métricas oferecem uma compreensão abrangente da influência dos óleos essenciais nas dinâmicas nutricionais dos insetos ao longo do tempo.

A extração dos óleos essenciais das folhas e ramos de *C. tricolor* por meio de hidrodestilação, utilizando o equipamento Clevenger, constitui uma etapa fundamental neste estudo. Destaca-se que todo o processo foi conduzido no Laboratório de Farmacognosia da UFAL, garantindo condições controladas e precisas para as análises.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acompanhamento meticuloso dos insetos adultos do grupo controle e daqueles alimentados com farinha de trigo enriquecida com os óleos essenciais extraídos do material vegetal proporcionou uma visão aprofundada das respostas fisiológicas e comportamentais ao longo de um período de 72 horas. Inicialmente, os índices nutricionais foram calculados para os grupos testados, destacando-se a RCR, a RGR e a ECI. Os insetos adultos do grupo controle e as alimentadas com farinha de trigo incorporada com os óleos essenciais do material vegetal, tiveram seu peso e mortalidade avaliados ao longo de 72h.

Os resultados da RCR, evidenciou um aumento significativo no grupo tratado com OEFCT, sugerem um incremento na ingestão de alimentos pelos insetos jovens adultos do *Tribolium castaneum*. A presença significativa de terpenos nos óleos essenciais destaca-se como um fator associado à sua atividade inseticida, corroborando achados anteriores sobre a eficácia desses compostos contra diferentes espécies de insetos, como *Aedes*, *Anopheles* e *Culex* (Dewick, 2008; Dhinakaran; Mathew; Munusamy, 2019).

Notavelmente, a concentração de 5% do OEFCT apresentou uma taxa de consumo mais elevada, possivelmente devido à necessidade de compensar a presença do óleo essencial no alimento. Além disso, foi observado uma taxa de crescimento semelhante para o grupo de OEFCT na concentração de 10%, indicando uma possível adaptação dos insetos a essa concentração. A ECI também foi avaliada e os resultados demonstram uma redução da eficiência no grupo com OERCT, na concentração de 10%.

Dessa forma, para análise dos resultados foi feito uma média aritmética das triplicatas de cada concentração e analisou a maior porcentagem, de acordo com os indícios nutricionais. Logo, na RCR a maior concentração do OEFCT foi a de 5%, já o OERCT de 10%. Quanto à RGR, a concentração de 10% foi a maior, tanto para o OEFCT, quanto para o OERCT. E o último índice avaliou as concentrações de 2,5% e 10%, dos respectivos OEFCT e OERCT tiveram uma maior porcentagem da ECI.

Essa abordagem multifacetada não apenas investiga a toxicidade dos óleos essenciais, mas também examina seus impactos sobre a nutrição dos insetos, contribuindo para uma compreensão holística dos efeitos desses compostos. Assim, essa análise abrangente é fundamental para orientar futuras pesquisas e desenvolvimentos na busca por alternativas sustentáveis no controle de pragas em contextos agrícolas.



## Ensaio de toxicidade de contato

A partir das buscas nas concentrações que atingiram a LD50 foi possível identificar quatro concentrações da planta *Croton Tricolor* com potencial inseticida contra *T. Castaneum*. Dessas, apenas uma foi do OEFCT e as outras três foram do OERCT.

No tempo de 24 horas, o OEFCT 7,5% atingiu 26,67% de mortalidade em insetos, sendo a concentração maior desse grupo, e o OERCT 20% provocou 46,67% de mortalidade em insetos adultos, essa mesma concentração destacou-se na mortalidade em 48h atingindo 26,67% de mortalidade.

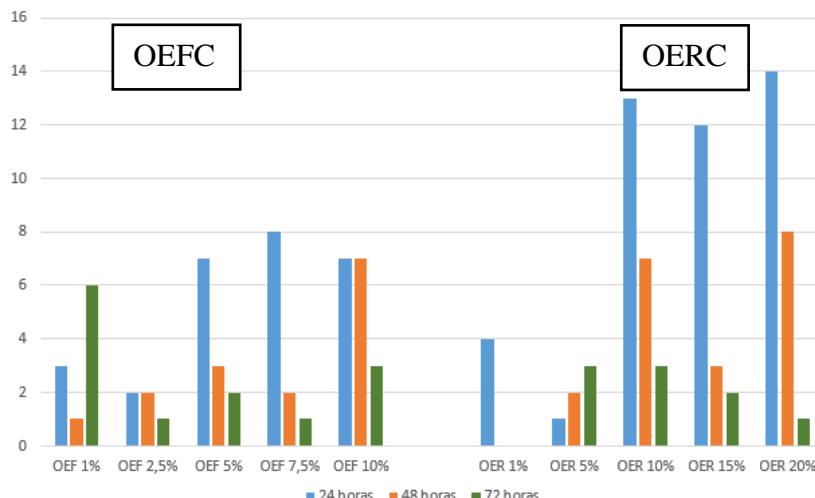
Dessa maneira, a comparação do percentual de mortalidade de *T. castaneum* 24 horas após exposição aos dois óleos essenciais de *C. tricolor* mostrou que o OERCT provoca maior mortalidade com concentração acima de 10%, embora concentrações inferiores a 10% do OEFCT tiveram maior eficácia comparado os OERCT. Tal dado é ratificado pelos valores de DL50, os quais mostram que o *T. castaneum* é mais sensível ao OERCT em ensaio de toxicidade de contato.

A concentração de 5% do óleo essencial de folhas de *C. tricolor* destacou-se com uma taxa de consumo relativo superior, sugerindo uma resposta intensificada dos insetos jovens adultos do *T. castaneum*. Ademais, a concentração de 10% do óleo essencial de ramos exibiu uma redução na eficiência de conversão alimentar, indicando uma possível interferência negativa no processo metabólico dos insetos. A comparação temporal das mortalidades após exposição aos óleos essenciais destacou nuances interessantes, ressaltando a importância de considerar não apenas as concentrações, mas também a fonte do óleo essencial ao avaliar seu potencial inseticida (Figura1).

Figura 1: Taxa de mortalidade de *T. Castaneum* em ensaio de toxicidade de contato 72 horas após exposição.



### Taxa de Mortalidade - OEFCT e OERCT



Fonte: Autor, 2023. OEFCT= Óleos essenciais de folhas de *Croton tricolor*. OERCT= Óleos essenciais de ramos de *Croton tricolor*

### Rendimento dos óleos essenciais de ramos e folhas de *C. tricolor*

A partir do método de hidrodestilação dos ramos e folhas frescas de *C. tricolor* foram obtidos óleos essenciais de coloção amarelo límpido, com rendimento de 0,20% para ramos e 0,66% (v/m) para folhas (Tabela 1).

Quadro 1 - Rendimento dos óleos essenciais de *C. tricolor*

Óleo essencial	Mp (g) <b>a</b>	Voe (ml) <b>b</b>	Rendimento <b>c</b>
OEFCT	120	0,8	0,66
OERCT	200	0,4	0,20

Fonte: Lays, 2022. OEFCT = óleo essencial de folhas de *C. tricolor*. OERCT = óleo essencial de ramos de *C. tricolor*. Os resultados referem-se a: **a** Massa de planta fresca para extração. **b** Volume de óleo essencial obtido. **c** Rendimento (%), v/m).

O rendimento dos óleos essenciais, expresso em percentagens, fornece informações valiosas sobre a eficiência do processo de hidrodestilação (Quadro 1). Esses dados são cruciais para avaliar a viabilidade econômica da produção em larga escala desses óleos, considerando sua aplicação potencial como alternativa sustentável aos inseticidas químicos sintéticos.

### 4. CONCLUSÃO

A conclusão deste estudo revela algumas percepções cruciais sobre a eficácia dos óleos essenciais de *Croton tricolor* como potenciais agentes inseticidas, especialmente contra o *Tribolium castaneum*. Os resultados obtidos a partir do ensaio de toxicidade de contato demonstraram variações significativas na mortalidade dos insetos, indicando uma clara distinção entre os efeitos dos óleos essenciais derivados das folhas e ramos da planta.



Em última análise, este estudo destaca a importância de explorar os mecanismos defensivos das plantas como uma estratégia promissora para o controle de pragas nas produções agrícolas. Além disso, ressalta a necessidade contínua de pesquisa e desenvolvimento nessa área, visando aprimorar a eficácia e a aplicabilidade prática desses recursos naturais. O entendimento mais profundo dos efeitos específicos dos óleos essenciais de *C. tricolor* abre caminho para a construção de abordagens sustentáveis e eficientes no manejo de pragas agrícolas. Por fim, o estudo ressaltou a importância de explorar os mecanismos defensivos das plantas como alternativa aos inseticidas químicos sintéticos, contribuindo para estratégias sustentáveis de controle de conversão em produções agrícolas.

## REFERÊNCIAS:

- CAMPBELL, James F. et al. *Tribolium castaneum*: a model insect for fundamental and applied research. **Annual Review of Entomology**, v. 67, p. 347-365, 2022.
- Caracterização química e bioatividade dos óleos essenciais de *Croton tricolor Klotzsch ex Baill.* (Euphorbiaceae).** Lays Nogueira Miranda,2022
- ISAH, T. **Stress and defense responses in plant secondary metabolites production.** Biological research, [s.l.], v. 52, n. 1, p. 39, July 2019.
- Metabolismo de lipídeos em insetos coleópteros: digestão e transporte de ácidos graxos.** Camilla Camerino S. D.F.,2018.
- MORRISON, W. R. et al. **Methyl Benzoate as a Putative Alternative, Environmentally Friendly Fumigant for the Control of Stored Product Insects.** Journal of Economic Entomology, [s.l.], v. 112, n. 5, p. 2458–2468, Sept. 2019a.
- RIBEIRO, L. P. et al. **Toxicity of an Annonin-Based Commercial Bioinsecticide Against Three Primary Pest Species of Stored Products.** Neotropical Entomology, [s.l.], v. 47, n. 1, p. 145–151, Feb. 2018.
- WOODCOCK, T. S.; BOYLE, E E.; ROUGHLEY, R.E.; KEVAN, P.G.; LABBEE, R. N.; SMITH, A. B. T.; GOULET, H.; STEINKE,D.; ADAMOWICZ,SJ. The diversity and biogeography of the Coleoptera of Churchill: insights from DNA barcoding. **Biomed Central Ecology.** v.13, p.1-15,2013



YANG, L. et al. **Response of plant secondary metabolites to environmental factors.** Molecules, [s.l.], v. 23, n. 4, p. 1-26, Mar. 2018.

YUN, T. S. et al. **Isolation and identification of fungal species from the insect pest *Tribolium castaneum* in rice processing complexes in Korea.** Plant Pathology Journal, Suwon, v. 34, n. 5, p. 356–366, Oct. 2018.

ZAYNAB, M. et al. **Role of secondary metabolites in plant defense against pathogens.** Microbial Pathogenesis, [s.l.], v. 124, p. 198–202, Nov. 2018.