

A Produção do  
Conhecimento  
**nas Ciências  
da Saúde 3**

---

**Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Benedito Rodrigues da Silva Neto**  
(Organizador)

**A Produção do Conhecimento nas Ciências  
da Saúde**  
**3**

Atena Editora  
2019



2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências da saúde 3 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do Conhecimento nas Ciências da Saúde; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-300-2

DOI 10.22533/at.ed.002190304

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II. Série.

CDD 610.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

O terceiro volume da coleção “A Produção do Conhecimento nas Ciências da Saúde”, é fruto de atividades de pesquisa desenvolvidas em diversas regiões do Brasil. Composto por trinta e cinco capítulos enriquecedores altamente informativos.

Neste volume o leitor será capaz de obter informações categorizadas e apresentadas sob forma de trabalhos científicos na interface de estudos ligados à educação em saúde.

Os trabalhos aqui apresentados demonstram de forma ampla conceitos atuais relativos aos temas da saúde da família, cuidados paliativos, atenção primária, práticas integrativas, inovações em pesquisa médica, perfil de grupos de risco, promoção e educação em saúde dentre outros diversos temas que poderão contribuir com o público de graduação e pós graduação das áreas da saúde.

O conhecimento sobre saúde hoje, na contemporaneidade, é multifatorial, deste modo, entender o indivíduo na sua integralidade é importante, assim conhecimento embasado e contextualizado aos temas transversais são fundamentais.

O profissional da saúde atual precisa cada vez mais estar conectado com as evoluções e avanços tecnológicos. Descobertas e publicações de alto impacto são diárias e fazem com que o profissional se atualize e aprimore cada vez mais suas atividades ligadas à linha de atuação na saúde. Portanto a leitura íntegra e crítica de material bibliográfico substancial torna-se necessária.

A integração de cada capítulo permitirá ao leitor ampliar seus conhecimentos e observar diferentes metodologias de pesquisa e revisões relevantes para atualização dos seus conhecimentos.

Deste modo, o conteúdo de todos os volumes é significativo não apenas pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, mas também pela capacidade de professores, acadêmicos, pesquisadores, cientistas e da Atena Editora em produzir conhecimento em saúde nas condições ainda inconstantes do contexto brasileiro. Desejamos 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.

Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
“EFEITOS DO SILÍCIO ORGÂNICO NO REJUVENESCIMENTO FACIAL EM PORTADORES DE DOENÇA DE ALZHEIMER”	
Cristiane Rissatto Jettar Lima Claudia Letícia Rodrigues Amadeu José Alexandre Curiacos de Almeida Leme Luciana Marcatto Fernandes Lhamas Ednéia Nunes Macedo Suélen Moura Zanquim Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0021903041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
A COMUNICAÇÃO ENTRE EQUIPES MÉDICAS E FAMILIARES EM CUIDADOS PALIATIVOS PEDIÁTRICOS	
Silvana Vasque Nunes Natália Aparecida Santana Bitencourt Jéssica Aires da Silva Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0021903042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
ACOLHIMENTO NA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA	
Fabiana Ferreira Koopmans Caroline Medeiros Souza Freitas Carolina Lopes Fernanda Araújo de Lima Patrícia Ferraccioli Siqueira Lemos Lúcia Helena Garcia Penna	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0021903043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
ANÁLISE DA FORÇA DA MUSCULATURA RESPIRATÓRIA DE IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS EM TEIXEIRA DE FREITAS – BAHIA	
Darlei Pereira Moura Mallu Mendes e Silva Santos Jéssica Ramos Pereira Sérgio Gomes da Silva José Gustavo Padrão Tavares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0021903044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>42</b>
ANÁLISE DAS INTERNAÇÕES POR CONDIÇÕES SENSÍVEIS À ATENÇÃO PRIMÁRIA EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL	
Sabina Borges da Costa Renata Alessandra Evangelista Alexandre de Assis Bueno Rayrane Clarah Chaveiro Moraes Raissa Cristina Pereira Ivone Rodrigues Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0021903045</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 54**

**APLICAÇÃO DO TESTE DE FIGURAS PARA DISCRIMINAÇÃO FONÊMICA EM CRIANÇAS DO PRIMEIRO ANO DE ESCOLAS PÚBLICAS**

Luiza Augusta Rosa Rossi-Barbosa  
Mirna Rossi Barbosa-Medeiros  
Marise Fagundes Silveira  
Antônio Prates Caldeira

**DOI 10.22533/at.ed.0021903046**

**CAPÍTULO 7 ..... 64**

**APRESENTAÇÃO INCOMUM DA SÍNDROME DE RAMSAY-HUNT SEM PARALISIA DO NERVO FACIAL**

Leonardo Nascimento de Sousa Batista  
Willian da Silva Lopes  
Caroline Braga Barroso  
Fábio Pimenta de Melo  
Karla Linhares Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.0021903047**

**CAPÍTULO 8 ..... 69**

**AS PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES NA TRANSVERSALIDADE DAS AÇÕES NA ATENÇÃO BÁSICA À SAÚDE**

Larissa de Oliveira Vieira  
Josiane Moreira Germano  
Ismar Eduardo Martins Filho  
Adriana Alves Nery  
Alba Benemérta Alves Vilela  
Eduardo Nagib Boery

**DOI 10.22533/at.ed.0021903048**

**CAPÍTULO 9 ..... 80**

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DE MEDICAMENTOS JUDICIALIZADOS EM UM CENTRO DE ALTA COMPLEXIDADE EM ONCOLOGIA NO SUL DO BRASIL**

Lídia Gielow  
Mônica Cristina Cambrussi

**DOI 10.22533/at.ed.0021903049**

**CAPÍTULO 10 ..... 91**

**CUIDADOS PALIATIVOS: O CUIDAR DO SERVIÇO SOCIAL**

Andrea Frossard  
Jeane Alves da Silva  
Aline Baptista  
Rafaela Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.00219030410**

**CAPÍTULO 11 ..... 109**

**DESENVOLVIMENTO DE BIONANOCOMPÓSITOS (POLÍMERO BIODEGRADÁVEL/HIDROXIAPATITA) PARA USO EM ENXERTOS ÓSSEOS**

Tayná Martins Ramos  
Kaline Melo de Souto Viana  
Cíntia Maciel Mesquita

Amanda Melissa Damião Leite

Thalles Rafael Silva

**DOI 10.22533/at.ed.00219030411**

**CAPÍTULO 12 ..... 126**

EFEITO DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA UNIJUÍ/FUMSSAR EM RELAÇÃO A PRODUTIVIDADE DO NASF DE SANTA ROSA

Renan Daniel Bueno Basso

Julia Da Rosa Tolazzi

Elisiane Bisognin

**DOI 10.22533/at.ed.00219030412**

**CAPÍTULO 13 ..... 132**

FERRAMENTAS E TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS APLICADAS NA GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Ana Lúcia Andrade Tomich Ottoni

Altamir Fernandes de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.00219030413**

**CAPÍTULO 14 ..... 150**

FRAGILIDADE E RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS FREQUENTADORES DE UM CENTRO DE CONVIVÊNCIA

Déborah da Silva Ramos

Thaís Santos Contenções

**DOI 10.22533/at.ed.00219030414**

**CAPÍTULO 15 ..... 160**

GERENCIAMENTO MEDICAMENTOSO DO RISCO DE QUEDA NA CLÍNICA ONCOLÓGICA DO HOSPITAL REGIONAL DO BAIXO AMAZONAS – DR WALDEMAR PENNA

Sândrea Ozane do Carmo Queiroz

Suellen Beatriz Alvarenga de Sousa

Daniel Vicente Jennings Aguiar

Kalysta de Oliveira Resende Borges

Thais Riker da Rocha

Anderson da Silva Oliveira

Juliana Petry

Luriane Melo de Aguiar Araújo

Anderson Silva Sousa

Gabriela Kalata Soares

Caroline Pantoja dos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.00219030415**

**CAPÍTULO 16 ..... 170**

GRUPO DE PESQUISA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO QUE TANGE AS HEPATITES VIRAIS NA AMAZÔNIA: TRABALHANDO A PREVENÇÃO COM GESTANTES

Andréa Cecília Coelho Lira

Vitória Carvalho Cardoso

Márcia Andrea da Silva Nunes

Ezequias Paes Lopes  
Eimar Neri de Oliveira Junior  
Driene de Nazaré Silva Sampaio  
Myrla Cristina Gomes Soares  
Sabrina Monteiro de Souza  
Samantha Sam Lobato de Oliveira  
Silviane Helen Ribeiro da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.00219030416**

**CAPÍTULO 17 ..... 176**

MICROAGULHAMENTO E A ASSOCIAÇÃO AO *DRUG DELIVERY* COMO RECURSO TERAPÊUTICO À CICATRIZES DE ACNE

Maria Letícia Ribeiro Lousada

**DOI 10.22533/at.ed.00219030417**

**CAPÍTULO 18 ..... 188**

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM DOCENTES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL

Pedro Iago de Almeida Bernardes  
Fabiana Maluf Rabacow

**DOI 10.22533/at.ed.00219030418**

**CAPÍTULO 19 ..... 199**

PERCEPÇÃO SOBRE SUPORTE E APOIO À SAÚDE DE PACIENTES INTERNADOS NA UTI E EM OUTROS SETORES HOSPITALARES

Camila Zanesco  
Diego de Lima Moreira e Silva  
Melina Lopes Lima  
Luciane Patrícia Andreoni Cabral  
Danielle Bordin  
Cristina Berger Fadel

**DOI 10.22533/at.ed.00219030419**

**CAPÍTULO 20 ..... 210**

PERFIL DO PACIENTE INFANTO-JUVENIL ENCAMINHADO AO AMBULATÓRIO DE PSICOLOGIA

Silvana Vasque Nunes  
Jéssica Aires da Silva Oliveira  
Hélida Silva Marques  
Duzolina Adhara de Oliveira Barnabé Marques

**DOI 10.22533/at.ed.00219030420**

**CAPÍTULO 21 ..... 220**

PERFIL DOS RISCOS CARDIOVASCULARES EM MOTORISTAS PROFISSIONAIS DE TRANSPORTE DE CARGA QUE TRAFEGAM NA RODOVIA BR-116 NO TRECHO DE TEÓFILO OTONI – MG

Rodrigo de Carvalho Hott  
Daniel de Azevedo Teixeira  
Leslie Aparecida Vieira de Jesus Teixeira  
Hélio Vinicius Valeriano Furtado  
Leandro Almeida de Castro  
Frederico Cerqueira Barbosa



Martha Honorato Eller

**DOI 10.22533/at.ed.00219030421**

**CAPÍTULO 22 ..... 227**

PERFIL NUTRICIONAL E HÁBITOS ALIMENTARES RELACIONADOS À  
PREVALÊNCIA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA EM DIAMANTINA, MG

Paola Aparecida Alves Ferreira

Emerson Cotta Bodevan

Leida Calegário de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.00219030422**

**CAPÍTULO 23 ..... 242**

PROBLEMAS RELACIONADOS A MEDICAMENTOS (PRM'S) EVITADOS MEDIANTE  
VALIDAÇÃO FARMACÊUTICA DA PRESCRIÇÃO MÉDICA EM UM HOSPITAL  
PÚBLICO DO OESTE DO PARÁ

Sândrea Ozane do Carmo Queiroz

Juliana Petry

Luriane Melo de Aguiar Araújo

Thais Riker da Rocha

Anderson da Silva Oliveira

Kalysta de Oliveira Resende Borges

Suellen Beatriz Alvarenga de Sousa

Daniel Vicente Jennings Aguiar

Anderson Silva Sousa

Fábio Augusto Meneses Sousa

Gabriela Kalata Soares

Caroline Pantoja dos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.00219030423**

**CAPÍTULO 24 ..... 252**

PROJETO DE EXTENSÃO: GRUPO MENTORING: RESSIGNIFICANDO OS  
DESCOMPASSOS ACADÊMICOS DURANTE O ENSINO MÉDICO

Jéssica Ferreira de Andrade

Michelle Rocha Parise

Adriana Assis Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.00219030424**

**CAPÍTULO 25 ..... 258**

PROMOÇÃO E EDUCAÇÃO EM SAÚDE ACERCA DAS INFECÇÕES SEXUALMENTE  
TRANSMISSÍVEIS

Danielle Feijó de Moura

Tamiris Alves Rocha

Dayane de Melo Barros

Marton Kaique de Andrade Cavalcante

Gisele Priscilla de Barros Alves Silva

José André Carneiro da Silva

Silvio Assis de Oliveira Ferreira

Isla Ariadny Amaral de Souza Gonzaga

Marllyn Marques da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.00219030425**

**CAPÍTULO 26 ..... 264**

**PRÁTICAS DE PROMOÇÃO DE SAÚDE EM AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA:  
PERSPECTIVAS EDUCATIVAS DE MUDANÇAS COMPORTAMENTAIS**

Juliana Nogueira Pontes Nobre  
Paulo Filipe de Mello  
Marcos Adriano da Cunha  
Angelina do Carmo Lessa  
Endi Lanza Galvão  
Cláudia Mara Niquini

**DOI 10.22533/at.ed.00219030426**

**CAPÍTULO 27 ..... 272**

**PSICANÁLISE E SAÚDE MENTAL: REFLEXÕES SOBRE O SUICÍDIO E SUAS  
PERSPECTIVAS DE PREVENÇÃO**

Luciana de Carvalho Pieri  
Maria Zaú

**DOI 10.22533/at.ed.00219030427**

**CAPÍTULO 28 ..... 284**

**PUBLIC HEALTH MANAGEMENT: A PHYSIOTHERAPY PERSPECTIVE**

Priscila Daniele de Oliveira Perrucini  
Larissa Dragonetti Bertin  
Stheace Kelly Fernandes Szezerbaty  
Flavia Beltrão Pires  
Ana Flávia Spadaccini Silva  
Regina Célia Poli-Frederico

**DOI 10.22533/at.ed.00219030428**

**CAPÍTULO 29 ..... 294**

**RECRUTAS DA ALEGRIA: PROMOÇÃO DA SAÚDE NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE**

Ana Luisa Canova Ogliari  
Marilice Magroski Gomes da Costa  
Thiago Lopes Silva  
Gabriela do Rosário Paloski  
Shirley Jensen Lima da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.00219030429**

**CAPÍTULO 30 ..... 300**

**REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O USO DA ARNICA NO PÓS-OPERATÓRIO DE  
CIRURGIAS**

Paula Oliveira Dutra  
Antonio Carlos Victor Canettieri  
Renata Amadei Nicolau

**DOI 10.22533/at.ed.0021903045**

**CAPÍTULO 31 ..... 308**

**RIBEIRINHOS DA AMAZÔNIA: BENEFÍCIOS ATRAVÉS DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO  
EM SAÚDE**

Francisca Moreira Dantas  
Carlos Eduardo Bezerra Monteiro

Firmina Hermelinda Saldanha Albuquerque  
Priscilla Mendes Cordeiro  
Thiago Dos Santos Maciel  
Abel Santiago Muri Gama

**DOI 10.22533/at.ed.00219030431**

**CAPÍTULO 32 ..... 313**

**SÍNTESE DE FILMES DE PHB (*Polihidroxibutirato*) PARA APLICAÇÃO EM TRATAMENTO DE QUEIMADOS**

Thalles Rafael Silva Rêgo  
Amanda Melissa Damiano Leite  
Kaline Melo de Souto Viana  
Thaís Salamoni Bastos  
Tayná Martins Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.00219030432**

**CAPÍTULO 33 ..... 322**

**SENSOR DE MUDANÇA DE DECÚBITO COMO FERRAMENTA PARA AUXILIO NA PREVENÇÃO DAS LESÕES POR PRESSÃO**

Adriana Medeiros Monteiro da Cruz  
Aline Aparecida Ribeiro Fernandes  
Lidinalva do Nascimento Barreiros  
Márcio Antonio de Assis  
Viviane Francisca dos Santos Prismic  
Danilo Freitas Viana

**DOI 10.22533/at.ed.00219030433**

**CAPÍTULO 34 ..... 335**

**SPINAL POSTURE OF CLASSICAL BALLET DANCERS: A SYSTEMATIC REVIEW**

Jéssica Gaspar Rangel  
Ricardo Borges Viana  
Maria Sebastiana Silva  
Claudio Andre Barbosa de Lira  
Carlos Alexandre Vieira  
Mário Hebling Campos

**DOI 10.22533/at.ed.00219030434**

**CAPÍTULO 35 ..... 349**

**SUICÍDIOS NOTICIADOS EM JORNAIS ANTIGOS DA REGIÃO DE DIAMANTINA - MINAS GERAIS**

Lenniara Pereira Mendes Santana  
Lucas Carvalho Santana  
Marivaldo Aparecido de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.00219030435**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 364**

## SÍNTESE DE FILMES DE PHB (*Polihidroxiбутirato*) PARA APLICAÇÃO EM TRATAMENTO DE QUEIMADOS

### **Thalles Rafael Silva Rêgo**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Departamento de Engenharia Biomédica  
Natal – RN

### **Amanda Melissa Damião Leite**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Escola de Ciências e Tecnologia  
Natal – RN

### **Kaline Melo de Souto Viana**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Escola de Ciências e Tecnologia  
Natal-RN

### **Thaís Salamoni Bastos**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Escola de Ciências e Tecnologia  
Natal – RN

### **Tayná Martins Ramos**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Departamento de Engenharia Biomédica  
Natal – RN

**RESUMO:** Os biomateriais são planejados para interagir com o meio biológico, dentre eles evidencia-se o uso de polímeros de origem natural na medicina regenerativa. Os biomateriais apresentam propriedades que variam de acordo com a sua aplicabilidade, mas de maneira geral devem apresentar características de biocompatibilidade e biodegradação para garantir sua eficiência. Em

meio aos biopolímeros que são amplamente pesquisadas para as aplicações biomédicas, o PHB tem recebido destaque em estudos para atuar como um SLF. Dessa forma este trabalho tem como objetivo a obtenção e caracterização de membranas poliméricas de PHB com a sulfadiazina de prata (SAg) incorporada para avaliar sua atuação como um SLF. Para a síntese do filme de PHB utilizou-se o método de inversão de fases pela técnica de evaporação por solvente. Posteriormente à obtenção dos filmes de PHB puro seguiu-se a etapa de incorporação do fármaco, a SAg. Os filmes com e sem fármaco foram caracterizados por DRX e FTIR. Por meio dos difratogramas verificou-se que houve o aumento da região amorfa para a membrana PHB/SAg, característica que favorece a biodegradação in vivo. A partir do FTIR verificou-se que as ligações de CH<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>, C-O e C=O foram mantidas nas duas membranas. Sendo assim, o PHB associado a SAg apresentaram boa afinidade, à vista disso pode-se inferir que membrana de PHB/SAg possui potencial para a ser utilizada como dispositivo de SLF para o tratamento de queimados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biomaterial, Poli(hidroxiбутirato), Sistema de Liberação de Fármacos, Sulfadiazina de prata.

**ABSTRACT:** The biomaterials are planned

to interact with biological environment, among them it is evident the use of natural source polymers in the regenerative medicine. The biomaterial have properties that vary according to its applicability, but in a general way it must have biocompatibility and biodegradation characteristics to ensure its efficiency. In the midst of biopolymers that are widely researched to the biomedical applications, the PHB has received prominence in studies to act as an SLF. Thus, this work has the objective of obtaining and characterizing PHB polymer membranes with silver sulfadiazine (SAg) incorporated to evaluate its performance as an SLF. For the synthesis of the PHB film the phase inversion method was used by solvent evaporation technique. Posteriorly to obtaining the pure PHB films followed the step of incorporation of the drug, the SAg. The films with and without drug were characterized by XRD and FTIR. By means of the diffractograms it was verified that there was an increase of the amorphous region for the PHB/SAg membrane, a characteristic that favors the biodegradation in vivo. From the FTIR it was found that the CH<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>, C-O and C=O bonds were maintained in the two membranes. Thus, the PHB associated with SAg had good affinity, in view of this it can be inferred that PHB/SAg membrane has potential to be used as an SLF device for the treatment of burns.

**KEYWORDS:** Biomaterial, Poly(hydroxybutyrate), Drug Release System, Silver Sulfadiazine.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os biomateriais são atualmente definidos, pela European Society for Biomaterials (ESB), como materiais planejados para interagir com sistemas biológicos com o intuito de avaliar, tratar, aumentar ou substituir qualquer tecido, órgão ou função do corpo [O'Brien, 2011]. Dos diversos materiais que podem ser utilizados na medicina regenerativa destacam-se os polímeros de origem natural, pois além de serem obtidos de fontes renováveis — o que garante um menor custo de fabricação — também apresentam diversidade estrutural e disponibilidade para encontrar as características mecânicas e físicas desejadas à aplicação [Pires, 2015].

Embora diversas características de um biomaterial sejam particulares à sua aplicação, algumas propriedades biológicas, físicas e químicas são frequentemente utilizadas para garantir sua eficiência. Pode-se destacar, entre as propriedades biológicas a biocompatibilidade, a biodegradação, a adesão e proliferação celular; em relação às propriedades físico-químicas, os biomateriais apresentam grande versatilidade estrutural [Pires, 2015].

Polímeros biocompatíveis têm sido amplamente utilizados como materiais para aplicações biomédicas como, por exemplo: órgãos artificiais, dispositivos implantáveis, engenharia tecidual e sistemas de liberação controlada de drogas e genes (LIH et. al., 2015). Os biopolímeros, para serem utilizados em tratamentos de pacientes devem ser obrigatoriamente biocompatíveis, não devem ser física ou quimicamente alterados



pelo tecido local e os produtos de biodegradação devem ser quimicamente inertes, não carcinogênicos e hipoalergênicos [Bizerra, 2016].

Nos biopolímeros, a degradação macromolecular das substâncias in vivo ocorre por hidrólise ou ação enzimática, essa característica é interessante para a formulação de um Sistema de Liberação de Fármacos (SLFs) no organismo, pois uma vez cumprida sua função o material desaparece do organismo e os produtos de degradação são metabolizados e excretados do meio biológico [Villanova, 2010]. Os poli(hidroxicanoatos) (PHAs) são uma classe de poliésteres produzidos a partir de fontes naturais e amplamente pesquisados para aplicações biomédicas, pois apresentam diversas características citadas anteriormente e dentre eles destacam-se as pesquisas utilizando o poli(hidroxibutirato) (PHB) como um SLFs [Coimbra, 2010]. O PHB é um polímero termoplástico, semicristalino (60-80%) e isostático [Leite, 2004].

Considerando o PHB uma matriz polimérica para a liberação de carga ativa é atribuída a ele uma função terapêutica. Dessa forma, o presente trabalho possui como um dos objetivos a incorporação da sulfadiazina de prata (SAg) na composição do filme polimérico, objetivando o tratamento de queimaduras.

A pele humana suporta temperaturas de até 44°C sem que haja danos ao tecido, o grau da lesão está diretamente associado à temperatura, ao tempo de exposição e a sua localização [Serra, 2010]. Portanto, podemos definir queimaduras, segundo a Sociedade Brasileira de Queimaduras (SBQ), como lesões causadas aos tecidos devido ao contato com altas temperaturas ou outros fatores extrínsecos provocando a destruição da pele e seus anexos, por conseguinte são classificadas quanto ao percentual da superfície corporal atingida, sendo elas de primeiro, segundo ou terceiro grau.

No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, 1.000.000 (um milhão) de pessoas sofrem queimadura por ano. Os pacientes hospitalizados geram um alto custo durante o tratamento clínico devido ao protocolo que deve ser seguido para atender às suas necessidades. Algumas técnicas são utilizadas para manter a homeostase ou auxiliar o processo de cicatrização como, por exemplo, a nutrição enteral, tratamento farmacológico e cirúrgico [Ferreira, 2010].

Dentre os tratamentos farmacológicos, destaca-se a aplicação tópica da sulfadiazina de prata 1%, especialmente, para queimaduras de segundo e terceiro grau dado o efeito de desbridamento dos tecidos necrosados e o combate a infecção local, além de fácil aplicação e apresentar poucos efeitos colaterais [Rossi, 2010].

À vista disso, este artigo tem como objetivo principal formular e caracterizar filmes de PHB e PHB/SAg através do método de inversão de fases, pela técnica de evaporação por solvente a fim de verificar a viabilidade da sua aplicação no tratamento de queimaduras.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Materiais

Foi utilizado o polímero biodegradável poli(hidroxibutirato) (PHB) em pó, fornecido pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande - Paraíba, com ponto de fusão 170-180°C.

O fármaco utilizado foi o composto sulfadiazina de prata (SAg) na forma de creme dermatológico (10 mg/g), adquirido no comércio local.

Para o preparo da solução foi utilizado como solvente o clorofórmio (CHCl<sub>3</sub>), fabricado pela Alphatec, de densidade entre 1,482g/mL a 25°C e 1,486 g/mL a 25°C e ponto de ebulição em torno de 61,2°C.

### 2.2 Métodos

Todos os filmes foram preparados pelo método de inversão de fases pela técnica de evaporação de solvente, seguindo a metodologia de [Leite, 2011]. Para a obtenção do filme de PHB, uma solução com concentração de 5% de massa por volume total (m/v) foi preparada dissolvendo o PHB em clorofórmio, sofrendo agitação constante por 24 horas. A solução foi aquecida até temperatura de 60°C, após estabilizada essa temperatura foi mantida durante as 6 horas seguintes, nas horas restantes a solução permaneceu sob agitação em temperatura ambiente. Passadas as 24 horas, a solução foi espalhada manualmente, com auxílio de um bastão de vidro, sobre uma placa de vidro e deixada para secagem por, aproximadamente, 15 dias para a evaporação total do solvente, obtendo uma membrana pura de PHB.

Com a obtenção do filme de PHB puro, foi adicionada à composição da membrana o fármaco (sulfadiazina de prata - SAg). Primeiramente, foi feita a solução de PHB com o clorofórmio nas medidas de 5,00 g e 95,92 g, respectivamente. Após essa etapa, a solução foi colocada em agitação, com aquecimento de, aproximadamente, 60°C por 7 horas e 30 minutos, totalizando 8 horas de agitação. Em seguida, 1,00 g de SAg foi adicionado à mistura e, novamente, colocada em agitação por mais 4 horas e, durante esse tempo aquecida em, aproximadamente, 28°C. Posteriormente, a obtenção da membrana se deu pelo mesmo método ao ser espalhada manualmente sobre uma placa de vidro e deixada para secagem por 15 dias para a evaporação total do solvente.

### 2.3 Caracterização

As caracterizações das amostras foram realizadas no Laboratório de Materiais Multifuncionais e Experimentação Numérica (LAMMEN), localizado na Escola de Ciências e Tecnologia (ECT) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A Difração de Raios-X (DRX) foi realizada em um difratômetro Bruker D2 PHASER, com varredura entre 5° e 70° e passo angular de 0,02°. Para a Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) foi utilizado espectrômetro Bruker FT-IR VERTEX 70, com espectros na faixa de 400 a 4000 cm<sup>-1</sup>.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Difração de Raios-X (DRX)

Como já foi elucidado, o PHB é um polímero de origem natural que pode ser utilizado como biomaterial para aplicações biomédicas, conhecido como polímero de estrutura semicristalina, como pode ser observado a partir do DRX para o PHB puro na Fig. 1.

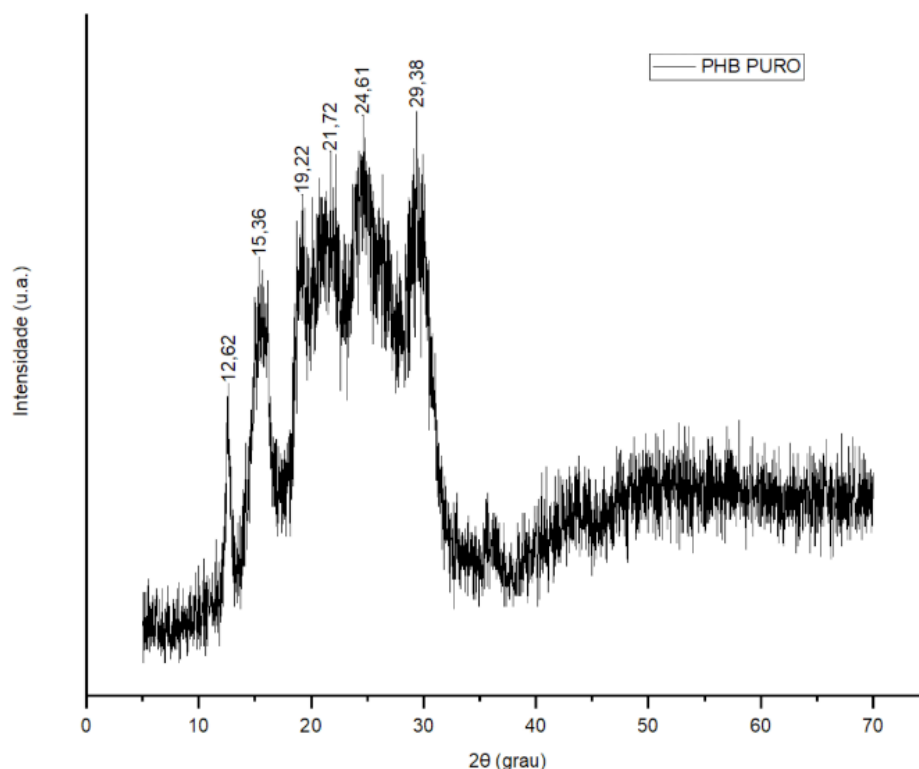


Figura 1: DRX do filme de PHB puro a 5%.

Apartir do DRX (Figura 1) é possível observar a presença de picos de cristalinidade na região entre  $10^\circ$  e  $40^\circ$ , que indicam as regiões de cristalinidade do PHB. Alguns picos podem ser observados em  $2\theta=12,62^\circ$  pertencente ao plano cristalográfico (020),  $2\theta=15,36^\circ$  referente ao plano (110), outros picos podem ser verificados em  $2\theta=19,22^\circ$  (021),  $21,72^\circ$  (101),  $24,61^\circ$  (121) e  $29,38^\circ$  (002), tais picos, também, foram observados nos estudos realizados por Ghaffar (2002) e Wang et. al. (2008).

Após a adição da SAg uma nova caracterização por difração de raios-X foi realizada para a membrana, Fig. 2, no qual pode-se verificar a diminuição da quantidade dos picos cristalográficos, devido a presença da SAg entre as cadeias do PHB, sendo observados apenas em  $2\theta=12,97^\circ$ ,  $21,83^\circ$ ,  $30,40^\circ$  e  $40,90^\circ$ .

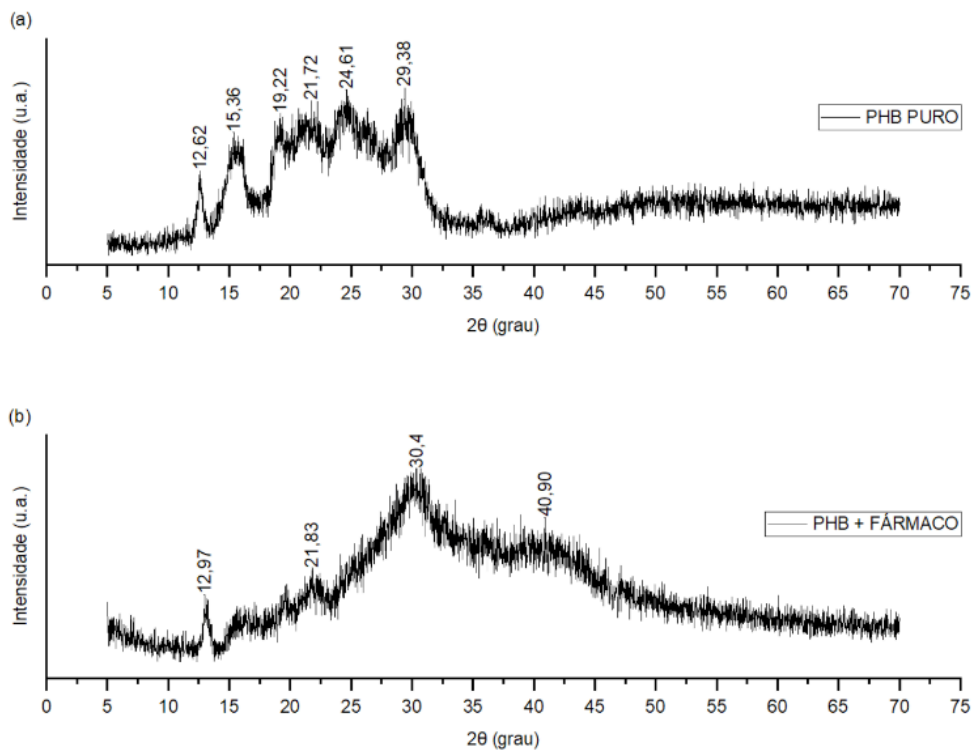


Figura 2: DRX dos filmes de PHB/SAG: (a) PHB puro; (b) 1,00 g de SAG adicionada a composição do PHB.

Conhecer o grau de cristalinidade dos biomateriais é fundamental, devido a sua influência no desempenho in vivo por afetar a reabsorção e suas propriedades mecânicas. As regiões amorfas são biodegradadas e reabsorvidas mais rapidamente do que as regiões cristalinas, por não apresentarem uma ordenação espacial a longa distância (Sousa, 2016).

### 3.2 Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR)

Com base na Fig. 2, pode-se observar os espectros de FTIR das amostras de PHB puro e do PHB/SAG. Na Figura 2 (a) é possível identificar a presença de bandas de absorção referente ao grupamento metila em 2973,88  $\text{cm}^{-1}$  devido à deformação axial assimétrica. No mesmo grupo,  $-\text{CH}_3$ , ainda pode ser observado em 1454,15  $\text{cm}^{-1}$  e 1378,94  $\text{cm}^{-1}$  correspondente às deformações angular assimétrica e simétrica, respectivamente. A banda característica do grupamento metileno,  $-\text{CH}_2$ , está presente em 2931,45  $\text{cm}^{-1}$  em razão da deformação axial assimétrica. Bandas de absorção característica de estiramento  $\text{C}=\text{O}$  podem ser visualizada em 1718,37  $\text{cm}^{-1}$ . Por fim, as bandas entre 1274,80  $\text{cm}^{-1}$  e 977,79  $\text{cm}^{-1}$  correspondem às deformações axiais do grupo  $\text{C}-\text{O}$ . Os resultados aqui obtidos corroboram com os estudos realizados por López-Cuellar et. al. (2011) e Silverstein et. al. (1979).

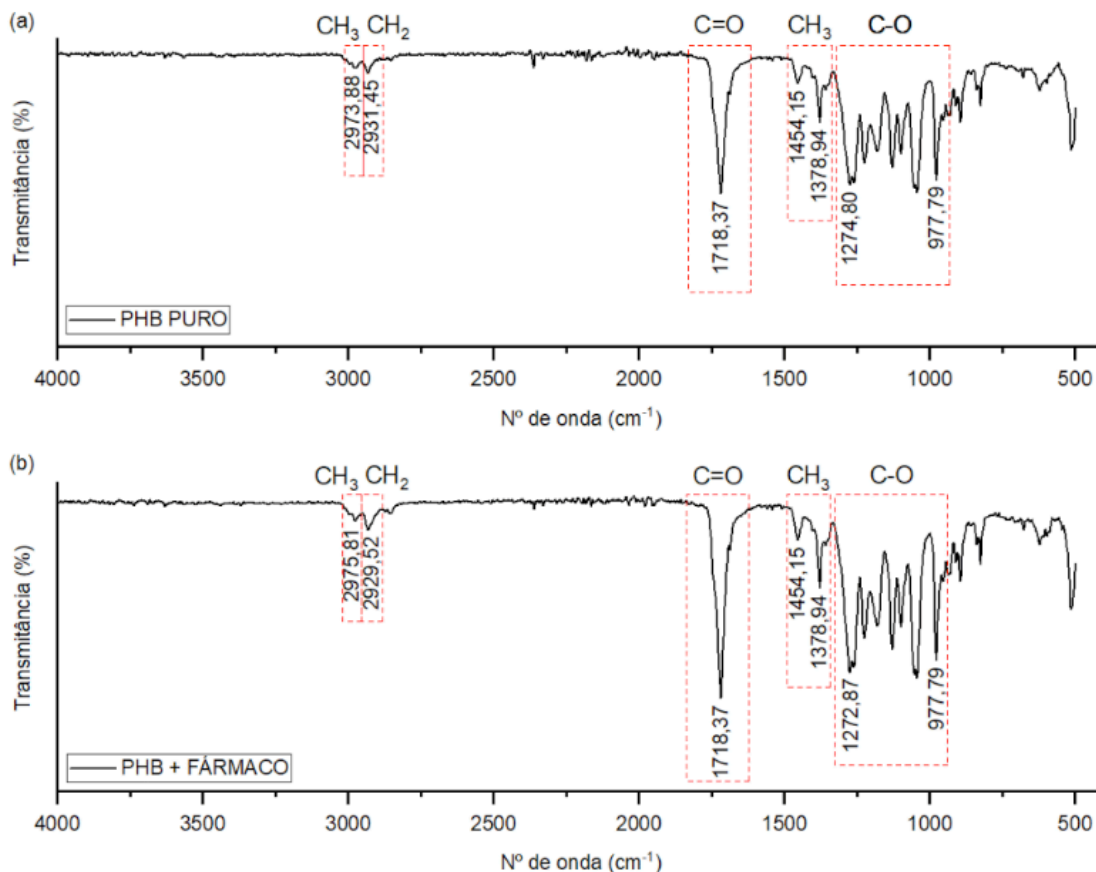


Figura 2: FTIR dos filmes de PHB/SAG: (a) PHB puro; (b) 1,00 g de SAG adicionada a composição do PHB.

Continuando a análise, na Fig. 2 (b), o espectro de FTIR para o PHB/SAG foi observada a preservação das mesmas funções orgânicas já observadas para o PHB puro, diferenciando unicamente na localização das bandas de absorção. Essas apresentaram pequenos deslocamentos, principalmente, nos grupamentos metil em 2975,81  $\text{cm}^{-1}$  e metileno em 2929,52  $\text{cm}^{-1}$ . Como apenas 1,00 g de fármaco foi adicionado a composição, a prata, componente da sulfadiazina de prata, não manifesta um estiramento vibracional suficiente para a detecção da banda.

#### 4 | CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto é possível notar que foi possível a incorporação da sulfadiazina de prata no PHB e o mesmo não alterou suas ligações químicas, característica observada através da caracterização por FTIR. A membrana PHB/SAG, apresentou menos picos cristalino e aumento da região amorfa comparada ao PHB puro, como mostrado através do DRX. Tal comportamento, como mencionado anteriormente, influencia na biodegradação e reabsorção do polímero in vivo. Dessa forma, pode-se concluir que o PHB associado a SAG apresentaram boa compatibilidade, evidenciando a possibilidade de utilização da membrana PHB/SAG como um dispositivo de sistema de liberação de fármaco no tratamento de queimados.



## 5 | AGRADECIMENTOS

Agradeço a Profa. Dra. Laura Hecker de Carvalho (UAEMa/UFCG) pela doação do PHB.

## REFERÊNCIAS

- Bizerra, A., & Silva, V. (2016). **Sistemas de liberação controlada: Mecanismos e aplicações**. Revista Saúde e Meio Ambiente, 3(2), 1-12.
- Coimbra, P. M. A. (2010). **Preparação e caracterização de sistemas de liberação controlada de fármacos com base em polímeros de origem natural** (Doctoral dissertation).
- Ferreira, L. K. I., Oliveira, A. F., Gragnani, A., & Lydia, M. (2010). **Evidências no tratamento de queimaduras**. Revista Brasileira de Queimaduras, 9(3), 95-99.
- Ghaffar, A. M. E. H. A. (2002). **Development of a Biodegradable Material Based on Poly (3-hydroxybutyrate) PHB** (Doctoral dissertation, Verlag nicht ermittelbar).
- Governo Do Brasil. **Um milhão de brasileiros sofrem queimaduras por ano**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/editoria/saude/2017/06/um-milhao-de-brasileiros-sofrem-queimaduras-por-ano>>. Acesso em: 24 mar. 2018.
- Leite, A. M. D. (2011). **Desenvolvimento de Membranas Assimétricas de Nanocompósitos de Poliamida 6/Argila por Inversão de Fases** (Tese para Obtenção de Título de Doutor, Campina Grande).
- Leite, H. M. E. (2004). **Formulação e caracterização de matrizes de Polihidroxibutirato para liberação controlada de fármacos** (Doctoral dissertation, Tese de Mestrado em Engenharia e Ciências dos Materiais, Campos dos Goytacazes).
- Lih, E., Oh, S. H., Joung, Y. K., Lee, J. H., & Han, D. K. (2015). **Polymers for cell/tissue anti-adhesion**. Progress in polymer science, 44, 28-61.
- López-Cuellar, M. R., Alba-Flores, J., Rodríguez, J. G., & Pérez-Guevara, F. (2011). **Production of polyhydroxyalkanoates (PHAs) with canola oil as carbon source**. International journal of biological macromolecules, 48(1), 74-80.
- O'brien, F. J. (2011). **Biomaterials & scaffolds for tissue engineering**. Materials today, 14(3), 88-95.
- Pires, A. L. R., Bierhalz, A. C., & Moraes, Â. M. (2015). **Biomateriais: tipos, aplicações e mercado**. Química nova, 38(7), 957-971.
- Serra, A. N. B., & do Valle Freitas, M. C. (2010). **Atualização no tratamento local das queimaduras**. Revista Brasileira de Queimaduras, 9(2), 38-44.
- Silverstein, Robert M.; Bassler, G. Clayton; Morrill, Terence C. **Espectrometria no infravermelho**. Em: Silverstein, Robert M.; Bassler, G. Clayton; Morrill, Terence C. Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979. Cap. 3. p. 65-74. Traduzido por: Ricardo Bicca de Alencastro.
- Sociedade Brasileira De Queimaduras. **Queimaduras**. Disponível em: <<http://sbqueimaduras.org.br/queimaduras-conceito-e-causas/>>. Acesso em: 24 mar. 2018.
- Sousa, W. J. B. **Membranas de polihidroxibutirato com hidroxiapatita para utilização como**

**biomaterial.** Revista Matéria, 22(4).

Stuchi, L. A. R., Menezes, M. A., Gonçalves, N., Ciofi-Silva, C. L., Farina-Junior, J. A., & Garcia, R. A. (2010). **Cuidados locais com as feridas das queimaduras.** Revista Brasileira de Queimaduras, 9(2), 54-59.

Villanova, J. C., Oréfice, R. L., & Cunha, A. S. (2010). **Aplicações farmacêuticas de polímeros.** Polímeros: Ciência e Tecnologia, 20(1).

Wang, C., Hsu, C. H., & Hwang, I. H. (2008). **Scaling laws and internal structure for characterizing electrospun poly [(R)-3-hydroxybutyrate] fibers.** Polymer, 49(19), 4188-4195.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Dr. 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 978-85-7247-300-2



9 788572 473002