

Ciências da Saúde: Da Teoria à Prática 10

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2019



Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Ciências da Saúde: Da Teoria à Prática 10

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências da saúde [recurso eletrônico] : da teoria à prática 10 / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências da Saúde. Da Teoria à Prática; v. 10) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-402-3 DOI 10.22533/at.ed.023191306 1. Saúde – Aspectos sociais. 2. Saúde – Políticas públicas. 3. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II.Série. CDD 362.10981
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências da Saúde: da teoria à prática” é uma obra composta de onze volumes abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos, revisões e inferências sobre esse amplo e vasto contexto do conhecimento relativo à saúde. Além disso, todo o conteúdo reúne atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas em diversas regiões do país, que analisam a saúde em diversos dos seus aspectos, percorrendo o caminho que parte do conhecimento bibliográfico e alcança o conhecimento empírico e prático.

O décimo volume apresenta informações fundamentadas e categorizadas abordando o eixo central da coleção que é da teoria à prática. O leitor poderá encontrar capítulos com explanação teórica geral sobre temas específicos assim como capítulos aplicados e exemplificados por relatos. A progressão exponencial dos avanços tecnológicos tem contribuído de forma especial nos últimos anos com as novas metodologias práticas de estudo das desordens genéticas humanas, microbianas além de oferecer metodologias novas e extremamente sensíveis.

Deste modo, esse volume se destaca por congrega temas atuais e que poderão nortear novas ideias e direcionar o leitor em novos estudos específicos, haja vista que temas como câncer, autoimunidade, ancoramento molecular, tecnologias modernas, leucemia, epigenética, CRISPR, neuropatias, serão amplamente discutidos, além dos diversos relatos de caso, durante todo o livro.

Assim o décimo volume apresenta uma teoria bem fundamentada exemplificada nos resultados práticos obtidos pelos diversos pesquisadores que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados. Do mesmo modo é de fundamental importância uma estrutura como a Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem seus resultados. Portanto, nosso profundo desejo é que este contexto possa ser transformado a cada dia, e o trabalho aqui presente pode ser um agente transformador por gerar conhecimento em uma área fundamental do desenvolvimento como a saúde.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
“RESOLUBILIDADE DO PROCESSO DE RASTREAMENTO DO CÂNCER DE PRÓSTATA NA ATENÇÃO BÁSICA À SAÚDE”	
Dayliz Quinto Pereira Erick de Carvalho Machado	
DOI 10.22533/at.ed.0231913061	
CAPÍTULO 2	10
8 ANOS DA LIGA ACADÊMICA DE AUTOIMUNIDADE (LAAI): ALIANDO PRÁTICA MÉDICA À TEORIA	
Luiz Gustavo Rachid Fernandes Andrey Biff Sarris Fernando José Leopoldino Fernandes Candido Gabriela Benassi Cristiano Antonio do Nascimento Fabiana Postiglione Mansani	
DOI 10.22533/at.ed.0231913062	
CAPÍTULO 3	15
AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE NO TRATAMENTO ONCOLÓGICO: MANEJO DOS EFEITOS ADVERSOS E PREVENÇÃO DOS AGRAVOS	
Janaina Baptista Machado Taniely da Costa Bório Michele Rodrigues Fonseca Aline da Costa Viegas Luiz Guilherme Lindemann Franciele Budziareck das Neves Manoela Cunha Nicoletti	
DOI 10.22533/at.ed.0231913063	
CAPÍTULO 4	19
ANÁLISE DO ANCORAMENTO MOLECULAR DO HERBICIDA GLIFOSATO A PROTEÍNA GLUTATIONA S-TRANSFERASE DA CLASSE PHI 3 EM <i>Oryza sativa L.</i> (ARROZ)	
Vinícius Costa Amador Ravenna Lins Rodrigues Luana Camilla Cordeiro Braz Felipe França de Oliveira Rafael Trindade Maia	
DOI 10.22533/at.ed.0231913064	
CAPÍTULO 5	31
ANÁLISE DO CONHECIMENTO DOS CÂNCERES DE MAMA E COLO UTERINO NO SUL DE MINAS GERAIS	
Cíntia Aline Martins Bruno Bonfim Foresti Flavia Regina Ferreira Alves Renata Cristina Martins da Silva Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.0231913065	

CAPÍTULO 6 44

AS PERSPECTIVAS DE TRATAMENTO ONCOLÓGICO FRENTE AS TECNOLOGIAS MODERNAS

Raimunda Vieira Machado
Luís Paulo Teixeira da Silva
Nayara Carvalho Lima
Nádia Caroline Cruz Andrade
Keilane da Silva Hipólito
Maria Márcia da Silva Melo Fernandes
Patrícia de Azeve-do Lemos Cavalcanti

DOI 10.22533/at.ed.0231913066

CAPÍTULO 7 47

ASPECTOS DA LEUCEMIA EM CRIANÇAS E A PARTICIPAÇÃO DO ENFERMEIRO NA MINIMIZAÇÃO DOS TRANSTORNOS CAUSADOS PELA DOENÇA

Dariely de Oliveira Silva
Antonio Evanildo Bandeira de Oliveira
Maria dos Remédios Magalhães Santos

DOI 10.22533/at.ed.0231913067

CAPÍTULO 8 54

AVANÇOS NA TERAPIA MOLECULAR: FARMACOGENÉTICA E FARMACOGENÔMICA

Júlia Naelly Machado Silva
Alexya Maria Leonardo de Oliveira
Cleane da Silva Machado
João Vitor Brito Oliveira
Mayara Sousa dos Santos
Sandyelle Souza do Nascimento
Williana Silva de Oliveira
Elenice Monte Alvarenga

DOI 10.22533/at.ed.0231913068

CAPÍTULO 9 65

BIOTECHNOLOGY PATENT AS A TOOL FOR PREVENTION AND CONTROL OF THE MOSQUITO

Aedes Aegypti

Jânio Rodrigo de Jesus Santos
Angela Machado Rocha
Michele Medeiros de Jesus
Fabrícia Oliveira Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.0231913069

CAPÍTULO 10 79

CONTRIBUIÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS NO RASTREAMENTO DO CÂNCER DE MAMA

Sonia Pantoja Nascimento
Rosalba Maria Costa Pessoa
Monyka Brito Lima dos Santos
Glauto Tuquarre Melo do Nascimento
Bianca Liguori de Souza
Naura Lúcia da Silva Feitosa
Alba Caroline Lopes
Renata Hanna Pessoa Sampaio
Camila Leanne Teixeira Coêlho de Sousa
Giuvan Dias de Sá Junior
Edivania Silva de Sá
Thaismária Alves de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.02319130610

CAPÍTULO 11 88

CONTROLE DO CÂNCER DE MAMA ATRAVÉS DO RASTREAMENTO ORGANIZADO NA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA

Sonia Pantoja Nascimento
Rosalba Maria Costa Pessoa
Monyka Brito Lima dos Santos
Glauto Tuquarre Melo do Nascimento
Bianca Liguori de Souza
Naura Lúcia da Silva Feitosa
Alba Caroline Lopes
Renata Hanna Pessoa Sampaio
Camila Leanne Teixeira Coêlho de Sousa
Giuvan Dias de Sá Junior
Edivania Silva de Sá
Thaismaria Alves de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.02319130611

CAPÍTULO 12 100

CRISPR, A NOVA FERRAMENTA PARA MODIFICAÇÃO DO ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO

Emiliano Miguel Esteves dos Santos
Valécia Natália Carvalho da Silva
Marcello de Alencar Silva
Jacks Renan Neves Fernandes
Marcos Aurélio Ayres da Silva
Artur Frota Guimarães
Kelma Regina Galeno Pinheiro
Samaritana Barros do Nascimento
Ana Cláudia Mota de Freitas
Victor Hugo do Vale Bastos
Marco Antonio Orsini Neves
Nélio Silva de Souza

DOI 10.22533/at.ed.02319130612

CAPÍTULO 13 105

DETERMINANTES DA QUALIDADE NA RADIOLOGIA ONCOLÓGICA

Patrícia Fernanda Dorow
Andrea Huhn
Juliana Fernandes da Nóbrega
Carolina Neis Machado
Laurete Medeiros Borges
Gerusa Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.02319130613

CAPÍTULO 14 121

EPIGENÉTICA BÁSICA

Júlia Naelly Machado Silva
Alexya Maria Leonardo de Oliveira
Cleane da Silva Machado
João Vitor Brito Oliveira
Mayara Sousa dos Santos
Sandyelle Souza do Nascimento
Williana Silva de Oliveira
Elenice Monte Alvarenga

DOI 10.22533/at.ed.02319130614

CAPÍTULO 15	133
ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E MANEJO DO BURNOUT NOS CUIDADOS PALIATIVOS	
Manuela Samir Maciel Salman Debora Genezini Costa	
DOI 10.22533/at.ed.02319130615	
CAPÍTULO 16	145
ESTUDO DOS MONOGENÉTICOS PARASITOS DA TILÁPIA <i>Oreochromis niloticus</i> (LINNAEUS, 1758) COLETADAS NO RIO JACARÉ PEPIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL	
Lúcia do Valle Fragoso Diego Henrique Mirandola Dias Vieira Rodney Kozlowiski de Azevedo Vanessa Doro Abdallah Kozlowiski	
DOI 10.22533/at.ed.02319130616	
CAPÍTULO 17	158
FARMÁCIA COLORIDA: TECNOLOGIAS DE SAÚDE PARA A POPULAÇÃO INDÍGENA	
Patrícia da Silva Pantoja Karla Julianne Negreiros de Matos Antonio Edvan Camelo Filho Daysane de Pinho Machado Thamilla Kessia de Oliveira da Silva Tamires Soares Rodrigues Glaydson Diego Negreiros de Matos Maria Erivalda Farias de Aragão	
DOI 10.22533/at.ed.02319130617	
CAPÍTULO 18	170
IMUNIDADE BACTERIANA PELAS REPETIÇÕES PALINDRÔMICAS CURTAS AGRUPADAS E REGULARMENTE INTERESPAÇADAS (CRISPR): CLASSE 2 TIPO II	
Lucas Weba Soares Juliana Santana de Curcio Lívia do Carmo Silva Kleber Santiago Freitas e Silva Amanda Alves de Oliveira Thaynara Gonzaga Santos	
DOI 10.22533/at.ed.02319130618	
CAPÍTULO 19	185
LIMITES DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO MANGANÊS E O MANGANISMO	
Érica Zurana Pereira Santos Soares Helder Moreira de Oliveira Segundo Tathyanna Kelly de Macedo Furtado Pedro Cândia Neto	
DOI 10.22533/at.ed.02319130619	

CAPÍTULO 20 192

PESQUISA E APLICAÇÕES EM EPIGENÉTICA

Júlia Naelly Machado Silva
Alexya Maria Leonardo de Oliveira
Cleane da Silva Machado
João Vitor Brito Oliveira
Mayara Sousa dos Santos
Sandyelle Souza do Nascimento
Williana Silva de Oliveira
Elenice Monte Alvarenga

DOI 10.22533/at.ed.02319130620

CAPÍTULO 21 204

PREVALÊNCIA DE NEUROPATIA DIABÉTICA EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS NO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAÚDE DO OESTE DO PARANÁ (CISOP)

Rubia Karine de Marco Barasuol
Marise Vilas Boas Pescador

DOI 10.22533/at.ed.02319130621

CAPÍTULO 22 211

PREVALÊNCIA DE DEFICIÊNCIA DE ZINCO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DOENÇA FALCIFORME NA REGIÃO DE FEIRA DE SANTANA-BA

Thaís Macedo de Amorim
Carina Oliveira Silva Guimarães
Mateus Andrade Alvaia
José de Bessa Júnior

DOI 10.22533/at.ed.02319130622

CAPÍTULO 23 217

PRODUÇÃO DE GÉIS COM EXTRATO SECO DE CURCUMA LONGA: ESTUDO PRELIMINAR DE ESTABILIDADE E AVALIAÇÃO SENSORIAL

Hellen Martins Barbosa
Iara Lúcia Tescarollo

DOI 10.22533/at.ed.02319130623

CAPÍTULO 24 233

RELAÇÃO ENTRE QUEIXA PROCTOLÓGICA E DIAGNÓSTICO DE PACIENTES REFERENCIADOS A UM AMBULATÓRIO UNIVERSITÁRIO

Camila Furtado Hood
Isabelle Kristal Grala Souza e Silva
Bruna Brandão de Farias
Camila Tlustak Soares
José Ricardo de Souza Soares Júnior
Marcelo Alexandre Pinto De Britto

DOI 10.22533/at.ed.02319130624

CAPÍTULO 25 237

RELATO DE CASO: SÍNDROME DE CRI DU CHAT

Karlla Susane Costa Monteiro
Ana Vitória Leite Monte
Débora Alencar Franco Costa, Enio
Douglas Amorim Carvalho
Ravena Cristina Silva De Sousa
Rodrigo Kelson Pereira Dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.02319130625

CAPÍTULO 26	239
RELATO DE EXPERIÊNCIA: VIVÊNCIA ACADÊMICA EM ATIVIDADE EXTENSIONISTA NA PREVENÇÃO AO CÂNCER DE COLO UTERINO	
Michele Nunes Fenzke	
Fabiane Ferreira Francioni	
DOI 10.22533/at.ed.02319130626	
CAPÍTULO 27	242
SÍNDROME DO ROUBO DA SUBCLÁVIA: UM RELATO DE CASO	
Mariana Bezerra Doudement	
Raquel da Conceição Santos Nascimento	
Camila Coelho Nóbrega Riedel	
Rodrigo Santos de Norões Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.02319130627	
CAPÍTULO 28	250
SÍNDROME DE FOUNIER COMO COMPLICAÇÃO DE POSTECTOMIA: RELATO DE CASO	
Hugo Mendes Alencar Furtado	
Nadedja Lira de Queiroz Rocha	
Letícia Sucupira Cristino	
Lucas Mori de Lima	
Pedro Henrique Matos Grangeiro Cruz	
Harianne Leite de Alencar	
David Sucupira Cristino	
DOI 10.22533/at.ed.02319130628	
CAPÍTULO 29	252
SÍNDROME DE UNHA-PATELA (SÍNDROME DE FONG) EM GESTANTE, RELATO DE CASO	
Erika Amorim Melo Moreira	
Suellen Leal Pagano	
Michelle Magnago Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.02319130629	
CAPÍTULO 30	255
SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO MÉDICA: UMA INOVAÇÃO NA MEDICINA ONCOLÓGICA	
Brenna Lucena Dantas	
Gersica Maria Gomes Almeida Marinho	
Yago Martins Leite	
Débora Costa Marques	
Vanessa Carolinne de Andrade e Albuquerque	
Maria Juliana de Arruda Queiroga	
Renan Gomes Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.02319130630	
CAPÍTULO 31	263
TUMOR DE WILMS: DO DIAGNÓSTICO AO TRATAMENTO, ATÉ ONDE A MEDICINA PODE AJUDAR?	
Paulo Sérgio da Paz Silva Filho	
Tainá Maria Oliveira Sousa	
Lennara Pereira Mota	
Monaliza Buana Rodrigues	
Tacyana Pires de Carvalho Costa	
Ranyelison Silva Machado	
Amanda Priscila Maia Souza	
Rosana de Oliveira Pereira	

Maria Janaina Oliveira Sousa
Geísa de Moraes Santana
Antônio Lucas Farias da Silva
Sarah Lays Campos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.02319130631

CAPÍTULO 32 272

UTILIZANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DE CÂNCER CERVICAL

Renan Gomes Barreto
Gersica Maria Gomes Almeida Marinho
Gabriela Ferreira Marinho Barreto
Renata Gomes Barreto
Lucas Oliveira Costa Aversari

DOI 10.22533/at.ed.02319130632

SOBRE O ORGANIZADOR..... 281

PRODUÇÃO DE GÉIS COM EXTRATO SECO DE CURCUMA LONGA: ESTUDO PRELIMINAR DE ESTABILIDADE E AVALIAÇÃO SENSORIAL

Hellen Martins Barbosa

Aluna de Iniciação Científica. Universidade São Francisco, Curso de Farmácia, Campinas - SP

Iara Lúcia Tescarollo

Professora Orientadora. Universidade São Francisco, Curso de Farmácia, Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade Campinas - SP

RESUMO: *Curcuma longa*, uma planta condimentar que recebe a denominação de açafrão também é um fitoquímico estudado que tem uma variedade de atividades biológicas. A curcumina é o principal componente do pigmento amarelo do rizoma da cúrcuma apresentando atividades terapêuticas, sobretudo na pele. Este trabalho teve como objetivo desenvolver formulações contendo extrato seco *Curcuma longa* incorporado em diferentes polímeros formadores de géis, assim como avaliar as propriedades físico-químicas das amostras propostas. Também teve como propósito verificar a aceitação do produto através de avaliação sensorial. Foram produzidas quatro formulações contendo 0,25% de extrato seco de *Curcuma longa* em diferentes bases formadoras de gel: Carbopol® Ultrez (F1), Natrosol® 250HHR (F2), Aristoflex®

AVC (F3) e Amaze® XT (F4), a seguir foram armazenadas em diferentes condições de estresse e submetidas ao estudo de estabilidade preliminar por um período de 28 dias. Foram realizados testes para avaliar o aspecto, cor, odor, pH, homogeneidade, espalhabilidade. As formulações se apresentaram dentro dos critérios de qualidade estabelecidos para géis. Os resultados das análises sensoriais demonstraram boa aceitação dos produtos.

PALAVRAS-CHAVE: Géis, análise sensorial, curcuma.

ABSTRACT: *Curcuma longa* L., a seasoning plant that also receives the denomination of açafrão, is a widely studied phytochemical that has a range of biological activities, such as anti-inflammatory and antioxidant effects. Curcumin is the main component of the yellow pigment from *Curcuma's* rhizome, presenting therapeutical activities, mostly on the skin. This work aimed to develop formulations containing curcuma dry extract incorporated in different hydrogel-forming polymers, as well as to evaluate the physico-chemical properties of the proposed samples. It also had as a purpose to verify the acceptance of the product through sensorial evaluation. Four formulations containing 0.25% dry extract of *Curcuma longa* L. with 95% curcuminoids in different gel forming bases were produced: Carbopol® 940 (F1), Natrosol®

250HHR (F2), Aristoflex® AVC (F3) and Amaze® XT (F4), then stored under different stress conditions and submitted to a preliminary stability assay for a period of 28 days. Those tests were performed to evaluate appearance, color, odor, pH, homogeneity and spreadability. The formulations were obtained within the established quality criteria for gels. The results of the sensorial analyzes revealed good acceptance of the products, providing innovation within the cosmetic segment.

KEYWORDS: Gels, sensory analysis, curcuma.

1 | INTRODUÇÃO

A produção formas farmacêuticas de uso tópico a base gel envolve menos etapas produtivas quando comparada com a base cremosa em termos de quantidade de componentes, facilidade de formulação e fabricação.

No campo farmacêutico os géis, são definidos como formas farmacêuticas semissólidas de um ou mais princípios ativos que contém um agente gelificante para fornecer firmeza a uma solução ou dispersão coloidal (BRASIL, 2010). Peppas et al. (2000) apresentam como alternativa a definição de hidrogéis como sendo estruturas poliméricas tridimensionais, altamente hidrofílicas, cuja principal propriedade é a de absorverem grandes quantidades de água ou fluidos biológicos. Os hidrogéis podem ser elaborados pela reação simples de um ou mais polímeros (AHMED, 2015), interligados através de ligações covalentes ou interações físicas (OVIEDO et al., 2008). De forma geral, são constituídos por uma ou mais redes poliméricas tridimensionalmente estruturadas, formadas por cadeias macromoleculares interligadas por ligações covalentes (reticulações) ou interações físicas. Devido a essas características, os hidrogéis apresentam alta hidrofiliabilidade e insolubilidade (OVIEDO et al., 2008). A hidrofiliabilidade dos hidrogéis pode ser controlada pela natureza dos grupamentos presentes em suas cadeias, tais como: -OH, -COOH, -CONH₂, -NH₂, -SO₃H. A insolubilidade é afetada diretamente pelo grau de entrelaçamento (reticulações ou interações físicas) das cadeias formadoras dos hidrogéis (AOUADA e MATTOSO, 2009).

Dependendo da natureza química dos grupamentos ligados às cadeias poliméricas, os hidrogéis podem ser classificados como neutros ou iônicos. As redes poliméricas podem ser formadas por um (homopolímero) ou mais tipos de monômeros (copolímero) (PEPPAS et al., 2000). Hidrogéis obtidos por reticulações químicas são conhecidos como hidrogéis do tipo químico ou permanente, pois uma vez obtidas, as redes não poderão mais ser dissolvidas. Já hidrogéis temporários ou físicos são formados por interações físicas (por exemplo, forças de van der Waals, ligações de hidrogênio) e suas redes podem ser dissolvidas através de um determinado estímulo externo como mudanças de pH, temperatura e solução salina (AOUADA e MATTOSO, 2009).

Devido à sua versatilidade e vantagens tecnológicas sobre outros materiais

poliméricos, os géis têm sido aplicados em diferentes campos industriais. Na área farmacêutica destinam-se geralmente ao uso tópico. Apresentam-se como veículos ideais para a administração de ativos em peles acneicas e oleosas. São usados para incorporar diversos fármacos como anti-inflamatórios, antiacneicos, anticoagulantes, anestésicos locais, anti-histamínicos, vasoconstritores, antissépticos e outros (FERREIRA e BRANDÃO, 2008). Dependendo do comportamento reológico e bioadesivo, podem se aderir à superfície de aplicação por períodos suficientemente longos. Estudos afirmam que adequados ajustes nessa propriedade auxiliariam a prolongar a liberação do fármaco no local de aplicação, com vantagens em termos de facilidade de uso e remoção (PILLAI e PANCHAGNULA, 2001; SANTIS, 2008; VILLANOVA et al., 2010). Além disso são vastamente estudados na área biomédica na engenharia de tecido e medicina regenerativa (ZHANG et al., 2011; NASCIMENTO e LOMBELLO, 2016). Moura (2005) acrescenta que os géis apresentam algumas vantagens que os tornam muito interessantes para aplicações médicas, por exemplo: baixa toxicidade; capacidade de intumescer em água e fluídos biológicos, o que os assemelha muito aos tecidos vivos; consistência elastomérica minimizando o atrito entre tecidos e o gel; alta permeabilidade; facilidade de obtenção em diferentes formas; permite a incorporação e liberação controlada de fármacos de diferentes polaridades. Ferreira e Brandão (2008) aponta que, na pele, os géis apresentam baixo poder de penetração, sendo mais adequados como veículo para tratamentos superficiais dos tecidos.

Em formas cosméticas, géis são usados com apelo de preparações não comedogênicas e *oil free* para veiculação de fotoprotetores, hidratantes, produtos antienvhecimento, produtos para banho, máscaras faciais, renovadores celulares, tensores e outros (FERREIRA e BRANDÃO, 2008). Sanctis (2011) reporta que os géis transmitem a sensação de frescor, sendo sistemas interessantes para consumidores com pele acneica e oleosa, visto que o formulador pode evitar o uso de grandes quantidades de fase oleosa. Além disso, podem manter a hidratação, elasticidade e juventude da epiderme devido a grande quantidade de água e presença de agentes umectantes.

Dentre os polímeros formadores de géis mais utilizados nas formulações farmacêuticas e cosméticas são derivados de origem natural como as gomas naturais, materiais semissintéticos como metilcelulose, hidroxietilcelulose, hidroxipropilmetilcelulose e carboximetilcelulose, polímeros sintéticos derivados do ácido carboxivinílico e outros polímeros hidrofílicos (FERREIRA e BRANDÃO, 2008). Sob o ponto de vista dermatológico, géis constituem-se numa base com características sensoriais agradáveis, sendo adequados para produtos com finalidades antissépticas, de proteção, lubrificação e hidratação.

A *Cúrcuma longa*, também conhecida como açafrão, tumérico, é uma planta herbácea e da família Zingiberaceae, originada no sul da Índia, e cultivada em todo o mundo. Rica em derivados polifenólicos possui diversas propriedades farmacológicas

incluindo ação anti-inflamatória, antioxidante, antibacteriana e antioxidante. Na pele, tem sido relatado efeitos como cicatrizante, hidratante, antioxidante, antiacneico, anti-inflamatório, antisséptico o que evidencia sua potencialidade para uso em produtos dermatológicos (VAUGHN; BRANUM e SIVAMANI, 2016). É utilizada também como corante e condimento em alimentos além do uso no setor têxtil e cosmético. Na dieta humana, tem sido capaz de retardar ou atenuar os sintomas de envelhecimento e doenças associadas. A cúrcuma possui três curcuminóides, a curcumina, componente principal sendo um dos responsáveis pela sua cor amarelo-laranja vibrante, desmetoxicurcumina e bisdesmetoxicurcumina. A curcumina é o principal responsável pelo efeito anti-inflamatório (AGGARWAL et al., 2011). Muitas doenças de pele comuns estão ligadas à desregulação da resposta inflamatória. O uso da curcumina tem demonstrado ação anti-inflamatória por diferentes mecanismos, incluindo inibição de citocinas como a TNF- α , interleucina-1, -2, -6, -8 e -12 e o fator de transcrição chamado fator nuclear kappa B (NF- κ B) (VAUGHN; BRANUM e SIVAMANI, 2016). Estudos evidenciam as limitações do uso da curcumina dada sua baixa solubilidade em água, baixa estabilidade química e baixa biodisponibilidade oral. A curcumina pode ainda sofrer impacto do pH do meio, temperatura de armazenamento e tipo de veículo utilizado (KHARAT et al., 2017; ZHENG et al, 2017). Seu uso tópico é limitado pela presença do pigmento vibrante promovido pelo seu principal componente ativo, a curcumina e pode manchar a pele.

Tendo como base a potencialidade de uso da *Cúrcuma longa* em produtos dermatológicos e os desafios farmacotécnicos impostos pelas características físico-químicas de seus curcuminóides como estabilidade, insolubilidade em meio aquoso, aspecto e cor , este estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade de produção de diferentes géis formulados com extrato seco de *Cúrcuma longa*, seguido pela avaliação físico-química, estudo preditivo da estabilidade e aceitabilidade sensorial das amostras, a fim de verificar o impacto causado pela escolha da base na qualidade e aceitação entre os consumidores potenciais.

2 | METODOLOGIA

2.1 Desenvolvimento das amostras

As amostras foram formuladas com as matérias-primas denominadas pela *International Nomenclature Cosmetics Ingredients* (INCI) conforme Tabela 1 e foram produzidas seguindo os procedimentos farmacotécnicos para preparação de géis (FERREIRA e BRANDÃO, 2008). Foram preparadas quatro fórmulas para comparação do efeito causado pela variação do tipo de polímero formador de gel. As quantidades de cada componente foram expressas percentualmente (p/p) através do sistema métrico decimal (BRASIL, 2015). Todos os ingredientes empregados na formulação

dos produtos foram de grau farmacêutico, rotineiramente utilizados em farmácias de manipulação e indústria cosmética.

Componentes (%)	F1	F2	F3	F4	Função
Extrato seco de <i>Curcuma longa</i> (95% curcuminoides)*	0,25	0,25	0,25	0,25	Ativo
Carbomer	2,00	-	-	-	Agente de viscosidade
Hydroxyethylcellulose	-	3,50	-	-	Agente de viscosidade
Ammonium Acryloyldimethyltaurate/VP Copolymer	-	-	2,50	-	Agente de viscosidade
Dehydroxanthan Gum	-	-	-	10,0	Agente de viscosidade
Parfum	0,15	0,15	0,15	0,15	Fragrância
Propanediol	5,00	5,00	5,00	5,00	Umectante
Disodium EDTA	0,25	0,25	0,25	0,25	Quelante
Polysorbate 80	0,25	0,25	0,25	0,25	Dispersante, tensoativo
Phenoxyethanol (and) Methylisothiazolinone	0,30	0,30	0,30	0,30	Conservante
Tocopheryl acetate	0,40	0,40	0,40	0,40	Antioxidante
Triethanolamine	qs pH 6,5	-	-	-	Corretivo de pH
Alcohol	5,00	5,00	5,00	5,00	Solvente
Aqua q.s.p.	100,0	100,0	100,0	100,0	Veículo

Tabela 1. Composição das formulações testadas expressas percentualmente (p/p).

Legenda: q.s.p. quantidade suficiente para. *Quantidade de extrato seco corrigida em relação à porcentagem de curcuminoides.

Após preparo as amostras foram acondicionadas e submetidas ao estudo preliminar de estabilidade sendo armazenadas em temperatura ambiente ao abrigo da luz ($25^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$), em câmara de estabilidade ($40^{\circ}\text{C} \pm 2\text{C}$) e geladeira ($5^{\circ}\text{C} \pm 2\text{C}$) por um período de 28 dias, com intervalos de amostragem durante esse período (BRASIL, 2004; BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012). Todas as amostras foram comparadas com as especificações estabelecidas durante o desenvolvimento farmacotécnico dos produtos como: consistência viscosa; coloração levemente amarelada; aspecto homogêneo e com brilho; sem separação de fases; odor adocicado característico de baunilha, agradável ao toque, pH 5,5-6,5.

2.2 Determinação do aspecto

A determinação do aspecto foi realizada transferido 2,0 gramas de cada amostra para placa de Petri, após prévia homogeneização, observou-se seu aspecto, homogeneidade, brilho, maciez, presença de bolhas de ar. O aspecto geral do produto foi classificado segundo os seguintes critérios: normal, sem alteração (SA); levemente separado (LS), levemente precipitado ou levemente turvo (LP); separado, precipitado ou turvo (SP) (BRASIL, 2004; BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

2.3 Determinação da cor

A determinação da cor foi realizada transferido 2,0 gramas de cada amostra para placa de Petri, após prévia homogeneização. A amostra do produto foi classificada segundo os seguintes critérios: normal, sem alteração (SA); levemente modificada (LM); modificada (MO); intensamente modificada (IM) (BRASIL, 2004; BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

2.4 Determinação do odor

A determinação da cor foi realizada transferido 2,0 gramas de cada amostra para placa de Petri, após prévia homogeneização. O odor foi percebido subjetivamente e classificado segundo os seguintes critérios: normal, sem alteração (SA); levemente modificada (LM); modificada (MO); intensamente modificada (IM) (BRASIL, 2004; BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

2.5 Avaliação da 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 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 e diluiu-se em 50 mL de água destilada. Colocou-se o eletrodo previamente calibrado dentro da solução, de maneira que o bulbo do mesmo fique completamente coberto. Foram efetuadas três leituras consecutivas, obtendo-se como resultado a média das três leituras (BRASIL, 2004; BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012).

2.7 Homogeneidade por centrifugação

O teste foi realizado centrifugando-se 5,0 g de cada amostra separadamente, a 3000 rpm por 30 minutos sob temperatura ambiente, utilizando-se centrifuga. Em seguida avaliou-se visualmente a homogeneidade, o nível de afloramento, sedimentação ou presença de exudato (BRASIL, 2004; BRASIL, 2007; MOUSSAVOU e DUTRA, 2012). Após o teste o produto foi classificado segundo os seguintes critérios: normal, sem alteração (SA); levemente separado, levemente precipitado ou levemente turvo (LS); separado (SE), totalmente separado, precipitado ou turvo (TS).

2.8 Determinação da espalhabilidade

O teste de espalhabilidade também foi realizado empregando-se metodologia proposta por Borghetti e Knorst (2006) sendo calculado conforme Equação 1. O fator de espalhabilidade foi calculado pela Equação 2.

$$Ei = d^2 \cdot \frac{\pi}{4} \quad (1)$$

$$Ef = \frac{\sum Ei}{\sum mi} \quad (2)$$

De acordo com a Equação 1, Ei corresponde à espalhabilidade da amostra para o peso i em gramas por mm^2 ; d é o diâmetro médio (mm^2); é 3,14. Na Equação 2, Ef é o fator de espalhabilidade; $\sum Ei$ é a somatória da espalhabilidade e $\sum mi$ é a somatória do peso acumulado. 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 e KNORST, 2006; ISAAC et al., 2008).

2.9 Avaliação sensorial

A avaliação sensorial foi realizada em condições padronizadas de temperatura e luminosidade, com as formulações propostas a partir de adaptações dos protocolos descritos no manual de métodos físico-químicos para análise de alimentos (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008) e com base na literatura disponível para área farmacêutica (ISAAC et al., 2012). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade São Francisco sob o Parecer nº 1.363.053 e CAAE: 51361115.2.0000.5514. Foi utilizada escala hedônica estruturada de 9 pontos para nota dos atributos cor, odor, textura, aspecto e avaliação global, variando de “Desgostei muitíssimo” (1) a “Gostei muitíssimo” (9). Para avaliar as características cosméticas

das amostras quanto ao toque e pegajosidade, sensação ao uso, espalhabilidade e sensação após uso, foi utilizada uma escala de intensidade de 5 pontos variando de “Péssimo” (1) a “Excelente” (5) (GOMES et al., 2008). Para a Intenção de Compra (IC) também foi utilizada uma escala de 5 pontos variando de (1) “Decididamente não compraria” a (5) “Certamente compraria”. A avaliação das amostras foi realizada por uma equipe composta de 30 julgadores não treinados (amostra por conveniência), sem restrição quanto ao tipo de pele e com faixa etária entre 18 anos e 40 anos, ambos os sexos, consumidores potenciais de produtos dessa natureza. Os julgadores aplicaram uma quantidade padronizada de cada formulação em regiões distintas do antebraço e em seguida receberam o questionário de avaliação sensorial, onde pontuaram notas aos atributos de qualidade. Os dados foram tabulados e analisados através do cálculo da média dos valores obtidos, Índice de Aceitabilidade (IA) e por distribuição de frequência de notas de aceitação. Para realizar o cálculo de IA foi adotada a expressão matemática segundo Dutcosky (2011), sendo $IA(\%) = (A \times 100) / B$, Onde: IA – índice de aceitabilidade do produto avaliado; A – nota média da escala hedônica; B – nota máxima possível para ao produto. Valores de IA superiores que 70% são considerados satisfatórios.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento de formulações dermatológicas estáveis, eficazes e seguras exige dos formuladores maior empenho na seleção dos componentes da fórmula, técnica de preparo, tipo de embalagem e cuidados no armazenamento. A escolha correta da base é de extrema importância para a estabilidade, eficácia e efeito sensorial do produto final.

A cúrcuma se destaca com grande potencialidade para uso tópico (VAUGHN et al., 2016), porém, seus curcuminoídeos apresentam limitações no desenvolvimento farmacotécnico de produtos como baixa solubilidade em água, baixa biodisponibilidade e a suscetibilidade a condições alcalinas e exposição à luz (SUN et al., 2012). Neste trabalho foram desenvolvidas quatro bases de gel contendo extrato seco de *Cúrcuma longa*, visando a seleção de um produto tecnicamente aceitável. Dados da literatura contribuíram com a seleção dos constituintes da formulação (SHARMA et al., 2012).

Todas as formulações foram dotadas dos mesmos coadjuvantes farmacotécnicos se diferenciando apenas em relação ao polímero formador de hidrogel. Para estabilizar as fórmulas, foram empregados o metilparabeno com ação conservante, sal dissódico do ácido etilenodiamino tetra-acético como sequestrante, o polissorbato 80 como agente de dispersão do extrato seco de cúrcuma, o acetato de tocoferol como antioxidante, o álcool como solvente, o propanediol como umectante, água como veículo e perfume para correção do odor (SOUZA e ANTUNES JR, 2016). Como polímeros foram empregados o carbômero (Carbopol® Ultrez), hidroxietilcelulose (Natrosol®), copolímero do ácido sulfônico acrilóildimetiltaurato e vinilpirrolidona

neutralizado (Aristoflex® AVC) e goma deidroxantana (Amaze® XT). O Carbopol® Ultrez foi utilizado na amostra F1, trata-se de um polímero derivado do ácido acrílico de caráter aniônico que gera uma solução ácida quando exposto a água, necessitando de uma base para a neutralização e transformação em gel. A trietanolamina foi utilizada na formulação como agente corretor de pH a fim de auxiliar a formação de gel. O Natrosol® é um polímero derivado da celulose, com caráter não iônico. Se apresenta estável em preparações com ampla faixa de pH e é compatível com vários princípios ativos, foi empregado na amostra F2. Na amostra F3 foi utilizado o Aristoflex® que se caracteriza por ser um copolímero sintético. Esse tipo de polímero confere aspecto cristalino com boas propriedades sensoriais. É estável com diversos princípios ativos, inclusive aqueles com caráter ácido. Na amostra F4 foi utilizado Amaze® XT, um polímero natural aniônico, com ação multifuncional (SOUZA e ANTUNES JR, 2016).

Todas as formulações foram submetidas ao estudo de estabilidade preliminar que teve como objetivo a obtenção de dados sobre as propriedades organolépticas, físico-químicas e sensoriais a fim de atender às expectativas dos consumidores e exigências do mercado. Com este propósito as formulações F1, F2, F3 e F4 foram armazenadas em diferentes condições por um período pré-definido sendo avaliadas em relação ao aspecto, cor, odor, homogeneidade por centrifugação, pH e sensação tátil. Os resultados podem ser visualizados no Quadro 1.

A avaliação do aspecto e cor (Figura 1) teve como objetivo verificar alterações como separação de fases, precipitação e turvação e mudança de cor permitindo o reconhecimento primário do produto. O odor foi comparado ao do padrão e foi mensurado diretamente através do olfato, um parâmetro subjetivo, mas aceito e preconizado pelo Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (Brasil, 2004). De acordo com o Quadro 1, observa-se que as formulações, apresentaram-se homogêneas, com alterações pouco significativas no aspecto e cor principalmente nas amostras armazenadas na estufa ($40 \pm 2^\circ\text{C}$). É importante destacar que temperaturas elevadas e exposição à luz aceleram reações físico-químicas e químicas, ocasionando alterações na atividade de componentes, viscosidade, aspecto, cor e odor do produto. Baixas temperaturas podem desencadear mudanças físicas como turvação, precipitação, cristalização. Pequenas alterações são aceitáveis nas condições de estresse térmico e exposição à luz ao longo do tempo (BRASIL, 2004; ISAAC et al., 2008). Destaca-se que as amostras armazenadas em temperatura ambiente, protegidas da luz, mantiveram-se dentro dos parâmetros de qualidade desejados permanecendo viscosas; coloração levemente amarelada; aspecto homogêneo e com brilho; sem separação de fases; odor adocicado característico de baunilha.

Temperatura/ Tempo	Ambiente (25° ± 5°C)				Estufa (40° ± 2°C)				Geladeira (5° ± 2°C)			
	7	14	21	28	7	14	21	28	7	14	21	28
	F1											
Aspecto	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LS	SA	SA	SA	SA
Cor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	SA	SA	SA	SA
Odor	SA	SA	SA	SA	LM	SA	LM	LM	SA	SA	SA	SA
pH	5,5	5,3	5,3	5,2	5,5	5,2	5,0	5,0	5,5	5,4	5,4	5,5
Homogeneidade	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Sensação tátil	AA	AA	AA	AA	PA	PA	PA	PA	AA	AA	AA	PA
F2												
Aspecto	SA	SA	SA	SA	LS	LS	LS	LS	SA	SA	SA	SA
Cor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	SA	SA	SA	SA
Odor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM	SA	SA	SA	SA
pH	5,0	5,0	5,1	5,0	5,0	5,2	5,3	5,5	5,5	5,4	5,4	5,2
Homogeneidade	SA	SA	SA	SA	LS	LS	LS	LS	SA	SA	SA	SA
Sensação tátil	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
F3												
Aspecto	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LS	SA	SA	SA	SA
Cor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	SA	SA	SA	SA
Odor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM	SA	SA	SA	SA
pH	6,0	6,1	6,1	6,0	6,2	6,3	6,3	6,3	6,0	6,0	6,0	6,0
Homogeneidade	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Sensação tátil	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA
F4												
Aspecto	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LS	SA	SA	SA	SA
Cor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	SA	SA	SA	SA
Odor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LM	LM	SA	SA	SA	SA
pH	5,8	5,8	5,6	5,8	6,5	6,2	6,3	6,5	6,0	6,0	6,0	6,1
Homogeneidade	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Sensação tátil	AA	AA	AA	AA	AA	AA	PA	PA	AA	AA	AA	AA

Quadro 1. Resultados globais obtidos na avaliação das características das Formulações F1, F2, F3 e F4 em função do tempo e temperatura e condições de armazenamento.

Legenda: **Aspecto:** normal, sem alteração (SA); levemente separado (LS), levemente precipitado ou levemente turvo (LP); separado, precipitado ou turvo (SP). **Cor:** normal, sem alteração (SA); levemente modificada (LM); modificada (MO); intensamente modificada (IM). **Odor:** normal, sem alteração (SA); levemente modificada (LM); modificada (MO); intensamente modificada (IM). **Sensação 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). **Homogeneidade por centrifugação:** normal, sem alteração (SA); levemente separado, levemente precipitado ou levemente turvo (LS); separado (SE), totalmente separado, precipitado ou turvo (TS).

O teste de centrifugação produz estresse na amostra simulando um aumento na força de gravidade, aumentando a mobilidade das partículas e antecipando possíveis instabilidades. Estas poderão ser observadas na forma de precipitação, separação de fases, formação de *caking*, coalescência, entre outras (BRASIL, 2004). O teste representa uma ferramenta importante na avaliação de estabilidade de produtos. De acordo com os resultados demonstrados no Quadro 1, observa-se que a maioria das amostras mantiveram-se estáveis durante o estudo, não sendo observada separação

de fases, nem a formação de exsudato. A amostra F2 apresentou-se levemente separada após 7 dias de armazenamento em estufa.

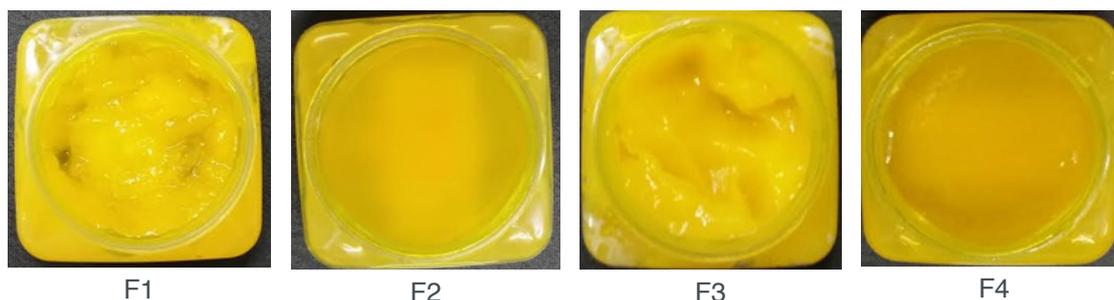


Figura 1: Aspecto das formulações F1, F2, F3 e F4 após 28 dias de teste, armazenadas sob $25^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ protegidas da luz.

O pH é um indicador funcional da pele que se apresenta levemente ácido (4,6 – 5,8) (HARRIS, 2018). De acordo com os resultados as amostras mantiveram pH dentro de uma faixa aceitável para consumo e compatibilidade com o pH cutâneo. Além disso, os curcuminoides da *Cúrcuma longa* apresentam maior estabilidade em meio ligeiramente ácido (KHARAT et al., 2017; ZHENG et al, 2017).

A avaliação tátil pode ser considerada subjetiva, mas é importante para a aquisição de um produto pelo consumidor, no caso das formulações estudadas foi possível verificar que as mesmas se apresentaram lisas, muito agradáveis ao tato com excelente espalhabilidade e rendimento na aplicação, fatores considerados importantes e favoráveis para aplicação tópica.

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 (ISAAC et al., 2008).

Os resultados indicam que há uma relação linear entre a força aplicada e a espalhabilidade demonstrando que a forma de uso pode repercutir no rendimento da aplicação sobre a pele (Figura 2).

As características de espalhabilidade podem estar associadas às propriedades intrínsecas das bases utilizadas na elaboração dos produtos e podem inferir na percepção sensorial no momento de aplicação sobre a pele. No estudo realizado por Bajaj et al. (1995) sobre a reologia de diferentes sistemas poliméricos ficou evidenciado que a massa molecular, a arquitetura molecular, a expansão da cadeia polimérica, a interação entre os segmentos do polímero e as moléculas do solvente interferem nas propriedades reológicas dos produtos. Nesse sentido pode-se inferir que os polímeros formadores de gel utilizados na elaboração das amostras F1, F2, F3 e F4, bem como as condições de armazenamento podem ter repercutido nos resultados do fator de espalhabilidade ao longo dos 28 dias de estudo. Destaca-se ainda na comparação entre as Figuras 2 e 3 que as amostras que apresentaram maiores índices de espalhabilidade (F2 e F4) também apresentaram maiores fatores de espalhabilidade.

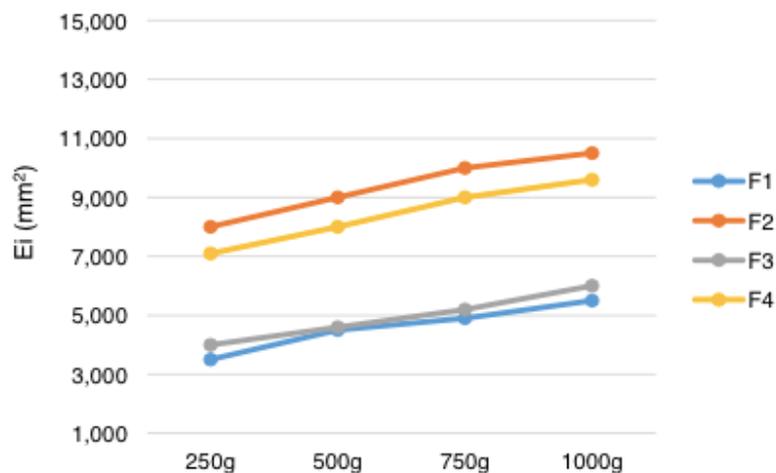


Figura 2. Espalhabilidade das amostras F1, F2, F3 e F4 em função do peso adicionado, acondicionadas em temperatura ambiente ($25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) e ao abrigo da luz após 28 dias de teste.

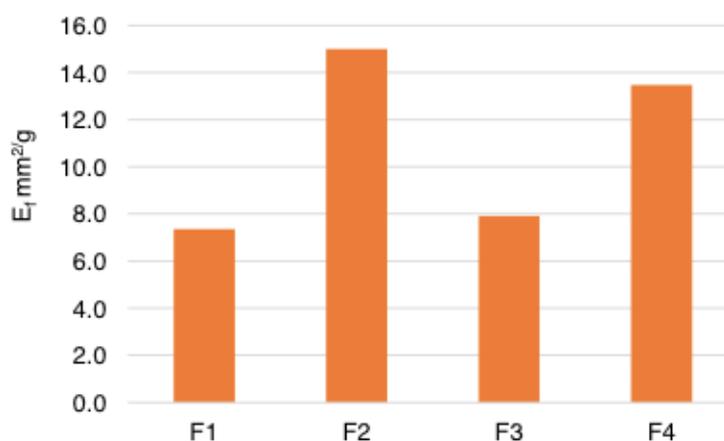


Figura 3. Fator de espalhabilidade das amostras F1, F2, F3 e F4, acondicionadas em temperatura ambiente ($25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) e ao abrigo da luz após 28 dias de teste.

Os componentes escolhidos para uma formulação podem modificar os atributos sensoriais e também influenciar a sensação inicial ao uso. Conforme destacado por Isaac et al. (2012) a análise sensorial é realizada em função das respostas transmitidas pelo contato e interação dos indivíduos com os produtos seguida da descrição das várias sensações que se originam desses estímulos. Tais experiências propiciam a interpretação das propriedades intrínsecas dos produtos.

A análise sensorial trata-se de uma ferramenta fundamental no campo dos dermocosméticos. Os testes afetivos são bastante empregados, neste caso, o julgador expressa seu estado emocional ou reação afetiva ao escolher um produto pelo outro. É a forma usual de se medir a opinião de um grande número de consumidores com respeito as suas preferências, gostos e opiniões. As escalas mais empregadas são: de intensidade, a hedônica, do ideal e de atitude ou de intenção. Os julgadores não precisam ser treinados bastando serem consumidores do produto em avaliação. A escala hedônica é uma das mais usadas para avaliação de aceitação, neste teste, o indivíduo expressa o grau de gostar ou de desgostar de um determinado produto, de forma globalizada ou em relação a um atributo específico (INSTITUTO ADOLFO

LUTZ, 2008).

Neste trabalho os testes sensoriais foram realizados para analisar a aceitabilidade das formulações com extrato seco de *Cúrcuma longa*. Participaram da análise sensorial 30 julgadores não treinados, idade entre 18 a 40 anos, consumidores de produtos semelhantes.

A Figura 4 apresenta os resultados da análise sensorial dos atributos aspecto, cor, odor, textura e aceitação global, em relação às formulações propostas neste estudo. Os resultados, demonstraram boa sendo o atributo aceitação global com as maiores pontuações para a F1 (IA 84,5%), F4 (IA 81,1%), F3 (IA 78,8%) e F2 (IA 71,1%).

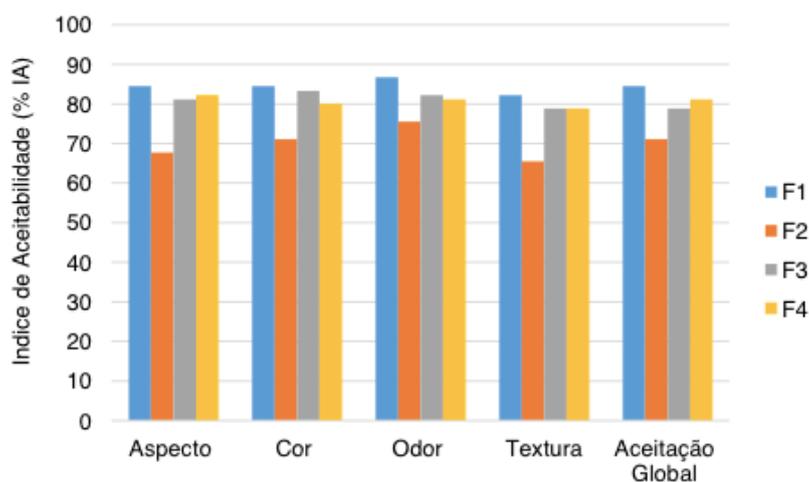


Figura 4. Índices de aceitabilidades calculados para os diferentes atributos analisados. Valor ideal > 70%.

A Figura 5 apresenta os resultados da análise sensorial dos atributos toque e pegajosidade, espalhabilidade, sensação durante o uso e sensação após o uso.

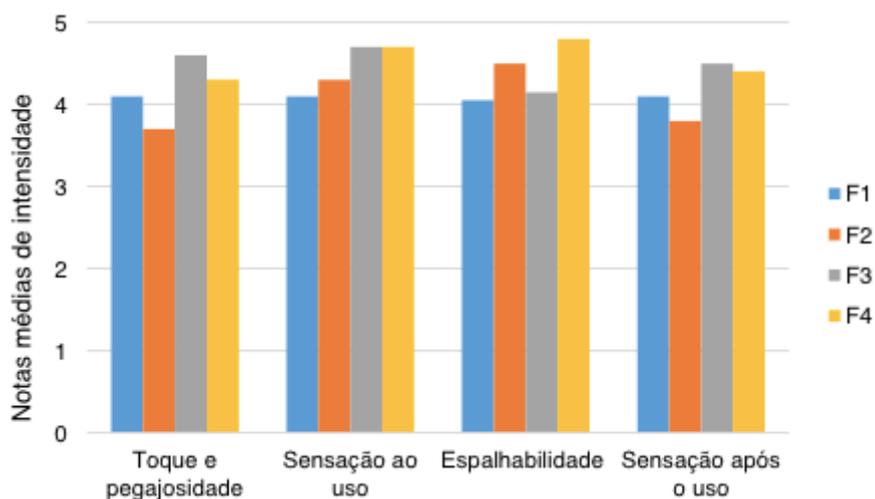


Figura 5. Notas médias de intensidade calculadas para os diferentes atributos analisados.

A partir da percepção dos participantes em relação ao uso das amostras

constata-se que todas demonstraram ter boas características em relação ao toque, espalhabilidade, sensação durante e após o uso, com IA acima de 70%. Sobre a intenção de compra, 83% dos participantes responderam que comprariam o produto F1; 66,7% comprariam o produto F3 e 60,0% o produto F4. A fórmula F2 obteve 74% de rejeição seguida de relatos de sensação pegajosa. Apesar de não terem sido localizados estudos de análise sensorial realizados com formulações similares, estes achados vão ao encontro das expectativas dos formuladores, e puderam demonstrar boa aceitação dos géis com extrato seco de *Cúrcuma longa*. Os aspectos sensoriais e a intenção de compra indicaram alta aceitabilidade e elevado potencial mercadológico sobretudo para o produto F1.

4 | CONCLUSÃO

Mediante as condições experimentais adotadas neste trabalho foi possível produzir géis com extrato seco de *Curcuma longa*. As formulações F1, F3 e F4 foram consideradas aparentemente estáveis por meio do teste de estabilidade preliminar. Os estudos físico-químicos foram úteis na caracterização dos produtos. As amostras F1, F3 e F4 também se apresentaram agradáveis e adequadas sob aspecto sensorial e obtiveram alta aceitabilidade, indicando elevado potencial mercadológico. Para as formulações F1, F3 e F4 a aceitação sensorial foi considerada satisfatória e o Índice de Aceitabilidade para os atributos avaliados foi superior a 70%. Estes resultados poderão ser utilizados como orientação no desenvolvimento de géis contendo extrato seco de *Cúrcuma longa* contribuindo com a seleção de diferentes ingredientes que possam agregar diversas características sensoriais aos produtos. A abordagem adotada também permitiu a construção de uma base científica no desenvolvimento de formulações de uso tópico contendo insumos de origem vegetal, assim como, na seleção dos componentes no decorrer de seu processo produtivo. Estudos posteriores podem ser realizados a fim de avaliar a estabilidade química do extrato seco de *Curcuma longa* em gel como também e atestar a segurança e eficácia dos produtos desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

AGGARWAL, B.B. et al. Identification of novel anti-inflammatory agents from Ayurvedic medicine for prevention of chronic diseases: “reverse pharmacology” and “bedside to bench” approach. **Current drug targets**, v. 12, n. 11, p. 1595-1653, 2011

AHMED, E. M. Hydrogel: Preparation, characterization, and applications: A review, **Journal of Advanced Research**, v. 6, p. 105-121, 2015.

AOUADA, F. A.; MATTOSO, L.H.C. **Hidrogéis biodegradáveis: uma opção na aplicação como veículos carreadores de sistemas de liberação controlada de pesticidas**. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2009. 32p.

- BAJAJ, P.; GOYAL, M.; CHAVAN, R. B. Synthesis and rheology of methacrylic acid-ethyl acrylate crosslinked polymers. **Polymer Gels and Networks**, v. 3, n. 2, p. 221-239, 1995.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 5º ed. Brasília: Anvisa, 2010. v. 1.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos**, Brasília: Anvisa, 2007. 130p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**, 1.ed., Brasília: ANVISA, 2004. 52p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 7 de 10 de fevereiro de 2015. Dispõe sobre os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e dá outras providências. Brasília: Anvisa, 2015.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011, 426p.
- FERREIRA, O.A; BRANDÃO, M. **Guia Prático Da Farmácia Magistral**, 3ed., Vila Buarque SP: Pharmabooks, v.1, 2008, 409p.
- GOMES, A. L.; LANGER, C.M.; OLIVEIRA, E. C.; VAIOLETTA, L. Diferentes tipos de pele; diferentes necessidades cosméticas. **Congresso Nacional de Cosmetologia**, 12. São Paulo, Brasil, 1998. Anais. São Paulo, Associação Brasileira de Cosmetologia, 2008, p. 220-231.
- HARRIS, M.I.N.C. **Pele: Do nascimento à maturidade**. São Paulo: Senac, 2018.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, Cap. VI, 2008, p. 279-320.
- ISAAC, V.; CHIARI, B.G.; MAGNANI, C.; CORRÊA, M.A. Análise sensorial como ferramenta útil no desenvolvimento de cosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 33, n. 4, p. 479-488, 2012.
- ISAAC, V.L.B.; CEFALI L.C.; CHIARI, B.G.; OLIVEIRA, C.C.L.G.; SALGADO H.R.N.; CORRÊA, M.A. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Latin American Journal of Pharmacy**, v.29, n.1, p. 81-96, 2008.
- KHARAT, M. et al. Physical and chemical stability of curcumin in aqueous solutions and emulsions: Impact of pH, temperature, and molecular environment. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 65, n. 8, p. 1525-1532, 2017.
- MOURA, M. R. **Caracterização de Matriz Polimérica de Hidrogel Termossensível Sintetizada a Partir de Alginato-Ca²⁺ e Poli(N-isopropilacrilamida), do Tipo IPN e Semi-IPN**. 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2005.
- MOUSSAVOU, U.P.; DUTRA, V.C. **Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**. Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 35p., 2012.
- NASCIMENTO, M.H.M.; LOMBELLO, C.B. Hidrogéis a base de ácido hialurônico e quitosana para engenharia de tecido cartilaginoso. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 26, n. 4, p. 360-370, 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.

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.

PILLAI, O.; PANCHAGNULA, R. Polymers in drug delivery. **Current Opinion in Chemical Biology**; v. 5, n. 4, p.447-451, 2001.

SANCTIS, D.S.; **Géis: Aspectos Técnicos e Práticos para o Desenvolvimento de Formulações**. Instituto Racine. São Paulo, p. 01, 2011.

SANTIS, A. K. **Formas farmacêuticas semi-sólidas de uso tópico contendo nifedipina: desenvolvimento galênico e avaliação biofarmacotécnica**. 2008. 156 f. Dissertação (Mestrado). Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SHARMA, S.; PAWAR, SHWETA; J., UPENDRA K. Development and evaluation of topical gel of curcumin from different combination of polymers formulation & evaluation of herbal gel. **Int J Pharm Pharm Sci**, v. 4, n. 4, p. 452-6, 2012.

SOUZA, V.M.; ANTUNES JR, D. Ativos Dermatológicos: Dermocosméticos e Nutracêuticos 9, Daniel Antunes Júnior: São Paulo, 2016.

SUN, M.; SU, X.; DING, B.; HE, X.; LIU, X.; YU, A.; LOU, H.; ZHAI, G. **Advances in nanotechnology-based delivery systems for curcumin**. *Nanomedicine*, v.7, n.7, p.1085-1100, 2012.

VAUGHN, A.R.; BRANUM, A.; SIVAMANI, R.K. Effects of turmeric (*Curcuma longa*) on skin health: a systematic review of the clinical evidence. **Phytotherapy Research**, v. 30, n. 8, p. 1243-1264, 2016.

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.

ZHANG, L.; LI, K.; XIAO, W.; ZHENG, L.; XIAO, Y.; FAN, H.; Preparation of collagen–chondroitin sulfate–hyaluronic acid hybrid hydrogel scaffolds and cell compatibility in vitro. **Carbohydrate Polymers**, v. 84, p. 118–125, 2011.

ZHENG, B. et al. Impact of delivery system type on curcumin stability: Comparison of curcumin degradation in aqueous solutions, emulsions, and hydrogel beads. **Food Hydrocolloids**, v. 71, p. 187-197, 2017.

SOBRE O ORGANIZADOR

BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-402-3

