

# FARMÁCIA E PROMOÇÃO DA SAÚDE

IARA LÚCIA TESCAROLLO  
(ORGANIZADORA)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# FARMÁCIA E PROMOÇÃO DA SAÚDE

---

IARA LÚCIA TESCAROLLO  
(ORGANIZADORA)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Karine de Lima

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

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. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
F233	Farmácia e promoção da saúde 1 [recurso eletrônico] / Organizadora Iara Lúcia Tescarollo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-65-81740-24-5 DOI 10.22533/at.ed.245200302  1. Atenção à saúde. 2. Farmácia – Pesquisa. I. Tescarollo, Iara Lúcia.  CDD 615
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

As discussões sobre saúde, qualidade de vida e as novas demandas da sociedade moderna despertam preocupações em várias áreas do conhecimento. Nessa perspectiva, a promoção da saúde exige um posicionamento ativo e multidisciplinar dirigido a impactar favoravelmente a qualidade de vida. Envolve tanto questões políticas, econômicas, sociais, sanitárias, educacionais e científicas como também aspectos comportamentais e estilos de vida, impondo desafios históricos para farmacêuticos e outros profissionais da saúde. Nesse sentido, pesquisas voltadas à promoção da saúde em serviços públicos, hospitais privados, laboratórios de análises clínicas e áreas correlatas são bem-vindas. Da mesma forma, estudos envolvendo desenvolvimento de novos medicamentos e produtos farmacêuticos têm favorecido melhorias na saúde e qualidade de vida das pessoas.

Com o compromisso de divulgar e disseminar o conhecimento dentro da temática aqui abordada, a Atena Editora, através da coletânea “Farmácia e Promoção da Saúde”, busca desempenhar com competência o desafio de atender as demandas da modernidade, articuladas com o compromisso de contribuir com o progresso da ciência envolvendo a Profissão Farmacêutica. Diversos e interessantes temas são discutidos em cada volume com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres, doutores, farmacêuticos e todos aqueles profissionais que, de alguma maneira, possam interessar por assuntos relacionados à Farmácia, especialmente “Promoção da Saúde”. Os volumes estão organizados em capítulos com temáticas que se complementam.

Neste primeiro volume estão 19 capítulos que relatam estudos com ênfase em plantas medicinais, produtos naturais, cuidados com a saúde, dentre eles o desenvolvimento farmacotécnico de produtos farmacêuticos e dermocosméticos empregando insumos de origem vegetal; prospecção tecnológica e avaliação de atividade terapêutica de derivados vegetais; estudo dos benefícios de probióticos e consumo de nutracêuticos; panorama atual dos medicamentos fitoterápicos e produtos homeopáticos, e outros temas de repercussão.

A coletânea traz, portanto, um rico material pelo qual será possível atender aos anseios daqueles que buscam ampliar seus conhecimentos em “Farmácia e Promoção de Saúde”. Boa leitura!

Iara Lúcia Tescarollo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
LOÇÃO DE AVEIA COLOIDAL NO TRATAMENTO PALIATIVO DA PSORÍASE	
Iara Lúcia Tescarollo Gabriel Victor Almeida Mary Diogo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2452003021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
DESENVOLVIMENTO DE FORMA FARMACÊUTICA SEMISSÓLIDA A BASE DE EXTRATO DE CALÊNDULA E ÓLEO DE GIRASSOL PARA O TRATAMENTO DE FERIDAS CUTÂNEAS	
Maria Ellen Dayanne De Santana Amaral Pinheiro Maria Letícia De Brito Lidiany Da Paixão Siqueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2452003022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
DESENVOLVIMENTO FARMACOTÉCNICO DE FORMA FARMACÊUTICA SEMISSÓLIDA À BASE DE RESVERATROL, COENZIMA Q10 E VITAMINA E COM AÇÃO ANTIRRUGAS E REJUVENESCIMENTO	
Stephanny Iris Costa Bezerra Geyzielle Nayara Silva Xavier Lidiany da Paixão Siqueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2452003023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>44</b>
HIDROGÉIS PARA INCORPORAÇÃO DE ÓLEO DE MELALEUCA EM DERMOCOSMÉTICOS PARA ACNE	
Giselly Silva Souza Alessandra Juca Ferreira Iara Lúcia Tescarollo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2452003024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>57</b>
SISTEMA EMULSIONADO CONTENDO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>MENTHA PIPERITA</i> E <i>ROSMARINUS OFFICINALIS</i> COM ATIVIDADE ANTIMICROBIANA FRENTE À <i>ESCHERICHIA COLI</i> DE ATCC 25922	
Morghana Rodrigues e Silva Monique Isabel Da Silva Tibério Cesar Lima de Vasconcelos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2452003025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>68</b>
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE MÁSCARA FACIAL DE CARVÃO VEGETAL	
Laís de Oliveira Ternero Laís de Souza Cordeiro Iara Lúcia Tescarollo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2452003026</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>80</b>
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE EXTRATOS DE FOLHAS DE <i>SOLANUM PANICULATUM L.</i> FRENTE A CEPAS DE <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	
André Luiz Costa de Souza	

Marcony Luiz Silva  
Maria Jaenny Siqueira da Silva  
Taís Domingos da Silva  
Rebeca Xavier da Cunha  
Anna Paula Sant'Anna da Silva  
Nicácio Henrique da Silva  
Vera Lúcia de Menezes Lima  
Caíque Silveira Martins da Fonseca

**DOI 10.22533/at.ed.2452003027**

**CAPÍTULO 8 ..... 94**

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DAS PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS DA PIMENTA  
(*CAPSICUM*)

Graziella Freitas da Costa Carneiro  
Wybson Fontinele Lima  
Geovane Soares Mendes  
Mariana de Jesus Galeno Gomes  
Isabela Hellen Bandeira Mesquita  
David dos Reis Silva Filho  
José Alan Ferreira Ximendes  
Taynar dos Reis Firmo  
Sofia Isis de Oliveira Ibiapina  
Eduardo Batista Macêdo de Castro  
André Luis de Araújo Pereira  
Lisy Magaly Santana Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.2452003028**

**CAPÍTULO 9 ..... 102**

TRIAGEM FITOQUÍMICA DE PLANTAS MEDICINAIS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL  
INHAMUM, CAXIAS, MA

Nádia Livia Amorim da Silva Câmara  
Alberto Alencar Miranda

**DOI 10.22533/at.ed.2452003029**

**CAPÍTULO 10 ..... 113**

AVALIAÇÃO DA HIDRATAÇÃO, OLEOSIDADE E PH DA PELE DE PACIENTES DIABÉTICOS DA  
CIDADE DE CARUARU, PERNAMBUCO

Yuri Cavalcante Luna  
Williane Ribeiro da Silva  
Tibério Cesar Lima de Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.24520030210**

**CAPÍTULO 11 ..... 124**

DETERMINAÇÃO DA MOTIVAÇÃO DE COMPRA DE ÔMEGA 3 E FAIXA ETÁRIA DOS SEUS  
COMPRADORES EM UMA FARMÁCIA DE MANIPULAÇÃO

Camila Trigueiro de Lima  
William Batista da Silva  
José Hildoberto de Lima Junior  
Jayne Sousa Lima Dantas  
Ariane Oliveira  
Elias Alejandro da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.24520030211**



<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>136</b>
ATIVIDADE TERAPÊUTICA DA <i>CAMELLIA SINENSIS</i> (CHÁ VERDE) COMO AUXILIAR NO TRATAMENTO DA OBESIDADE: UMA REVISÃO DE LITERATURA	
Jéssica Raiane Bezerra João Paulo de Melo Guedes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24520030212</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>147</b>
USO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS E FITOTERÁPICOS DERIVADOS DE <i>ATROPA BELLADONNA</i> EM CRIANÇAS	
Thiago Rodrigues de Souza Neiliana Machado Pontes Ianna Paula Miranda Escórcio Guilherme Antônio Lopes de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24520030213</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>151</b>
AS PROPRIEDADES BENÉFICAS DO KEFIR COMO PROBIÓTICO PARA A SAÚDE HUMANA: UMA REVISÃO DA LITERATURA	
Ana Célia de Oliveira Guedes Tatianny de Assis Freitas Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24520030214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>160</b>
MEDICAMENTOS FITOTERÁPICOS: UMA ANÁLISE DO ÓLEO DE COPAÍBA E SUAS PROPRIEDADES MEDICINAIS	
Marcos Antônio da Silva Gonçalves Tatianny de Assis Freitas Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24520030215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>170</b>
SITUAÇÃO DOS REGISTROS ATIVOS DE MEDICAMENTOS FITOTERÁPICOS NO BRASIL	
Camila Vitória Pinto Teixeira Maurício Almeida Cunha Josélia Martins de Medeiros João Batista Rabelo Leonilde Ferraz Maia Ianca Dhéssica Mendes Costa Gizelli Santos Lourenço Coutinho Flávia Costa Mendonça Sinara de Fátima Freire dos Santos Aruanã Joaquim Matheus Costa Rodrigues Pinheiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24520030216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>177</b>
POTENCIAL ANTI-INFLAMATÓRIO DA <i>CÚRCUMA LONGA L.</i> ATRIBUIDA AS SUAS ATIVIDADES ANTI-CARCINOGENICAS	
Ana Paula Medeiros Santos Ismael Manassés da Silva Santos Jennefer Laís Neves Silva Kelly Ferreira Teixeira da Silve Neri Mariana de Oliveira Santos Micaelle Batista Torres Mônica Carla Silva Tavares	

Tatiane Marculino da Silva  
Lidiany da Paixão Siqueira  
Severina Rodrigues de Oliveira Lins

**DOI 10.22533/at.ed.24520030217**

**CAPÍTULO 18 ..... 182**

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA PUNICA GRANATUM SOBRE ESPÉCIES MICROBIOLÓGICAS DO BIOFILME DENTAL

Maria Gabriella Grayce Santana Silva  
Karen Millena da Silva Souza  
Lidiany da Paixão Siqueira  
Severina Rodrigues de Oliveira Lins

**DOI 10.22533/at.ed.24520030218**

**CAPÍTULO 19 ..... 186**

A UTILIZAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *CYMBOPOGON CITRATUS* (CAPIM-LIMÃO) COMO AGENTE ANTIBACTERIANO E ANTIFÚNGICO

Ana Paula Medeiros Santos  
Ismael Manassés da Silva Santos  
Jennefer Laís Neves Silva  
Kelly Ferreira Teixeira da Silve Neri  
Mariana de Oliveira Santos  
Micaelle Batista Torres  
Mônica Carla Silva Tavares  
Tatiane Marculino da Silva  
Lidiany da Paixão Siqueira  
Severina Rodrigues de Oliveira Lins

**DOI 10.22533/at.ed.24520030219**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 191**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 192**

## HIDROGÉIS PARA INCORPORAÇÃO DE ÓLEO DE MELALEUCA EM DERMOCOSMÉTICOS PARA ACNE

Data de submissão: 20/01/2020

Data de aceite: 22/01/2020

### Giselly Silva Souza

Iniciação Científica - Universidade São Francisco  
(USF)

Bragança Paulista, São Paulo, Brasil

### Alessandra Juca Ferreira

Iniciação Científica - Universidade São Francisco  
(USF)

Bragança Paulista, São Paulo, Brasil

### Iara Lúcia Tescarollo

Professora do Curso de Farmácia da  
Universidade São Francisco (USF)

Membro do Grupo de Pesquisas em Meio  
Ambiente e Sustentabilidade (GPMAS)

Bragança Paulista, São Paulo, Brasil

**RESUMO:** A acne é uma doença inflamatória crônica que afeta grande parcela da população. O óleo essencial de melaleuca se apresenta como um potencial ativo no tratamento da acne, entretanto possui características lipofílicas impondo dificuldades farmacotécnicas na incorporação em hidrogéis. Este estudo teve como objetivo desenvolver hidrogéis com óleo essencial de melaleuca e realizar estudo de estabilidade dos produtos. Foi possível formular hidrogéis com óleo essencial de melaleuca como ingrediente ativo. As amostras desenvolvidas

demonstraram ser estáveis, porém há necessidade de estabelecer critérios para formulação, armazenamento e conservação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Óleo essencial de Melaleuca; Acne; Hidrogéis.

### HYDROGELS FOR INCORPORATING TEA TREE OIL INTO ACNE SKIN CARE PRODUCTS

**ABSTRACT:** Acne is a chronic inflammatory disease that affects a large portion of the population. Tea tree essential oil is an active potential in the treatment of acne, however it presents lipophilic characteristics imposing pharmacotechnical difficulties in the incorporation in hydrogels. This study aimed to develop hydrogels with tea tree essential oil and carry out product stability studies. It was possible to formulate hydrogels with tea tree essential oil as an active ingredient. The developed samples proved to be stable, but there is a need to establish criteria for formulation, storage and conservation.

**KEYWORDS:** Tea tree essential oil; Acne; Hydrogels.

## 1 | INTRODUÇÃO

A acne é uma afecção crônica, multifatorial e universal que geralmente surge na adolescência podendo estender-se à vida adulta. Acomete milhares de pessoas em todo mundo, ocorre principalmente na face, no dorso e no tórax. Embora não ofereça riscos à vida, pode levar à formação de cicatrizes inestéticas na face, apresentando significantes repercussões psicossociais e prejuízo na qualidade de vida dos indivíduos (FIGUEIREDO et al., 2011; BHATE; WILLIAMS, 2013; SILVA; COSTA; MOREIRA, 2014; PEREIRA; COSTA; SOBRINHO, 2019). As lesões acneicas sofrem influência hormonal, principalmente androgênios como a testosterona. Geralmente se inicia na adolescência e envolve quatro principais fatores etiopatogênicos como hiperplasia da glândula sebácea, modificações da queratinização folicular, colonização da unidade pilosebácea por *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* e *Malassezia furfur* e a ação de fatores mediadores da inflamação (RIBEIRO, 2010; PEREIRA; COSTA; SOBRINHO, 2019).

A acne vulgar é classificada, clinicamente, em comedoniana, pápula-pustulosa, nodular cística e acne conglobata e, conforme a gravidade, em acne leve, moderada ou grave. O tratamento é variável conforme o grau de acometimento, podendo ser empregadas terapias de modo isolado ou em combinação. O tratamento farmacológico é aplicado sob a forma tópica e/ou sistêmica, a fim de controlar o avanço e evitar sequelas. A maior parte dos tratamentos estéticos apresentam finalidade comedolítica, reduzem a seborreia e a inflamação e ainda eliminam ou melhoram a aparência das cicatrizes de acne (NAST et al., 2016; PEREIRA; COSTA; SOBRINHO, 2019).

Dermocosméticos podem auxiliar no tratamento coadjuvante à terapia medicamentosa nos casos de acne. Embora o termo dermocosmético e outros similares não sejam contemplados na legislação sanitária vigente (BRASIL, 2015), é importante destacar que são muito utilizados no campo da farmácia magistral. Os dermocosméticos fazem parte de uma categoria de produtos que integram considerações tanto dermatológicas como farmacêuticas (DRAELOS, 2005; KLEIN, 2005; BRASIL, 2015), logo, podem ser usados para tratar ou prevenir acne leve ou moderada, promovendo saúde e beleza à pele (DRAELOS, 2005; KLEIN, 2005; MONTEIRO, 2014; BRASIL, 2015).

Diversas alternativas de produtos farmacêuticos magistrais e industrializados estão disponíveis para o tratamento tópico da acne (NETO et al., 2016; PEREIRA; COSTA; SOBRINHO, 2019). O uso de plantas e seus derivados tem despertado grande interesse no campo de pesquisa e inovação. O óleo essencial (OE) de melaleuca tem sido utilizado como antisséptico tópico para várias infecções da pele (RIBEIRO, 2010), é extraído da *Melaleuca alternifolia*, também conhecida como *Tea tree* (CASTRO et al., 2005). O OE é obtido por hidrodestilação das folhas e possui uma composição química complexa como  $\alpha$ -terpineno;  $\gamma$ -terpineno; 1,8-cineol;  $\alpha$ -terpineol;  $\beta$ -pineno;  $\alpha$ -pineno; limoneno; terpinen-4-ol, este último, o principal componente do OE com maior

eficácia antimicrobiana (SIMÕES et al., 2002; SILVA et al., 2003; CARSON et al., 2006; GARCIA et al., 2009; RIBEIRO, 2010). Por ser efetivo contra *Propionibacterium acnes* é empregado em produtos para acne de grau leve a moderado. A concentração usual deste óleo em cosméticos varia de 0,5 % a 5 % e nas preparações dermocosméticas entre 5 % a 10 % (GARCIA et al., 2009; RIBEIRO, 2010).

A escolha da base de um dermocosmético é fundamental ao se considerar peles oleosas e acneicas, dado que produtos comedogênicos e gordurosos favorecem o aparecimento da acne. Os hidrogéis configuram a melhor opção para veiculação de ativos para acne (VILLANOVA; ORÉFICE; CUNHA, 2010; FERREIRA; BRANDÃO, 2011). São constituídos por estruturas poliméricas tridimensionais que formam redes altamente hidrofílicas, com propriedade de absorverem grandes quantidades de água ou fluidos biológicos. As redes são formadas por cadeias macromoleculares interligadas por ligações covalentes, reticulações ou interações físicas. Devido a essas características, os hidrogéis são hidrófilos e insolúveis. A hidrofília pode ser controlada pela natureza dos grupamentos presentes em suas cadeias, tais como: -OH, -COOH, -CONH<sub>2</sub>, -NH<sub>2</sub>, -SO<sub>3</sub>H. (PEPPAS *et al.* 2000; OVIEDO et al. 2008; AOUADA; MATTOSO, 2009). Dentre os polímeros formadores de hidrogéis os mais utilizados na área farmacêutica são de origem natural como as gomas, materiais semissintéticos como metilcelulose, hidroxietilcelulose, hidroxipropilmetilcelulose e carboximetilcelulose, polímeros sintéticos derivados do ácido carboxivinílico e polímeros hidrofílicos (FERREIRA; BRANDÃO, 2011).

A produção de hidrogéis envolve menos etapas quando comparada com sistemas emulsionados, pois necessita de menores quantidades de excipientes, é de fácil formulação, fabricação e exige menor número de equipamentos, entretanto, a incorporação de OE de melaleuca é dificultada tornando um desafio para farmacêuticos formuladores em estabilizar ativos lipofílicos em bases predominantemente aquosas. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver formulações de hidrogéis com OE de melaleuca, avaliar as propriedades organolépticas, estabilidade físico-química e compatibilidade com a embalagem escolhida. Também visou o levantamento de informações científicas a fim de contribuir no desenvolvimento de preparações magistrais para tratamento e prevenção da acne, assim como, na seleção dos componentes e condições de armazenamento no decorrer de seu processo produtivo.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Desenvolvimento das amostras

As matérias-primas foram selecionadas e denominadas de acordo com *International Nomenclature Cosmetics Ingredients* (INCI). Foram preparadas três

fórmulas para comparação do efeito causado pela variação do tipo de polímero na produção dos hidrogéis. O OE de melaleuca foi obtido do distribuidor Laszlo Aromatologia Eireli com a seguinte composição química estabelecida previamente por cromatografia gasosa em condições padronizadas:  $\alpha$ -thujeno 1,1%;  $\alpha$ -pineno 3,1%;  $\beta$ -pineno 1,2%; mirceno 0,9;  $\alpha$ -terpineno 14,4%; p-cimeno 3,0%; limoneno 3,2%; 1,8-cineol 1,4%;  $\gamma$ -terpineno 25,1%; terpinoleno 4,6%; terpinen-4-ol 28,1%;  $\alpha$ -terpineol 1,7%;  $\beta$ -gurjuneno 1,1%; viridiflorino 1,4%; cis-calameno 1,9%.

Para a seleção das formulações-teste empregou-se a literatura especializada na área farmacêutica contemplando os dados farmacotécnicos para a produção de hidrogéis (FERREIRA; BRANDÃO, 2011; RIBEIRO, 2010; SOUZA; ANTUNES, 2016). Os dermocosméticos foram preparados através da técnica de dispersão do polímero no veículo aquoso seguida da incorporação do OE emulsionado em tensoativo (FERREIRA; BRANDÃO, 2011). As formulações foram avaliadas segundo critérios do formulador, mercadológicos e outros referendados pela literatura (FERREIRA; BRANDÃO, 2011). A Tabela 1 apresenta as matérias-primas e suas respectivas concentrações (p/p).

COMPONENTES	F1	F2	F3	Função
<i>Melaleuca alternifolia oil</i>	5,0	5,0	5,0	Ativo
<i>Phenoxyethanol and Methylisothiazolinone</i>	0,3	0,3	0,3	Conservante
<i>Glycerine</i>	5,0	5,0	5,0	Umectante
<i>Alcohol</i>	1,0	1,0	1,0	Solvente
<i>Trietanolamina</i>	-	QS	-	Corretivo pH
<i>Hydroxyethylcellulose</i>	2,0	-	-	Polímero formador de gel
<i>Carbomer</i>	-	2,0	-	Polímero formador de gel
<i>Ammonium Acryloyldimethyltaurate/VP Copolymer</i>	-	-	2,5	Polímero formador de gel
<i>Polysorbate 80</i>	2,0	2,0	2,0	Tensoativo
<i>Aqua QSP</i>	100	100	100	Veículo

Tabela 1. Composição e concentrações dos componentes nas formulações de hidrogéis de OE de melaleuca.

Legenda: QSP – Quantidade Suficiente Para. QS- Quantidade Suficiente para acertar o pH. Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Após o preparo, cada formulação foi acondicionada em Bisnagas de 60g produzidas em polietileno de baixa e alta densidade (25% PEAD e 75% PEBD) com tampa Flip Top em polipropileno (PP), a seguir foram rotuladas. Amostra de cada lote foi armazenada em diferentes condições de estresse sendo: protegida da luz em temperatura ambiente variando entre  $25\pm 5^{\circ}\text{C}$  sendo esta amostra tomada como

referência de comparação; câmara de estabilidade ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ); geladeira ( $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) e sob luz solar indireta, por um período de 28 dias. As formulações-teste apresentando sinais de instabilidade (precipitação, turvação) adicionalmente às propriedades organolépticas consideradas inadequadas, segundo critérios do formulador e também referendadas pela literatura, foram rejeitadas pelo estudo (BRASIL, 2004, BRASIL, 2008; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

## 2.2 Aspecto

Cerca de 2,0 gramas da amostra foram transferidas para placa de Petri, após prévia homogeneização, observou-se o aspecto a partir dos seguintes critérios: normal, sem alteração (SA); levemente separado (LS); levemente precipitado ou levemente turvo (LP); separado, precipitado ou turvo (SP) (BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

## 2.3 Odor

Cerca de 2,0 gramas da amostra foram transferidas para placa de Petri, após prévia homogeneização comparou-se o odor com a amostra de referência segundo os critérios: normal, sem alteração (SA); levemente modificado (LM); modificado (MO); intensamente modificado (IM) (BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

## 2.4 Cor

Cerca de 2,0 gramas da amostra foram transferidas para placa de Petri, após prévia homogeneização, observou-se o aspecto a partir dos seguintes critérios: normal, sem alteração (SA); levemente modificada (LM); modificada (MO); intensamente modificada (IM) (BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

## 2.5 Sensação tátil

O teste foi realizado aplicando-se cerca de 2,0 g do produto no dorso da mão, depois desta ter sido lavada e seca. Avaliaram-se os resultados das características sensoriais de acordo com os critérios do formulador conforme a escala: demasiadamente duro e desagradável (DD); demasiadamente liso e desagradável (LD); duro, porém aceitável (DA); liso; porém aceitável (LA); pouco agradável (PA); agradável (AA); muito agradável (MA); pegajoso (PJ); áspero (AP).

## 2.6 Determinação do pH

A determinação do pH foi realizada utilizando-se potenciômetro acoplado a eletrodo de vidro sensível ao pH. Pesou-se 5,0 gramas da amostra diluindo-se em 50 mL de água destilada. Colocou-se o eletrodo previamente calibrado dentro da solução, medindo-se o pH logo em seguida. O teste foi realizado em triplicata calculando-se a média e o desvio-padrão (BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

## 2.7 Teste de homogeneidade por centrifugação

O teste foi realizado centrifugando-se 5,0 g da amostra a 3000 rpm por 30 minutos sob temperatura ambiente, utilizando-se centrífuga. Em seguida avaliou-se visualmente a homogeneidade, o nível de afloramento, sedimentação ou separação de fases. Após o teste o produto foi classificado segundo os seguintes critérios: normal, sem alteração (AS); levemente separado, precipitado ou turvo (LS); separado (SE), totalmente separado, precipitado ou turvo (TS) (BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

## 2.8 Teste de compatibilidade com material de embalagem

Para o teste de compatibilidade com material de embalagem foram empregadas amostras armazenadas em suas embalagens primárias e em cada análise foram observados os seguintes aspectos: a) Capacidade de vedação: tem por objetivo verificar se houve perda de massa decorrente da interação com a embalagem, por vedação, por porosidade de material ou por migração. b) Análise visual: tem por objetivo verificar se ocorreram alterações na embalagem como cor, transparência e brilho; se houve vazamento, amassamento, permeação, deformação, rachaduras, rupturas, ressecamento, aparecimento de cristais, gotículas de óleo ou água; c) Avaliação da funcionalidade da embalagem: tem por objetivo verificar se houve alterações nos mecanismos de aplicação, abertura, fechamento, vedação, interferência e acionamento (ANVISA, 2004).

## 2.9 Determinação de Viscosidade

A avaliação desse parâmetro ajuda a determinar se um ponto apresenta a consistência ou fluidez apropriada e pode indicar se a estabilidade é adequada, ou seja, fornece indicação do comportamento do produto ao longo do tempo (BRASIL, 2008; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012). A viscosidade foi determinada utilizando-se 250 gramas de cada amostra de gel, e a leitura foi realizada em viscosímetro de Brookfield RVT, modelo LVT, com *spindle* 4 a 0,6 rpm. Transferiu-se 250 gramas de cada amostra para béquer de forma alta, após, programou-se o equipamento com a rotação especificada, emergiu-se o *spindle* vagarosamente na amostra para evitar a formação de bolhas e conectou-se o mesmo no aparelho. Acionou-se o equipamento e após estabilização anotou-se a leitura. O teste foi efetuado em condições padronizadas de temperatura (BRASIL, 2008; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

## 2.10 Espalhabilidade

O teste de espalhabilidade também foi realizado empregando-se metodologia proposta por Borghetti e Knorst (2006) sendo calculado conforme Equação  $Ei = d^2 \cdot \frac{\pi}{4}$ , onde  $Ei$  corresponde à espalhabilidade da amostra para o peso  $i$  em gramas por



mm<sup>2</sup>;  $d$  é o diâmetro médio (mm<sup>2</sup>);  $\pi$  é 3,14. Por esse método, a determinação da espalhabilidade deve ser realizada a partir da leitura dos diâmetros abrangidos pela amostra em um sistema formado por uma placa molde circular de vidro com orifício central, sobre outra placa de vidro com fundo milimetrado. A adição de pesos de 250g a 1000g, promove o espalhamento do produto que pode ser medido como extensibilidade (BORGHETTI; KNORST, 2006; ISAAC et al., 2008).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A acne é uma afecção crônica que acomete grande parcela da população, pode causar problemas estéticos de graus variados trazendo prejuízos maiores em relação a autoestima dos portadores dessa patologia e, portanto, sendo necessário tratamento adequado. Dermocosméticos se mostram uma alternativa eficiente no tratamento da acne. O uso de OE de melaleuca veiculado em uma formulação tópica adequada pode ser considerado como um tratamento alternativo seguro e efetivo para a pele acneica.

Atualmente, tem ocorrido o uso de dermocosméticos associados com OE de melaleuca, devido sua ação antimicrobiana e antifúngica (CARSON et al., 2006; SGORBINI et al., 2017; PANT; AGARWAL; SINGH, 2019). Dados reportam que o OE de melaleuca possui efeito contra *Propionibacterium acnes*, na concentração de 5%, sendo capaz de reduzir as lesões causadas pela acne (DINIZ et al., 2007). O uso tópico mostra resultados tão satisfatórios na redução das lesões inflamatórias e não inflamatórias quanto os tratamentos realizados com ativos sintéticos (SILVA, 2002). O mecanismo pelo qual o óleo de melaleuca exerce sua atividade antimicrobiana parece estar associado à inibição da respiração celular do microrganismo e o aumento da permeabilidade das membranas, levando a uma perda do seu controle quimiosmótico (CARSON et al., 2006).

A incorporação de OE de melaleuca em hidrogéis é dificultada tornando um desafio para os formuladores em estabilizar ativos lipofílicos em base hidrofílica. Em relação a solubilidade, os OE são insolúveis na água, necessitando, portanto, de um tensoativo que permita a incorporação dos mesmos em hidrogéis. Para este trabalho, utilizou-se o polissorbato 80 (Twenn® 80), que é um tensoativo hidrofílico, não iônico e um agente emulsificante, utilizado para obter emulsões do tipo óleo/água. Também é empregado como agente solubilizante para várias substâncias incluindo OE. A presença de grupos hidrofílicos na molécula do polissorbato 80 promove a redução da tensão superficial entre os componentes oleosos permitindo incorporação na fase aquosa do gel (ROWE et al., 2009).

Polímeros são empregados como excipientes em preparações de medicamentos e cosméticos. Neste trabalho foram estudados o polímero derivado do ácido acrílico (Carbopol® Ultrez); o co-polímero sintético de ácido sulfônico acriloidimetiltaurato e vinilpirrolidona neutralizado com amônia (Aristoflex® AVC) e o polímero 2-hidroxietílico

da celulose ou hidroxietilcelulose (Natrosol®) (ZANINI, 2007; ROWE et al., 2009; VILLANOVA; ORÉFICE; CUNHA, 2010; FERREIRA; BRANDÃO, 2011; SOUZA; ANTUNES, 2016).

O Natrosol® também conhecido como hidroxietilcelulose (HEC) é utilizado como adjuvante farmacotécnico com caráter não-iônico, formador de gel em sistemas aquosos, agente espessante na presença de vários princípios em ampla faixa de pH (ROWE et al., 2009; SOUZA; ANTUNES, 2016).

Os carbômeros (Carbopol® Ultrez) quando dispersos em água possuem um poder espessante bem limitado, portanto para desenvolver o completo potencial de viscosidade destes polímeros adiciona-se uma base orgânica ou inorgânica, como a trietanolamina ou hidróxido de sódio. A adição da base converte os grupos ácidos da cadeia polimérica em sua forma de sal, causando o desenrolar da cadeia e formando a estrutura estendida que fornece o máximo de eficiência como espessante. O grau de neutralização determina a viscosidade e a estabilidade do gel, portanto a viscosidade aumenta quando o pH se aproxima da neutralidade. O ideal é que se mantenha um pH entre 6,5 e 7,5 para obtenção de um gel com maior viscosidade. Os géis formulados com o Carbopol® são incolores e transparentes. Apresenta incompatibilidade com ativos veiculados em meio ácido e íons polivalentes (ROWE et al., 2009; FERREIRA; BRANDÃO, 2011).

O Aristoflex® AVC é um co-polímero sintético de ácido sulfônico acriloldimetiltaurato e vinilpirrolidona neutralizado com amônia. O gel de Aristoflex® AVC forma uma rede quimicamente estável e de maior viscosidade em comparação com outros géis. Estes géis são cristalinos apresentando boas propriedades sensoriais. Também se apresenta estável com vários princípios ativos (ZANINI, 2007; SOUZA; ANTUNES, 2016).

A glicerina foi empregada como umectante por sua alta higroscopicidade além de melhorar a suavidade da pele e flexibilidade, como também apresenta efeitos suavizantes e hidratantes (RIBEIRO, 2010; FERREIRA; BRANDÃO, 2011; SOUZA; ANTUNES, 2016). A associação de fenoxietanol e metilisotiazolinona foi utilizada como conservante e o álcool como solvente auxiliar (FERREIRA; BRANDÃO, 2011).

A fim de se obter um produto com características aceitáveis e orientar formuladores magistrais, os dermocosméticos foram analisados previamente em relação ao aspecto, homogeneidade, odor, avaliação tátil e pH. Foram estabelecidas as seguintes especificações farmacotécnicas para os produtos: coloração levemente branca com brilho; homogêneas; viscosas; aroma típico canforado; sensação tátil agradável, suave e com boa espalhabilidade; pH entre 4,5 a 5,0. Apenas as amostras F2 e F3 foram avaliadas visto que a F1 apresentou sinais de turvação e sensorial tátil pegajoso, logo foi rejeitada pelo estudo.

As amostras armazenadas na temperatura de 40 °C e exposição luminosa indireta apresentaram alterações no aspecto, cor e odor. O OE de melaleuca é passível de sofrer foto-oxidação quando exposto a luz, ar ou aquecimento (RIBEIRO,

2010). Também apresentaram separação de fases quando submetidas à centrifugação destacando o efeito da temperatura na estabilidade das formulações propostas. Tais achados reforçam a necessidade de incluir antioxidantes na fórmula sugerida, armazenamento em temperatura controlada, bem como, a escolha de embalagens com melhor vedação e que impeçam a passagem de luz. Os resultados estão representados no Quadro 1.

A viscosidade é a expressão da resistência de líquidos ao escoamento, ou seja, ao deslocamento de parte de suas moléculas sobre moléculas vizinhas, é a medida da resistência de um sistema ao fluxo quando submetido a um estresse mecânico, simulando o estresse da aplicação do produto na pele. Portanto, quanto maior a viscosidade, maior será a resistência e a força a ser aplicada para produzir o fluxo com uma determinada velocidade (CORRÊA et al., 2005; FERREIRA; BRANDÃO, 2011). Em geral, formulações de hidrogéis, possuem comportamento reológico do tipo pseudoplástico e tixotrópico, ou seja, a viscosidade diminui com o aumento de cisalhamento, tornando-se mais fluidos, facilitando o espalhamento e recuperando a viscosidade inicial quando se encerra a aplicação evitando que o produto escorra. Sendo assim, o produto tixotrópico tende a apresentar viscosidade constante durante um período de repouso, dificultando a separação dos constituintes da formulação (ANSEL et al., 2007).

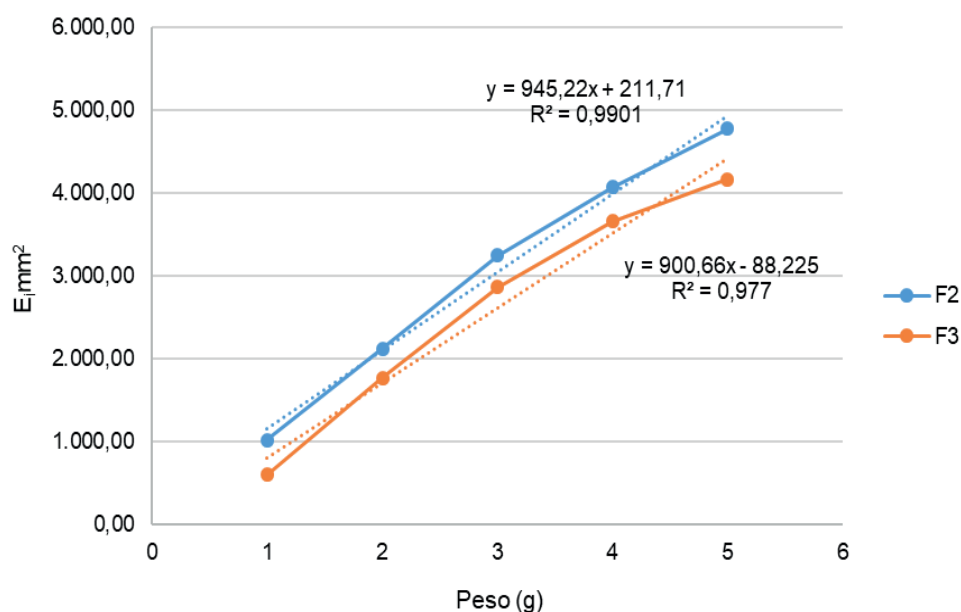
Condições de estudo	Protegido da luz (25° ± 5°C)					Estufa (40° ± 2°C)					Geladeira (5° ± 2°C)					Luz natural indireta (25° ± 5°C)				
	0	7	14	21	28	0	7	14	21	28	0	7	14	21	28	0	7	14	21	28
<b>F2</b>																				
Aspecto	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LP	LP	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LP	LP
Cor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM
Odor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM
Avaliação tátil	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	AG	AG	PA	MA	AG	AG	AG	AG	MA	MA	MA	MA	AG
pH	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4
Centrifugação	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
<b>F3</b>																				
Aspecto	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LP	LP	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LP	LP
Cor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM
Odor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM
Avaliação tátil	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	AG	AG	PA	MA	AG	AG	AG	AG	MA	MA	MA	AG	AG
pH	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7
Centrifugação	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS

**Quadro 1** – Resultados obtidos no estudo de estabilidade preliminar dos hidrogéis acrescidos de óleo de melaleuca.

**Legenda:** **Aspecto:** normal, sem alteração (SA); levemente separado (LS); levemente precipitado ou levemente turvo (LP); separado, precipitado ou turvo (SP). **Odor e Cor:** normal, sem alteração (SA); levemente modificado (LM); modificado (MO); intensamente modificado (IM). **Homogeneidade por centrifugação:** normal, sem alteração (SA); levemente separado, precipitado ou turvo (LS); separado (SE), totalmente separado, precipitado ou turvo (TS). **Avaliação tátil:** demasiadamente duro e desagradável (DD); demasiadamente liso e desagradável (LD); duro, porém aceitável (DA); liso; porém aceitável (LA); pouco agradável (PA); agradável (AA); muito agradável (MA); pegajoso (PJ); áspero (AP). Itens em negrito indicam alterações. **Fonte:** Dados da pesquisa (2020).

As amostras testadas apresentaram uma viscosidade adequada, devido às concentrações utilizadas dos polímeros, porém, aquelas acondicionadas na temperatura de 40 °C sofreram aumento considerável da viscosidade de 640.000 centipoise (cP) no T0 para 890.000 cP no T28 para F2 e 570.000 cP no T0 para 750.000 cP no T28 para a F2. Considera-se, portanto, que devido a temperatura de armazenamento houve evaporação da fase aquosa, comprovada pelo estudo de compatibilidade de embalagem. As amostras perderam massa durante o estudo de estabilidade, sendo 1,15% e para F2 e 1,25% para F3 após 28 dias de armazenamento em temperatura de 40°C. Logo, o tipo de embalagem e condições de armazenamento podem comprometer a estabilidade e desempenho dos produtos inferindo a necessidade de batoque e instruções para conservação dos mesmos.

A espalhabilidade representa uma importante característica das formulações destinadas à aplicação tópica, pois está relacionada com a facilidade ou não da aplicação do produto sobre a pele. De acordo com os resultados obtidos foi possível verificar que há uma relação linear entre a força aplicada e a espalhabilidade, demonstrando que a forma de uso pode repercutir no rendimento da aplicação das amostras sobre a pele. Os resultados podem ser visualizados na Figura 1.



**Figura 1.** Índice de espalhabilidade das amostras F2 e F3, acondicionadas em temperatura ambiente ( $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ), no tempo zero (T0). **Fonte:** Dados da pesquisa (2020).

O estudo do pH é importante, uma vez que o pH do produto deve ser mantido durante todo o prazo de validade. Alteração do pH pode significar algum comprometimento na estabilidade da formulação (LEONARDI, 2008). Observou-se que não houve alteração significativa do pH durante o estudo. O valor encontrado atendeu ao esperado. Estudos apontam pH em torno de 5,5 para o máximo de atividade antimicrobiana do OE de melaleuca (BIJU et al., 2005). É importante lembrar que o pH

da pele é levemente ácido (4,6 – 5,8), o que contribui para que ocorra proteção contra fungos e bactérias (RODRIGUES, 1995, RIBEIRO, 2010).

## 4 | CONCLUSÃO

A atividade terapêutica do OE de melaleuca no tratamento da acne tem sido amplamente pesquisada, no entanto, verifica-se a carência de dados sobre o comportamento de formulações hidrogéis contendo este ativo. Este estudo teve como principal desafio a incorporação do OE de melaleuca em diferentes bases de hidrogéis seguida da avaliação do comportamento físico-químico das amostras em condições normais e sob condições de estresse. Com base nos resultados apresentados, verificou-se que foi possível incorporar óleo de melaleuca em bases de hidrogéis, porém houve uma discreta alteração do produto quando o mesmo foi armazenado a 40 °C. Tais achados reforçam a importância de um estudo detalhado sobre formulações dermocosméticas, além de contribuir para o direcionamento do melhor tipo de acondicionamento e armazenamento para produtos que sofrem alterações por exposição à luz e calor. Novos estudos podem ser desenvolvidos a fim de verificar a eficácia dos dermocosméticos com OE de melaleuca no tratamento da acne.

## REFERÊNCIAS

ANSEL, H.C.; ALLEN JUNIOR, L.V.; POPOVICH, N.G.; **Farmacotécnica: formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos**. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007, 382p.

AOUADA, F. A.; MATTOSO, L. H. C. **Hidrogéis biodegradáveis: uma opção na aplicação como veículos carreadores de sistemas de liberação controlada de pesticidas**. Embrapa Instrumentação-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2009.

BHATE, K.; WILLIAMS, H. C. **Epidemiology of acne vulgaris**. British Journal of Dermatology, v. 168, n. 3, p. 474-485, 2013.

BIJU, S. S. et al. **Formulation and evaluation of an effective pH balanced topical antimicrobial product containing tea tree oil**. Die Pharmazie-An International Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 60, n. 3, p. 208-211, 2005.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. **Guia de estabilidade de produtos cosméticos** (series temáticas), v.1, Brasília: Anvisa, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anvisa Esclarece: 2841 - **Cosmecêuticos, neurocosméticos, dermocosméticos e nutricosméticos**. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**. 2ª edição. Brasília: Anvisa, 2008. 120 p.

CARSON, C. F.; HAMMER, K. A.; RILEY, T. V. **Melaleuca alternifolia (tea tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties**. Clinical microbiology reviews, v. 19, n. 1, p. 50-62, 2006.

CASTRO, C.; JACOVINE, L.A.G.; SILVA, M.L. **Análise econômica do cultivo e extração do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel.** Revista Árvore, p.214-243, 2005.

CORRÊA, N. M.; CAMARGO JUNIOR, F. B.; IGNÁCIO, R. F.; LEONARDI, G. R. **Avaliação do comportamento reológico de diferentes géis hidrofílicos.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 41, n. 1, p. 73-78, 2005.

DINIZ, A.P.B.; NASCIMENTO, S.C.C.; ROCHA, L.B.; FERREIRA, L.A. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade físico-química de preparações tópicas contendo óleo de melaleuca para o tratamento da acne.** Revista de Iniciação Científica Newton Paiva, p. 13-30, 2007.

DRAELOS, Z.D. **Cosmecêuticos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, 246p.

FERREIRA A.O., BRANDÃO M. **Guia Prático da Farmácia Magistral** 4a ed., São Paulo: Pharmabooks Editora, 2011.

FIGUEIREDO, A. et al. **Avaliação e tratamento do doente com acne-Parte I: Epidemiologia, etiopatogenia, clínica, classificação, impacto psicossocial, mitos e realidades, diagnóstico diferencial e estudos complementares.** Revista Portuguesa de Clínica Geral, v. 27, n. 1, p. 59-65, 2011.

GARCIA, C.C.; GERMANO, C.; OSTI, N.M.; CHORILLI, M. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade físico-química de formulações de sabonete líquido íntimo acrescidas de óleo de Melaleuca.** Rev Bras Farm, v. 90, n. 3, p. 236-240, 2009.

KLEIN, K. **Considerações sobre as formulações dos cosmecêuticos** in Draelos, Z.D. **Cosmecêuticos.** Rio de Janeiro: Elsevier, Cap. 3, 2005, p.19-23.

LEONARDI, G.R.; **Cosmetologia Aplicada**, 2a ed., São Paulo: Livraria e Editora Santa Isabel Ltda, p. 55-56, 2008.

MONTEIRO, E.O. **Cosmecêuticos-Atualização.** Rev Bras Med, v. 71, n. esp. g4, 2014.

MOUSSAVOU, U.P. A.; DUTRA, V.C. **Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos.** Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 35p., 2012

NAST, A. et al. **European evidence-based (S3) guideline for the treatment of acne—update 2016—short version.** Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, v. 30, n. 8, p. 1261-1268, 2016.

OVIEDO, I. R.; MENDEZ, N. A. N.; GOMEZ, M. P. G.; RODRIGUEZ, H. C.; MARTINEZ, A. R. **Design of a physical and nontoxic crosslinked poly(vinylalcohol) hydrogel.** International Journal of Polymeric Materials, v. 57, p. 1095-1103, 2008.

PANT, A.; AGARWAL, S.; SINGH, M. **Bacteriostatic activity of Melaleuca alternifolia loaded Microemulsion targeting microbial skin infection by Topical Delivery.** Research Journal of Topical and Cosmetic Sciences, v. 10, n. 2, p. 48-56, 2019.

PEPPAS, N. A.; BURES, P.; LEOBANDUNG, W.; ICHIKAWA, H. **Hydrogels in pharmaceutical formulations.** European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, v. 50, p. 27-46, 2000.

PEREIRA, J.G.; COSTA, K.F.; SOBRINHO, H.M. R. **Acne vulgar: associações terapêuticas estéticas e farmacológicas.** Revista Brasileira Militar de Ciências, v. 5, n. 13, p.15-21, 2019.

RIBEIRO, J.C. **Cosmetologia Aplicada a Dermoestética**, 2a ed., São Paulo: Pharmabooks, 2010, 441p.

RODRIGUES L. **A avaliação biofísica da superfície cutânea: indicadores fisiológicos da funcionalidade epidérmica.** Rev. Port. Farm., v.45, n.1, p. 52-9, 1995.

ROWE, RC.; SHESKEY, P.J.; QUINN, M.E. **Handbook of Pharmaceutical Excipients.** 6th ed. London: APhA Pharmaceutical Press, 888p. 2009.

SGORBINI, B. et al. **In vitro release and permeation kinetics of Melaleuca alternifolia (tea tree) essential oil bioactive compounds from topical formulations.** Flavour and Fragrance Journal, v. 32, n. 5, p. 354-361, 2017.

SILVA, A.M.F.; COSTA, F.P.; MOREIRA, M. **Acne vulgar: diagnóstico e manejo pelo médico de família e comunidade.** Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade, v. 9, n. 30, p. 54-63, 2014.

SILVA, C.R. **Bioativos Tropicais com eficácia comprovada.** Cosmet. Toiletr, v.14, n.1, p.42-46, 2002.

SILVA, S. R. S. et al. **Análise dos constituintes químicos e da atividade antimicrobiana do óleo essencial de Melaleuca alternifolia Cheel.** Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v. 6, n. 1, p. 63-70, 2003.

SIMÕES, R.P. et al. **Efeito do óleo de Melaleuca alternifolia sobre a infecção estafilocócica.** Revista Lecta, v.20, n.2, p.143-152, 2002.

SOUZA, V.M.; JUNIOR, D.A. **Ativos dermatológicos: Dermocosméticos e nutracêuticos.** São Paulo: Daniel Antunes Junior, 2016, 826p.

VILLANOVA, J. C. O.; ORÉFICE, R.L. CUNHA, A.S. **Aplicações farmacêuticas de polímeros.** Polímeros: Ciência e Tecnologia, v. 20, n.1, p. 51-64, 2010.

ZANINI, M. **Gel de ácido tricloroacético – Uma nova técnica para um antigo ácido.** Méd. Cutan. Iber. Lat. Am., v.35, n.1, p.14-17, 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ação Antirrugas 27, 28, 35, 41  
Acne 44, 45, 46, 50, 54, 55, 56  
Analgésico 95, 163  
Anti-carcinogênica 153, 178, 179  
Anti-inflamatória 144, 178  
Anti-inflamatório 160, 161, 165, 166, 167, 168, 177, 180  
Atropa Belladonna 147, 148, 149, 150  
Avena 1, 2, 3, 12, 13

### B

Benefícios 2, 3, 9, 11, 16, 29, 30, 70, 104, 125, 133, 134, 136, 140, 151, 153, 154, 156, 157, 167, 184

### C

Calendula officinalis 14, 15, 16, 17, 25, 26  
Camellia sinensis 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146  
Capsicum 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101  
Carvão 68, 70, 71, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 163  
Chá verde 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146  
Cicatrização 14, 15, 16, 25, 26, 70, 156, 163  
Controle de Qualidade 4, 11, 14, 15, 18, 27, 28, 32, 54, 55, 71, 77, 191  
Cosméticos 1, 2, 4, 11, 12, 19, 25, 27, 29, 43, 46, 50, 54, 55, 68, 70, 71, 72, 77, 78, 95, 99, 101, 166  
Cúrcuma longa L 177, 178, 179

### D

Dermatopatias 113  
Diabetes Mellitus 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 146, 158  
Doença Crônica 113, 121

### E

Emulsões 1, 6, 7, 26, 30, 32, 33, 42, 50, 57  
Envelhecimento 27, 28, 41, 82

### F

Fitoquímica 87, 92, 102, 103, 104, 105, 109, 112, 161  
Fitoterapia 91, 101, 160, 166, 168, 169, 170, 178  
Fitoterápicos 25, 70, 103, 112, 136, 137, 138, 139, 145, 146, 147, 149, 150, 160, 162, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 188  
Formulação Cosmética 27, 28, 31, 32, 35, 37, 41



## H

Helianthus annus L. 14, 15, 16, 193

Hidrogéis 44, 46, 47, 50, 52, 54, 69

Hipoglicemiantes 113, 123

## K

Kefir 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

## M

Máscara facial 68, 70, 71, 72, 74, 75, 76

Metabólitos 83, 87, 90, 92, 102, 103, 104, 108, 110, 111, 112, 187, 188, 189, 190

Microbiota 151, 152, 154, 157, 158, 159

Microrganismo 50, 57, 58, 62

## N

Nutracêuticos 13, 56, 124, 125, 126, 134, 135, 146

## O

Obesidade 96, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146

Óleo de Copaíba 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168

Óleo essencial de Melaleuca 44

Óleos essenciais 16, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 93

Ômega 3 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134

## P

Pele 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 27, 28, 29, 30, 37, 39, 42, 45, 50, 51, 52, 53, 54, 68, 69, 70, 73, 78, 96, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 148, 167, 179, 180, 184

Plantas medicinais 14, 15, 16, 25, 57, 58, 66, 67, 81, 87, 91, 92, 93, 102, 103, 104, 105, 112, 137, 138, 139, 145, 146, 161, 168, 169, 171, 176, 177, 179, 180, 182, 183, 185

Prescrição 123, 124, 125, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 137, 145, 147, 149, 150

Probiótico 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158

Prospecção 92, 94, 95, 97, 102, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 185

Psoríase 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 13

## R

Relatos De Casos 147, 148

## S

Saúde Humana 140, 151, 157

## T

Termogênico 95, 101, 142, 143, 145

Toxicidade De Medicamentos 147

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**