

Atena
Editora
Ano 2020

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Clécio Danilo Dias da Silva

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

C569 As ciências biológicas e a interface com vários saberes 2
[recurso eletrônico] / Organizador Clécio Danilo Dias da
Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-438-2

DOI 10.22533/at.ed.382200210

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva,
Clécio Danilo Dias da.

CDD 570

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas abrangem múltiplas áreas do conhecimento que se dedicam ao estudo da vida e dos seus processos constituintes, sejam elas relacionadas à saúde, biotecnologia, meio ambiente e a biodiversidade. Dentro deste contexto, o E-book “As Ciências Biológicas e a Interface com vários Saberes 2”, apresenta 24 capítulos organizados resultantes de pesquisas, revisões de literatura, ensaios teóricos e vivências de diversos pesquisadores do Brasil.

No capítulo “ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM SÃO LUÍS - MA” Vasconcelos e colaboradores investigaram a presença de *Samonella* ssp. e de coliformes termotolerantes em compostos orgânicos provenientes de compostagem de resíduos domésticos de um bairro localizado na zona urbana de São Luís, Maranhão. Carvalho e colaboradores em “INCIDÊNCIA DE *STREPTOCOCCUS AGALACTIAE* EM CULTURA DE SWAB VAGINAL E ANORRETAL ANALISADAS EM LABORATÓRIO PARTICULAR DE BELÉM DO PARÁ” descreveram a incidência de *Streptococcus agalactiae* em amostras coletadas em sítios anais e vaginais de gestantes provenientes de um laboratório particular de Belém do Pará.

Em “ASCARIDÍASE: UM GRAVE PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL E NO MUNDO” Soares e colaboradores apresentam uma revisão sobre a parasitose causada por *Ascaris lumbricoides* discutindo seu modo de transmissão, sintomas, epidemiologia, tratamento e profilaxia. No capítulo “PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DERMATOFIToses EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DA REDE PRIVADA DE MACEIÓ – AL” Calumby e colaboradores avaliaram a frequência de dermatofitoses em pacientes atendidos em um laboratório da rede privada de Maceió, Alagoas, e obtiveram dados epidemiológicos sobre a dimensão desta problemática, as quais podem servir como fonte de informações para órgãos públicos e para a comunidade científica.

Sobrinho e colaboradores no capítulo “PRINCIPAIS TÉCNICAS APLICADAS À DETECÇÃO DO PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV) EM TUMORES ASSOCIADOS: BREVE REVISÃO DE LITERATURA” realizaram uma breve revisão de literatura sobre este tema, abordando os aspectos gerais da infecção por HPV, seus mecanismos de oncogênese e a resposta celular à presença do vírus. Também foram discutidos no capítulo os principais métodos utilizados na detecção do vírus, abordando as técnicas que se baseiam na detecção do genoma viral como a PCR (*polymerase chain reaction*) e a Captura Híbrida, e aqueles baseados na observação de alterações morfológicas induzidas pelo vírus como a detecção de coilocitos e a imuno-histoquímica. Em “CARCINOMA ORAL DE CÉLULAS ESCAMOSAS: RELATO DE CASO E REVISÃO

DE LITERATURA” Castro e colaboradores trazem um relato de um caso clínico-cirúrgico de carcinoma de células escamosas de língua, bem como, apresentam uma revisão literária explorando a caracterização clínica, sintomatologia, diagnóstico e tratamento da doença.

Serpe e Martins no capítulo “POLÍMERO POLI-E-CAPROLACTONA ASSOCIADO A FÁRMACOS PARA CONTROLE DA DOR E INFECÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA” efetivaram uma revisão na literatura especializada sobre os sistemas de liberação controlada a base do polímero poli-ε-caprolactona (PCL), focando em seu uso associado aos anestésicos locais, antiinflamatórios não esteroidais (AINEs) e antibióticos. O capítulo de autoria de Fernandes e Suldotski “PREVALÊNCIA DE DOENÇA RENAL CRÔNICA E SUA RELAÇÃO COM O NT-PRÓBNP EM PACIENTES DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO PARANÁ” trazem dados sobre a prevalência dos estágios de DRC em uma população de pacientes que realizaram dosagem de NT-PróBNP e estudaram a relação entre os níveis deste marcador e Taxa de Filtração Glomerular (TFG) calculada por CKD-EPI.

Tuono e colaboradores em “TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NO FUTEBOL FEMININO DE ELITE: ANÁLISE DE MEMBROS INFERIORES EM REPOUSO DURANTE AS FASES DO CICLO MENSTRUAL” analisaram a temperatura da pele dos membros inferiores, em repouso, de jogadoras de futebol de elite do Brasil, durante as diferentes fases do ciclo menstrual. Alves e colaboradores no capítulo “AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA ASSOCIADA À CRONOBIOLOGIA EM TRABALHADORES DE TURNO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DOS CAMPOS GERAIS” analisaram o perfil cronobiológico da equipe de enfermagem responsável pela clínica médica do Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais (HURCG), visando correlacionar o cronotipo com a qualidade de vida dos indivíduos estudados.

No capítulo “A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA” Tenório e colaboradores discutem sobre as implicações negativas que o contato direto e indireto com essas substâncias pode acarretar na saúde humana. Em “EXTRATOS DE DALEA COMO POTENCIAL PARA FITO-INGREDIENTES: AVALIAÇÕES ANTIOXIDANTES, ANTITIROSinASE, ANTIFÚNGICA E CITOTOXICIDADE *IN VITRO*” Gaudio e colaboradores analisaram as propriedades químicas e biológicas de *Dalea leporina*, espécie sem estudo químico ou biológico, e a comparou com as espécies *D. boliviana* e *D. pazensis* visando verificar a existência de atividade antioxidante, antitiroSinase e antifúngica.

No capítulo “AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DEGRADAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DE EFLUENTES LÁCTEOS POR LEVEDURAS” Ribeiro e colaboradores avaliaram a capacidade de degradação da matéria orgânica presente no soro de ricota, que é um dos principais efluentes das indústrias de laticínios, e, analisaram a dosagem de açúcar redutor e proteínas totais antes e após a fermentação. De

autoria de Pessoa, Mesch e Guzmán, o capítulo “ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS SOBRE ISOLADOS DE *ALTERNARIA SOLANI*, CAUSADOR DA PINTA PRETA NO TOMATEIRO” avaliaram o efeito antifúngico dos óleos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), melaleuca (*Melaleuca quinquenerviana*), citronela (*Cymbopogon winterianus*) e cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) no controle do fungo causador da pinta preta do tomate em condições *in vitro*.

O capítulo “DESCRIÇÃO ANATÔMICA DA CAVIDADE ORAL DE TUBARÃO-MARTELO, *SPHYRNA LEWINI*” de autoria de Vargas e colaboradores apresenta um estudo morfológico detalhado da cavidade oral de *Sphyrna lewini* e correlacionam o tamanho, as estruturas e formatos ao tipo de alimentação e hábito de forrageio desde animal. Silva e colaboradores em “MARCADORES MITOCONDRIAIS REVELAM BAIXA VARIABILIDADE GENÉTICA DE *PROCHILODUS* NO SISTEMA HIDROLÓGICO PINDARÉ-MEARIM” utilizaram sequências do genoma mitocondrial para identificar e estimar os níveis de variabilidade genética de *Prochilodus* na tentativa de esclarecer o status taxonômico de *P. lacustris* de ocorrência nas bacias hidrográficas Pindaré e Mearim do Maranhão.

Em “QUANTIFICAÇÃO DO ÁCIDO URSÓLICO PRESENTE EM EXTRATOS HIDROETANÓLICOS DE DIFERENTES PARTES DA NÊSPERA” Santos, Silva e Fante realizaram um estudo quantitativo do ácido ursólico presente em extratos de diferentes partes da nêspera. Gonçalves e colaboradores em “TOXICIDADE EM NÍVEL CELULAR DE PRODUTOS SANEANTES DE POLIMENTO DE UTENSÍLIOS DE ALUMÍNIO PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO BRASIL” investigaram por meio de meristemas de raízes de *Allium cepa*, em dois tempos de exposição e três concentrações/diluições, os potenciais citotóxicos e genotóxicos de produtos “brilha alumínios” produzidos e comercializados no país. No capítulo “QUALIDADE BIOLÓGICA DO SOLO EM ÁREAS CULTIVADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE GOIÁS” Faquim e colaboradores estudaram a influência da cultura da cana-de-açúcar nos atributos biológicos do solo, em duas regiões do estado de Goiás (Quirinópolis e Goianésia), em talhões de cana-de-açúcar com diferentes anos de implantação, de modo a identificar se há equilíbrio, sustentabilidade e possíveis modificações no solo em decorrência do cultivo da cana-de-açúcar.

Pinheiro e Silva em “ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO E SAÚDE SOBRE CÂNCER DE PELE NA EJA NA COMUNIDADE PESQUEIRA DE PIAÇABUÇU/AL” descrevem o processo de construção e aplicação de um material didático desenvolvido para auxiliar na execução de ações de educação e saúde em uma escola da rede pública na modalidade EJA no município de Piaçabuçu, Alagoas. Pinto e colaboradores no capítulo “ANÁLISE DE CONCEITOS GEOCIÊNTÍFICOS ABORDADOS EM UM LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO UTILIZADO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO” analisaram a

eficiência do conteúdo de geociências em um livro didático em comparação com a Base Nacional Comum Curricular.

O capítulo de autoria de Pozzebon e Lima “MANDALA SENSORIAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS NO ENSINO DE BOTÂNICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL” utilizaram-se de uma Mandala Sensorial, construída na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, para possibilitar a construção do conhecimento de Educação Ambiental e Botânica, além de promover a inclusão de alunos atendidos pela sala de recursos multifuncionais de um Colégio do município de Dois Vizinhos em Paraná. Em “ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOCUMENTAL DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INDÍGENA: UM OLHAR PARA A BOTÂNICA” Marques e colaboradores realizaram uma análise documental e bibliográfica sobre o ensino indígena com foco no conteúdo de botânica, presentes nas orientações Curriculares nacionais e estaduais vigentes para o ensino de Ciências e Biologia. **Pozzebon e Merli no capítulo “SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E BIOCOMBUSTÍVEIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL”** investigaram na literatura especializada elementos que buscam sistematizar as discussões à temática ambiental e a produção de energia limpa dentro da área da educação, visto que estes devem ser trabalhados para o processo de socialização dos conhecimentos científicos e uma mudança de perfil socioambiental das gerações futuras.

Em todos esses trabalhos, percebe-se a linha condutora entre as Ciências Biológicas e suas interfaces com diversas áreas do saber, como a Microbiologia, Parasitologia, Anatomia, Biologia Celular e Molecular, Botânica, Zoologia, Ecologia, bem como, estudos envolvendo os aspectos das Ciências da Saúde, Ciências Ambientais, Educação em Ciências e Biologia. Espero que os estudos compartilhados nesta obra contribuam para o enriquecimento de novas práticas acadêmicas e profissionais, bem como possibilite uma visão holística e transdisciplinar para as Ciências Biológicas em sua total complexidade. Por fim, desejo à todos uma ótima leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM SÃO LUIS – MA

Osmar Luis Silva Vasconcelos
Januária Ruthe Cordeiro Ferreira
Luciana da Silva Bastos
Georgiana Eurides de Carvalho Marques
Rodrigo Barbosa Lorena

DOI 10.22533/at.ed.3822002101

CAPÍTULO 2..... 8

INCIDÊNCIA DE *Streptococcus agalactiae* EM CULTURA DE SWAB VAGINAL E ANORRETAL ANALISADAS EM LABORATÓRIO PARTICULAR DE BELÉM DO PARÁ

Raimundo Gladson Corrêa Carvalho
Maíça Yasmin Rodrigues dos Santos
Aline Holanda Sousa
Maria Glorimar Corrêa Carvalho
Fernanda dos Reis Carvalho
Pedro Leão Fontes Neto
Rodrigo Lima Sanches
Suzan Santos de Almeida
Surama da Costa Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.3822002102

CAPÍTULO 3..... 22

ASCARIDÍASE: UM GRAVE PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL E NO MUNDO

Ana Clara Damasceno Soares
Antonio Rosa de Sousa Neto
Amanda de Oliveira Sousa Cardoso
Ana Raquel Batista de Carvalho
Erika Morganna Neves de Oliveira
Andreia Rodrigues Moura da Costa Valle
Odinéia Maria Amorim Batista
Maria Eliete Batista Moura
Daniela Reis Joaquim de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.3822002103

CAPÍTULO 4..... 35

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DERMATOFITOSSES EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DA REDE PRIVADA DE MACEIÓ - AL

Rodrigo José Nunes Calumby
Yasmin Nascimento de Barros
Jorge Andrés García Suárez
Davi Porfirio da Silva

Jayane Omena de Oliveira
Laís Nicolly Ribeiro da Silva
Íris Karolayne da Silva Santos
Camila França de Lima
Ana Carolina Santana Vieira
Valter Alvino
Rossana Teotônio de Farias Moreira
Maria Anilda dos Santos Araújo

DOI 10.22533/at.ed.3822002104

CAPÍTULO 5..... 48

PRINCIPAIS TÉCNICAS APLICADAS À DETECÇÃO DO PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV) EM TUMORES ASSOCIADOS: BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Thaís Bastos Moraes Sobrinho
Gyl Eanes Barros Silva
Antonio Lima da Silva Neto
Wesliany Everton Duarte
Thalita Moura Silva Rocha
Marta Regina de Castro Belfort
Juliana Melo Macedo Mendes
José Ribamar Rodrigues Calixto
Antonio Machado Alencar Junior
Francisco Sérgio Moura Silva do Nascimento
Joyce Santos Lages
Jaqueline Diniz Pinho
Antonio Augusto Lima Teixeira Júnior

DOI 10.22533/at.ed.3822002105

CAPÍTULO 6..... 70

CARCINOMA ORAL DE CÉLULAS ESCAMOSAS: RELATO DE CASO E REVISÃO DE LITERATURA

Júlia Eduarda Nóbrega de Melo e Castro
Alice Marge de Aquino Guedes
Ana Carolina dos Santos Lopes Peixoto
José Eduardo Lage de Castro
Letícia Silveira Meurer
Maria Cecília Dias Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.3822002106

CAPÍTULO 7..... 78

POLÍMERO POLI-ε-CAPROLACTONA ASSOCIADO A FÁRMACOS PARA CONTROLE DA DOR E INFECÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Luciano Serpe
Luciana Dorochenko Martins

DOI 10.22533/at.ed.3822002107

CAPÍTULO 8..... 92

PREVALÊNCIA DE DOENÇA RENAL CRÔNICA E SUA RELAÇÃO COM O NT-PRÓBNP EM PACIENTES DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO PARANÁ

Natieli Flores Fernandes

Mônica Tereza Suldotski

DOI 10.22533/at.ed.3822002108

CAPÍTULO 9..... 102

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NO FUTEBOL FEMININO DE ELITE: ANÁLISE DE MEMBROS INFERIORES EM REPOUSO DURANTE AS FASES DO CICLO MENSTRUAL

Angélica Tamara Tuono

Nathália Arnosti Vieira

Vivian Paranhos

Ana Lúcia Gonçalves

Renata Pelegatti

Thiago Augusto do Prado

Daniel Novais Guedes

Mayara Rodrigues

Carlos Roberto Padovani

João Paulo Borin

DOI 10.22533/at.ed.3822002109

CAPÍTULO 10..... 109

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA ASSOCIADA À CRONOBIOLOGIA EM TRABALHADORES DE TURNO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DOS CAMPOS GERAIS

Bruna Heloysa Alves

Felício de Freitas Netto

Mariane Marcelino Fernandes

Ana Letícia Grigol Dias

Fabiana Postiglione Mansani

DOI 10.22533/at.ed.38220021010

CAPÍTULO 11 121

A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA

Fernanda das Chagas Angelo Mendes Tenório

Carina Scanoni Maia

Marcos Aurélio Santos da Costa

Juliana Pinto de Medeiros

Diana Babini Lapa de Albuquerque Britto

Otaciana Otacilia de Arruda

Suênia Marcele Vitor de Lima

Giovana Hachyra Facundes Guedes

Bruno Mendes Tenorio

DOI 10.22533/at.ed.38220021011

CAPÍTULO 12..... 130

DALEA EXTRACTS AS POTENTIAL FOR PHYTO-INGREDIENTS: ANTIOXIDANT, ANTITYROSINASE, ANTIFUNGAL AND CYTOTOXICITY *IN VITRO* EVALUATIONS

Micaela Del Gaudio
María Daniela Santi
José Luis Cabrera
Mariana Andrea Peralta
María Gabriela Ortega

DOI 10.22533/at.ed.38220021012

CAPÍTULO 13..... 144

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DEGRADAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DE EFLUENTES LÁCTEOS POR LEVEDURAS

Júlia Antunes Tavares Ribeiro
José Antônio da Silva
Paulo Afonso Granjeiro
Daniel Bonoto Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.38220021013

CAPÍTULO 14..... 153

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS SOBRE ISOLADOS DE *Alternaria solani*, CAUSADOR DA PINTA PRETA NO TOMATEIRO

Jonas Onis Pessoa
Felipe José Mesch
Maria José Correá Guzmán

DOI 10.22533/at.ed.38220021014

CAPÍTULO 15..... 160

DESCRIÇÃO ANATÔMICA DA CAVIDADE ORAL DE TUBARÃO-MARTELO, *SPHYRNA LEWINI*

Gustavo Augusto Braz Vargas
Inara Pereira da Silva
Gabriel Nicolau Santos Sousa
Alessandra Tudisco da Silva
Daniela de Alcantara Leite dos Reis
Marcos Vinícius Mendes Silva
Carlos Eduardo Malavasi Bruno

DOI 10.22533/at.ed.38220021015

CAPÍTULO 16..... 168

MARCADORES MITOCONDRIAIS REVELAM BAIXA VARIABILIDADE GENÉTICA DE *Prochilodus* NO SISTEMA HIDROLÓGICO PINDARÉ-MEARIM

Jordânia Letícia do Nascimento Silva
Elidy Rayane de Rezende França
Fernanda da Conceição Silva
Maria Claudene Barros
Elmary da Costa Fraga

DOI 10.22533/at.ed.38220021016

CAPÍTULO 17..... 182

**QUANTIFICAÇÃO DO ÁCIDO URSÓLICO PRESENTE EM EXTRATOS
HIDROETANÓLICOS DE DIFERENTES PARTES DA NÊSPERA**

Amanda Neris dos Santos
Viviane Dias Medeiros Silva
Camila Argenta Fante

DOI 10.22533/at.ed.38220021017

CAPÍTULO 18..... 187

**TOXICIDADE EM NÍVEL CELULAR DE PRODUTOS SANEANTES
DE POLIMENTO DE UTENSÍLIOS DE ALUMÍNIO PRODUZIDOS E
COMERCIALIZADOS NO BRASIL**

Éderson Vecchietti Gonçalves
Letícia Scala Frâncica
Ana Caroline Zago Pestana
Leonardo Borges Coletto Correia
Lidiane de Lima Feitoza
Wyrllen Éverson de Souza
Flávia Vieira da Silva Medeiros
Márcia Maria Mendes Marques
Débora Cristina de Souza
Paulo Agenor Alves Bueno
Ana Paula Peron

DOI 10.22533/at.ed.38220021018

CAPÍTULO 19..... 195

**QUALIDADE BIOLÓGICA DO SOLO EM ÁREAS CULTIVADAS COM CANA-DE-
AÇÚCAR NO ESTADO DE GOIÁS**

Ana Caroline da Silva Faquim
Eliana Paula Fernandes Brasil
Wilson Mozena Leandro
Aline Assis Cardoso
Michel de Paula Andraus
Joyce Vicente do Nascimento
Jéssika Lorraine de Oliveira Sousa
Adriana Rodolfo da Costa
Caio Fernandes Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.38220021019

CAPÍTULO 20..... 216

**ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO E
SAÚDE SOBRE CÂNCER DE PELE NA EJA NA COMUNIDADE PESQUEIRA DE
PIAÇABUÇU/AL**

Fabiano Silva Pinheiro
Ana Paula de Almeida Portela da Silva

DOI 10.22533/at.ed.38220021020

CAPÍTULO 21.....	229
ANÁLISE DE CONCEITOS GEOCIÊNTÍFICOS ABORDADOS EM UM LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO UTILIZADO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	
Filipe de Souza Pinto	
Letícia dos Santos Pinto da Cunha	
Ana Paula de Castro Rodrigues	
Jane Rangel Alves Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.38220021021	
CAPÍTULO 22.....	238
MANDALA SENSORIAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS NO ENSINO DE BOTÂNICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Maiara Andrêssa Pozzebon	
Daniela Macedo de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.38220021022	
CAPÍTULO 23.....	254
ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOCUMENTAL DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INDÍGENA: UM OLHAR PARA A BOTÂNICA	
Renan Marques	
Queli Ghilardi Cancian	
Ricardo da Cruz Monsores	
Eliane Terezinha Giacomell	
Vilmar Malacarne	
DOI 10.22533/at.ed.38220021023	
CAPÍTULO 24.....	266
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E BIOCOMBUSTÍVEIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL	
Tayrine Mainko Hoblos Pozzobon	
Ana Claudia de Oliveira Guizelini Merli	
DOI 10.22533/at.ed.38220021024	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	273
ÍNDICE REMISSIVO.....	274

POLÍMERO POLI- ϵ -CAPROLACTONA ASSOCIADO A FÁRMACOS PARA CONTROLE DA DOR E INFECÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Data de aceite: 23/09/2020

Data de submissão: 23/07/2020

Luciano Serpe

Universidade Estadual de Ponta Grossa
UEPG-PR
Ponta Grossa - PR
<https://orcid.org/0000-0001-6701-9361>

Luciana Dorochenko Martins

Universidade Estadual de Ponta Grossa
UEPG-PR
Ponta Grossa - PR
<https://orcid.org/0000-0001-7073-434X>

RESUMO: Este trabalho tem por objetivo revisar a literatura sobre os sistemas de liberação controlada a base do polímero poli- ϵ -caprolactona (PCL), focando em seu uso associado aos anestésicos locais, antiinflamatórios não esteroidais (AINEs) e antibióticos. A PCL foi estável associada a diversas estruturas como nanocápsulas, nanofibras, nanoesferas e nanopartículas, sozinhas ou em uso concomitante com hidrogéis e outros tipos de aparatos, formando complexos úteis para liberação controlada de fármacos. A associação da PCL com anestésicos locais traz vários benefícios nos testes *in vitro* e *in vivo*, como aumento do tempo de anestesia, aumento do fluxo de permeação, prolongamento do efeito e diminuição da toxicidade celular. O mesmo foi observado com sua associação com AINEs, trazendo muitos benefícios para o uso

clínico. Os testes com antibióticos trazem boa ação contra as espécies de bactérias testadas, e bom perfil de liberação da droga. A PCL apresentou boa associação com os antibióticos testados, tanto para uso em pele, tecido ósseo, em mucosa oral ou em associação a implantes dentais. Concluímos que a PCL é um polímero bastante versátil em uso como sistema de liberação controlada de fármacos, conseguindo otimizar a terapêutica com os fármacos testados, justificando, desta forma, a continuidade das pesquisas por novas formulações.

PALAVRAS - CHAVE: Poli- ϵ -Caprolactona; Analgésicos, Antibióticos, Anestésicos Locais.

POLY- ϵ -CAPROLACTONE POLYMER ASSOCIATED WITH DRUGS FOR PAIN AND INFECTION CONTROL: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: This work aims to review the literature on controlled release systems based on the poly- ϵ -caprolactone polymer (PCL), focusing on its use associated with local anesthetics, non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and antibiotics. PCL was stable associated with several structures such as nanocapsules, nanofibers, nanospheres and nanoparticles, alone or in concomitant use with hydrogels and other types of apparatus, forming complexes useful for controlled drug release. The association with PCL with local anesthetics brings several benefits in *in vitro* and *in vivo* tests, such as increase in anesthesia time, increased permeation flow, prolonged effect and decreased cellular toxicity. The same was observed with its association with

NSAIDs, bringing many benefits for clinical use. Antibiotic tests bring good action against the species of bacteria tested, and a good drug release profile. PCL showed a good association with the antibiotics tested, both for use on skin, bone tissue, oral mucosa or in association with dental implants. We conclude that PCL is a very versatile polymer in use as a controlled drug release system, managing to optimize therapy with the tested drugs, thus justifying the research for new formulations.

KEYWORDS: Poly-ε-Caprolactone; Analgesics, Antibiotics, Local Anesthetics.

INTRODUÇÃO

O tratamento farmacológico de um paciente cirúrgico em ciências da saúde comumente recai sobre os antiinflamatórios não esteroidais e anestésicos locais para controle da dor, e antibióticos para controle da infecção, sendo essas drogas a base de tratamento médico/odontológico para muitos pacientes. A capacidade do controle da dor através da descoberta a anestesia por Horace Wells (BORGHI, 2015) foi um dos grandes marcos da Medicina, e um avanço histórico para os tratamentos médico/cirúrgicos. Fatores como a ansiedade gerada pelo medo de sentir dor durante o atendimento já foram demonstrados em literatura como sendo causa da falta de aderência ao tratamento odontológico (NUTTALL et al., 2001) e em aumento da dose de anestésico durante a indução à anestesia geral (MARANETS; KAIN, 1999). A ansiedade pré-operatória causa flutuações no sistema autônomo (CELIK; EDIPOGLU, 2018) e que pode levar a efeitos indesejáveis durante o procedimento. Por isso, uma anestesia local feita de forma indolor, com ação profunda e por tempo adequado melhora a qualidade do atendimento. Neste mesmo íterim, os antiinflamatórios não esteroidais são de fundamental importância para a manutenção do controle da dor, e juntamente com os anestésicos locais, constituem a base para muitos tratamentos. Desde o início do uso da aspirina para tratar quadros álgicos há cerca de 3500 nos atrás (MONTINARI; MINELLI; DE CATERINA, 2019), os antiinflamatórios não esteroidais progrediram bastante em termos de sua eficácia. Porém, alguns quadros como toxicidade (BRUNE; RENNER; TIEGS, 2015; MARSICO; PAOLILLO; FILARDI, 2017; TAI; MCALINDON, 2018) e interferência em funções renais (MURRAY; BRATER, 1997; PRIETO-GARCÍA et al., 2016) ainda persistem. Outro divisor de águas dentro da medicina foi a descoberta dos antibióticos por Fleming, o que iniciou um novo campo de pesquisa, com descoberta de muitas outras drogas da classe (NICOLAOU; RIGOL, 2018). Como as outras classes de drogas já citadas, esta possui seus problemas ligados à toxicidade (RUTKA, 2019; YILMAZ; ÖZCENGİZ, 2017), alergias (BLUMENTHAL et al., 2018; BLUMENTHAL et al. 2019; DORN et al e, 2018) e problemas com a indução da resistência bacteriana (ALÓS, 2015; DODDS, 2017; MUNITA; ARIAS, 2016). Uma forma de amenizar estes possíveis efeitos deletérios dos fármacos supracitados é a sua associação com sistemas de liberação controlada. Estes se constituem de substâncias

químicas que são capazes de manter a liberação constante da droga por tempo longo (HENG, 2018), diminuir sua toxicidade aumentando assim sua eficácia. Existem vários sistemas de liberação em pesquisa como lipossomas, ciclodextrinas, nanocápsulas, nanoesferas, nanofibras etc. Nesta revisão abordaremos os sistemas de liberação controlada de fármacos a base de poli- ϵ -caprolactona, um polímero biodegradável (MELO et al., 2018) extensamente utilizado para o preparo deste tipo de formulação (MUNIZ et al., 2018). A literatura recente traz testes utilizando a poli- ϵ -caprolactona com analgésicos de uso cotidiano como ibuprofeno (CHEN et al., 2019; SHALUMON et al., 2018), piroxicam (RAHMANI DEL BAKHSHAYESH et al., 2020) e nimesulida (SENGEL-TURK et al., 2017) e antibióticos para uso médico em infecções ósseas (DING et al., 2018; MALIKMAMMADOV et al., 2018; PUGA et al., 2012; ROTMAN et al., 2020; ZHOU et al., 2018), pele (EZHILARASU et al., 2019; RAMALINGAM et al., 2019; RANJBAR-MOHAMMADI; BAHRAMI, 2015; RANJBAR-MOHAMMADI et al., 2016) e para uso odontológico (DIAS; DA SILVA; MONTEIRO; PINZÓN-GARCÍA et al., 2019; LAN et al., 2013; MIYAI et al., 2008; MONTEIRO et al., 2017; SCHUCKERT; JOPP; TEOH, 2009; SHAHI et al., 2017; WANG et al., 2019). A poli- ϵ -caprolactona é um polímero bastante versátil, utilizado no preparo de muitos sistemas de liberação controlada, como nanopartículas, nanoesferas, nanofibras e nanocápsulas. As nanopartículas poliméricas são esferas coloidais sólidas, que variam de 10 a 1000 nm, e podem ser classificadas, dependendo da composição e organização estrutural, em nanoesferas ou nanocápsulas. As nanoesferas possuem um núcleo e uma parede polimérica, já as nanocápsulas são compostas por núcleo líquido envolto por uma parede polimérica. Em ambos os casos, o fármaco pode estar dissolvido no núcleo ou adsorvido à parede polimérica (MORA-HUERTAS; FESSI; ELAISSARI, 2010; SCHAFFAZICK et al., 2003; SINGH; LILLARD, 2009). As nanocápsulas são estruturas vesiculares, com um conteúdo oleoso, utilizadas para transporte de drogas (MELO et al., 2018). As nanofibras, que são estruturas em forma de rede ou malha, que servem de aparato para retenção de drogas em seu interior (DING et al., 2018; DZIKOWSKI et al., 2017; EZHILARASU et al., 2019; MALIKMAMMADOV et al., 2018; RAMALINGAM et al., 2019; RANJBAR-MOHAMMADI; BAHRAMI, 2015). Este artigo visa revisar a literatura sobre os sistemas de liberação controlada de fármacos a base de poli- ϵ -caprolactona (PCL) complexadas com fármacos para controle da dor e da infecção, focando em antiinflamatórios não esteroidais, anestésicos locais e antibióticos e seus usos dentro da Odontologia e da Medicina.

POTENCIAL DA POLI- ϵ -CAPROLACTONA (PCL) COMO SISTEMA DE LIBERAÇÃO DE ANESTÉSICOS LOCAIS

Melo *et al.* (2018)(MELO; CAMPOS; FRANZ-MONTAN; PAULA *et al.*,

2018), estudaram uma formulação de hidrogel a base de poli- ϵ -caprolactona (PCL) complexada com articaína. Os resultados de caracterização do gel mostraram resultados promissores para início dos testes clínicos, com percentual de encapsulação de 78% para este anestésico local. A mesma autora já havia testado em estudo prévio uma formulação de nanocápsulas de polietilenoglicol/PCL complexadas com a forma carregada da articaína. Os resultados mostraram boa estabilidade da formulação em 120 dias, e taxa de encapsulação de 60%, além da diminuição da toxicidade celular *in vitro* (SILVA DE MELO et al., 2014). Em estudo com as nanoesferas de PCL, Campos *et al.*, (2012)(RAMOS CAMPOS et al., 2013), testaram pela primeira vez com êxito a encapsulação da lidocaína em nanoesferas de PCL. Os resultados mostraram uma boa liberação da droga pela formulação com nanoesferas, tendo 60 % da droga sendo liberada em 350 minutos, em comparação com 100% para a formulação controle neste mesmo tempo. A lidocaína encapsulada em nanoesferas apresentou um bloqueio sensorial na técnica de bloqueio do nervo ciático de 420 minutos, contra 240 minutos para o controle com lidocaína. Dado interessante é de que o bloqueio motor permaneceu igual para o controle e a formulação encapsulada, tendo os autores considerado esse efeito como positivo. Muniz *et al.*, (2018)(MUNIZ et al., 2018) estudaram hidrogéis a base de carbopol contendo PCL encapsulada com mistura de lidocaína e prilocaína para ação tópica intra oral em mucosa jugal e palato. Os resultados demonstraram boa estabilidade da formulação (com percentual de encapsulação da lidocaína chegando 83%) e boa compatibilidade celular. A lidocaína demonstrou melhor fluxo de permeação para a mucosa jugal, e ambas as drogas apresentaram maiores fluxos de permeação para a mucosa palatina do que os controles com a formulação comercial EMLA®. Este resultado é especialmente importante, pois é conhecida a dor causada à punção no palato durante a anestesia local (AL-MAHALAWY et al., 2018; GUPTA et al., 2018). Os resultados de testes de analgesia *in vivo* em ratos, com teste de tail flick, mostraram superioridade da formulação de nanocápsulas PCL em relação com controle com EMLA®. Assim, o creme foi considerado promissor para início de testes clínicos (MUNIZ et al., 2018). Zhang *et al.* (2017) (ZHANG; YUE; CHANG, 2017) testaram uma combinação de ropivacaína e dexametasona para otimizar a analgesia, encapsuladas com nanopartículas de PCL revestidas com Chitosan. Segundo o autor, a mistura de dexametasona com anestésicos locais prolongam a ação do anestésico pela redução da descarga neuronal causada pelo corticóide, pela atenuação de mediadores inflamatórios e pela inibição dos canais de potássio presentes nas fibras C nociceptoras. A taxa de encapsulação foi de 90% para a ropivacaína e de 85% para a dexametasona. A citotoxicidade foi menor nos grupos encapsulados do que nos controles e a permeação da droga pela pele nos grupos encapsulados chegou a 5,5 vezes maior do que nos controles. O teste *in vivo* em ratos de analgesia, utilizando a metodologia tail flick, mostrou superioridade nos tempos de anestesia para os grupos

encapsulados, em relação aos controles (ZHANG; YUE; CHANG, 2017). Isso aponta para um potencial uso clínico da formulação testada. Ainda com a Ropivacaína, Li *et al.*, (2019)(LI; YANG; XIN; BAI, 2019) estudando um polímero híbrido utilizando poli-diéstero-fosfatidietanolamina-etilenoglicol como envoltório hidrofílico e poli- ϵ -caprolactona como núcleo hidrofóbico. A droga encapsulada mostrou melhores resultados na permeação pela pele, com quantidade final de droga permeada sendo 2,6 vezes maior do que a solução controle com ropivacaína. A analgesia também apresentou melhores resultados, sendo foi 10 vezes melhor do que o controle nos testes *in vivo* de tail flick e resposta vocal a estímulo elétrico, além de menor citotoxicidade. Os autores concluíram que a formulação tem potencial para ser utilizada como anestésico de longa duração.

POTENCIAL DA POLI- ϵ -CAPROLACTONA (PCL) COMO SISTEMA DE LIBERAÇÃO DE ANTIINFLAMATÓRIOS NÃO ESTEROIDAIIS

Chen et al. (2019) tiveram resultados positivos estudando ibuprofeno e o fator de crescimento para fibroblasto, encapsulados um gel micelar termosensível a base de poli- ϵ -caprolactona. O resultado foi um gel em consistência injetável enquanto em temperatura ambiente, e um hidrogel enquanto em temperatura ambiente, com boa capacidade de liberação das drogas hidrofílicas e hidrofóbicas. Além disso, o gel possui capacidade de promover crescimento e adesão de fibroblastos, e exercer efeito antiinflamatório. Os autores concluem que o gel resultante pode ajudar nas cirurgias de implantes dentais, ajudando na cicatrização de tecidos moles, evitando a mucosite periimplantar (CHEN; ZHI; FENG; GAO *et al.*, 2019). Outras estratégias como otimizar o uso oral de antiinflamatórios também são testadas com a nanopartículas de poli- ϵ -caprolactona. Rahmani Del Bakhshayesh *et al.* (2020)(RAHMANI DEL BAKHSHAYESH *et al.*, 2020) testaram nanopartículas de PCL em compósito de colágeno. O compósito a nanocapsulado a base de colágeno mostrou um bom volume e baixa solubilidade, o que proporcionou uma liberação lenta do piroxicam (aproximadamente 63% da droga encapsulada liberada em 12 h). O composto nanoparticulado também mostrou uma ótima biocompatibilidade celular, e os autores apontam que este tipo de complexação nanoparticulada do piroxicam junto com colágeno pode ser utilizado em doenças artríticas, especialmente osteoartrite (RAHMANI DEL BAKHSHAYESH *et al.*, 2020). As nanopartículas de poli- ϵ -caprolactona também foram testadas por Sengel-Turk et al. (2016)(SENGEL-TURK *et al.* 2017) como meio de encapsulação da nimesulida, mas para uso no tratamento do câncer. Segundo os autores, o uso de inibidores da ciclooxigenase-2 (COX2) tem efeito sobre a progressão do câncer, especialmente o de mama por 3 principais meios: inibição da prostaglandinas-2 diminui a angiogênese, o que diminui sua invasividade e progressão; inibe a ação das

cinases, que promovem a formação de fatores de crescimento tumorais e e reduz a síntese da aromatase, que é a mais importante enzima para a formação do estrógeno. Os resultados mostraram que as nanopartículas do tamanho de 150 a 250nm foram as mais eficazes em liberar a nimesulida nas células tumorais do câncer de mama (SENGEL-TURK et al. 2017). Shalumon *et al.* (2016)(SHALUMON et al., 2018), estudaram membranas nanofibras revestidas com nanopartículas de prata em polietilenoglicol/ poli- ϵ -caprolactona como envoltório e núcleo com ácido hialurônico e ibuprofeno. O estudo foi feito em aplicação da formulação para prevenção de adesão de fibroblastos e otimização da lubrificação e analgesia pós-cirúrgica em tendões de ratos. Os resultados mostraram que as nanopartículas de prata e o ácido hialurônico tiveram efeito positivo na diminuição da adesão dos fibroblastos nos tendões sem causar citotoxicidade, e inibiram o crescimento da *E. coli* e *S. aureus*, justificando seu uso.

POTENCIAL DA POLI- ϵ -CAPROLACTONA (PCL) COMO SISTEMA DE LIBERAÇÃO DE ANTIBIÓTICOS PARA USO ODONTOLÓGICO

Wang *et al.*, (2019)(WANG et al., 2019), estudaram nanofibras de nanohidroxiapatita com envoltório composto de poli- ϵ -caprolactona e nanohidroxiapatita, e núcleo gelatinoso com metronidazol. Segundo os autores, o material tem aplicação em membranas de regeneração óssea guiada, para evitar a infecção do sítio cirúrgico, otimizando a indução óssea. Os resultados demonstraram que a não só que a formulação efetivamente incorporou o metronidazol, mas foi capaz de fazer a liberação controlada do mesmo, com a formulação testada diminuindo de 80 para 55% o pico de liberação inicial da droga e aumentou o tempo de liberação, em comparação com controle sem nanofibras. Além disso, a nanofibra mostrou boa capacidade osteoindutora, possuindo dessa forma potencial candidata para elaboração de futuras membranas de regeneração óssea guiada com potencial anti-infeccioso. Ainda testando o metronidazol dentro de aplicação na odontologia, Lan *et al.* (2013)(LAN et al., 2013), testaram anéis para acoplamento em implantes dentais feitos de poli- ϵ -caprolactona e alginato carregados com metronidazol. Os resultados mostraram uma eficácia na liberação do metronidazol por 30 dias, além do método de confecção eficaz e personalizado dos anéis contendo a formulação. Schuckert *et al.* (2009)(SCHUCKERT; JOPP; TEOH, 2009), em relato de caso, utilizaram com êxito uma membrana feita com PCL, em combinação com plasma rico em plaquetas (PRP) e proteína morfogenética recombinante humana para cobrir um defeito anterior em mandíbula, oriundo de infecção por periimplantite. A PCL foi utilizada sob a forma de tela e arcabouço para conter o PRP e a proteína morfogenética. Os resultados mostraram uma nova formação óssea em 4 meses. Monteiro *et al.* (2017)

(MONTEIRO et al., 2017), estudaram dois tipos de nanofibras a base de PCL, uma contendo o antibiótico tetraciclina e outra contendo o mesmo antibiótico encapsulado em β -ciclodextrinas para tratamento em doenças periodontais. Os resultados mostraram a formação da nanofibra a base de PCL com êxito, e ainda a formação do complexo tetraciclina- β -ciclodextrina. A formulação complexada com β -ciclodextrina liberou 50% da carga de tetraciclina em 4h, comparado com 48h para a mesma quantidade de droga formulação contendo apenas PCL – tetraciclina, tendo ambas mantido a liberação por 14 dias. Ambas as formulações mostraram boa eficiência contra *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* e *Porphyromonas gingivalis*, porém a formulação com β -ciclodextrina demonstrou melhor adesão à dentina e menor desmineralização na mesma *in vitro*. Ainda em estudos com tetraciclina, Shahi et al. (2016)(SHAHI et al., 2017) testaram um tipo de fibra a base de PCL e poli-DL-lactídeo associadas a gel de tetraciclina nas concentrações de 5, 10 e 25%, em ação contra as bactérias *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. As fibras de PCL contendo antibiótico inibiram o crescimento das bactérias com ação patogênica na periimplantite, diferindo estatisticamente dos controles sem PCL. Isso, segundo os autores, conferiu às microfibras importância para futura aplicação como revestimento de implantes dentais. Ainda em estudo com derivados da tetraciclina, Dias et al. (2019) (DIAS et al., 2019), testaram nanofibras de PCL em associação com dois antibióticos (Oxitetraciclina e óxido de zinco) para uso contra doença periodontal. As nanofibras de PCL obtiveram uma boa liberação da oxitetraciclina por 5 dias (com 54% de retenção da drogas nas nanofibras), e uma boa atividade antibacteriana para espécies causadoras de doença periodontal, além de baixa citotoxicidade, o que, segundo os autores, faz com que seja candidata para aplicação em tratamento clínico da doença periodontal. O mesmo grupo de pesquisa já havia publicado em 2018 bons resultados com a doxicilina encapsulada em nanofibras de nano-hidroxiapatita e PCL, estudando seu efeito antitumoral e antibacteriano contra *Staphylococcus aureus* e *Porphyromonas gingivalis* (RAMÍREZ-AGUDELO et al., 2018). Miyai et al. (2008) (MIYAI et al., 2008), estudaram um compósito poroso feito de fosfato β -tricálcico associado com poli- ϵ -caprolactona carregada com o antibiótico gatifloxacino para tratamento da osteomielite. A droga foi liberada no tecido ósseo *in vivo* por 4 semanas para ambas as formulações (PCL em fosfato β -tricálcico e somente PCL), porém a porcentagem de liberada para a formulação de PCL em fosfato β -tricálcico foi de $91\pm 8\%$, comparada a $55\pm 10\%$ para a formulação de PCL. O compósito contendo PCL manteve a atividade bactericida contra *S. milleri* e *B. fragilis* depois de aquecido, correspondendo a $92\pm 6\%$ da capacidade bactericida da droga livre não aquecida. O compósito foi capaz de controlar a infecção dentro do espaço morto causado pelo debridamento da infecção experimental na mandíbula de coelhos. Nos grupos-teste

com o compósito não houve formação de tecido fibroso inflamatório em 4 semanas, e houve neo formação óssea pelos poros do compósito. Os autores concluem que o compósito possui aplicação clínica para tratamento da osteomielite, especialmente se associado ao uso de antibióticos sistêmicos.

POTENCIAL DA POLI- ϵ -CAPROLACTONA (PCL) COMO SISTEMA DE LIBERAÇÃO DE ANTIBIÓTICOS PARA USO MÉDICO

Um dos principais problemas em tratamentos com antibióticos em medicina é a disponibilização do mesmo para tratar infecções em locais com pouca vascularização, como é o caso dos ossos e da pele. Neste sentido, os sistemas de liberação controlada possuem papel importante. Malikmammadov *et al.* (2017)(MALIKMAMMADOV *et al.*, 2018), estudaram matrizes fibrosas e porosas da base de PCL e fosfato tricálcico complexadas com microesferas de ceftriaxona para uso em cicatrização óssea. Em testes *in vitro*, a formulação foi complexada com êxito, tendo taxa de aderência nas microesferas na matriz foi de ~77% e a taxa de droga dentro das microesferas foi de 37%. A liberação do antibiótico foi consistente por 7 dias, e acabou depois de 15 dias, tendo boa ação contra *E.coli*, sugerindo os autores que testes *in vivo* com a formulação podem ser feitos. Em dois trabalhos independentes, Puga *et al.* (2012) (PUGA *et al.*, 2012) e Ding *et al.*, (2018)(DING *et al.*, 2018) e testaram as drogas ciprofloxacino e levofloxacino, respectivamente, utilizando matrizes a base de PCL para uso em cicatrização óssea. Puga *et al.* (2012), testaram uma matriz implantável de PCL e poloxamina, contendo ciprofloxacino. O sistema foi eficaz em manter a liberação da droga, sendo que algumas variedades de PCL testadas mantiveram a liberação constante da droga por 2 meses. Além disso, a formulação foi biocompatível com osteoblastos e com boa atividade antibacteriana contra *S. aureus*. Resultados semelhantes foram obtidos posteriormente por Ding *et al.*, (2018) ao estudarem dois diferentes suportes fibrosos, um feito de polihidroxibutirato/ poli- ϵ -caprolactona (PHB/ PBL) e outro de PHB/PBL em fase gel/sol derivado de sílica. O levofloxacino foi bem incorporado em ambos os suportes, mas o PHB/PCL em fase gel-sol apresentou melhores características por não apresentar droga cristalizada na superfície. Ambas as formulações apresentaram bons resultados clínicos contra a *E. coli* e o *S. aureus*, e baixa citotoxicidade em osteoblastos. O autor concluiu que a formulação contendo levofloxacino em PCL e a fase gel/sol tem boas aplicações para a engenharia de tecidos ósseos. Rotman *et al.* (2018)(ROTMAN *et al.*, 2020) tiveram sucesso em testes com microesferas biodegradáveis de poliésteres feitas de poli- ϵ -caprolactona e poli- D, L - ácido láctico, contendo o antibiótico gentamicina e otimizadas com a droga alendronato para melhorar penetração óssea. Os testes mostraram boa eficácia contra o *S. aureus*, e que a complexação com o alendronato melhorou em 15 vezes a ligação das microesferas com a estrutura óssea, além de diminuir o potencial de reabsorção

dos osteoclastos em 35%, comparando com uma redução de apenas 25% quando o alendronato não foi adicionado. Zhou *et al.* (2018)(ZHOU et al., 2018) estudaram microesferas de ácido polilático e ácido glicólico contendo o antibiótico vancomicina revestidas em estruturas de poli- ϵ -caprolactona para tratamento de infecções ósseas. Os resultados mostraram boa porcentagem de encapsulação, e de liberação da droga de 82,53%, e o efeito antibacteriano *in vitro* perdurou por 28 dias. A PCL também é extensamente utilizada para tratamento de infecções em pele. Ranjbar-Mohammadi *et al.* (2015,2016)(RANJBAR-MOHAMMADI et al., 2016) (RANJBAR-MOHAMMADI; BAHRAMI, 2015) em dois estudos demonstraram a utilidade de nanofibras de poli- ϵ -caprolactona e goma adragante em controle de infecções em pele. No primeiro estudo foi feita a caracterização da PCL em uso concomitante com a goma adragante. Os resultados foram positivos, demonstrando boa morfologia da nanofibras, aderência de fibroblastos e baixa citotoxicidade. No segundo estudo, a goma adragante foi carregada com curcumina e associada as nanofibras de poli- ϵ -caprolactona e para uso em feridas de pele em ratos diabéticos. As nanofibras foram eficazes em liberar a curcumina nas feridas por 20 dias. As áreas tratadas evoluíram clinicamente melhores do que as áreas sem tratamento. Ainda em associação da poli- ϵ -caprolactona com fitoterápicos, Ramalingam *et al.*, (2019)(RAMALINGAM et al., 2019) estudaram uma malha fibrosa a base de PCL e associada a estrato de folha da *Gymnema sylvestre*. As malhas fibrosas inibiram o crescimento bacteriano, porém sem causar halo de inibição. O crescimento foi inibido sobre as malhas, sugerindo inibição por contato. Os autores apontam este resultado como positivo, pois favoreceria a migração das células para o local da ferida. Em trabalho semelhante na temática de fitoterápicos associados ao PCL, Ezhilarasu *et al.* (2019)(EZHILARASU et al., 2019) estudaram a tetraciclina, e os fitoterápicos *Aloe vera* e curcumina complexados com poli- ϵ -caprolactona. As nanofibras de PCL complexadas com *Aloe vera* e tetraciclina obtiveram melhores resultados de biocompatibilidade e antimicrobianos (contra bactérias Gram positivas e Gram negativas) do que o controle com curcumina e ainda forneceu suporte para crescimento de fibroblastos com um maior depósito de colágeno.

CONCLUSÃO

Concluimos com esta revisão da literatura que a poli- ϵ -caprolactona é um material extremamente versátil no que se refere à composição de sistemas de liberação controlada de fármacos. Sua característica de biodegradável e capacidade de ser estável quando junto de outros polímeros a torna base para vários outros sistemas de liberação controlada, o que faz com que seja aplicável em uma grande variedade de especialidades nas ciências da saúde. Sua utilização é importante clinicamente pois otimiza a terapêutica, trazendo uma melhora na qualidade de vida do paciente, e

diminuindo sua morbidade.

REFERÊNCIAS

AL-MAHALAWY, H.; ABUHASHISH, H.; CHATHOTH, S.; AL-MASOUD, N. *et al.* **Articaine Versus Lidocaine Concentration in the Palatal Tissues After Supraperiosteal Buccal Infiltration Anesthesia.** *J Oral Maxillofac Surg*, 76, n. 2, p. 315.e311-315.e317, 02 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29102601/>

ALÓS, J. I. [**Antibiotic resistance: A global crisis**]. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 33, n. 10, p. 692-699, Dec 2015. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25475657/>

BLUMENTHAL, K. G.; LI, Y.; BANERJI, A.; YUN, B. J. *et al.* **The Cost of Penicillin Allergy Evaluation.** *J Allergy Clin Immunol Pract*, 6, n. 3, p. 1019-1027.e1012, 2018 May - Jun 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28958738/>

BLUMENTHAL, K. G.; PETER, J. G.; TRUBIANO, J. A.; PHILLIPS, E. J. **Antibiotic allergy.** *Lancet*, 393, n. 10167, p. 183-198, 01 2019. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30558872/>

BORGHI, L. The monuments men: in the history of anesthesia, too. **Anesthesiology**, 122, n. 3, p. 521-523, Mar 2015. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25539077/>

BRUNE, K.; RENNER, B.; TIEGS, G. Acetaminophen/paracetamol: A history of errors, failures and false decisions. **Eur J Pain**, 19, n. 7, p. 953-965, Aug 2015. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25429980/>

CELIK, F.; EDIPOGLU, I. S. **Evaluation of preoperative anxiety and fear of anesthesia using APAIS score.** *Eur J Med Res*, 23, n. 1, p. 41, Sep 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30205837/>

CHEN, W.; ZHI, M.; FENG, Z.; GAO, P. *et al.* **Sustained co-delivery of ibuprofen and basic fibroblast growth factor by thermosensitive nanoparticle hydrogel as early local treatment of peri-implantitis.** *Int J Nanomedicine*, 14, p. 1347-1358, 2019. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30863065/>

DIAS, A. M.; DA SILVA, F. G.; MONTEIRO, A. P. F.; PINZÓN-GARCÍA, A. D. *et al.* **Polycaprolactone nanofibers loaded oxytetracycline hydrochloride and zinc oxide for treatment of periodontal disease.** *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*, 103, p. 109798, Oct 2019. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31349501/>

DING, Y.; LI, W.; CORREIA, A.; YANG, Y. *et al.* **Electrospun Polyhydroxybutyrate/Poly(ϵ -caprolactone)/Sol-Gel-Derived Silica Hybrid Scaffolds with Drug Releasing Function for Bone Tissue Engineering Applications.** *ACS Appl Mater Interfaces*, 10, n. 17, p. 14540-14548, May 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29624366/>

DODDS, D. R. **Antibiotic resistance: A current epilogue.** *Biochem Pharmacol*, 134, p. 139-146, 06 2017. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27956111/>

DORN, J. M.; ALPERN, M.; MCNULTY, C.; VOLCHECK, G. W. **Sulfonamide Drug Allergy**. *Curr Allergy Asthma Rep*, 18, n. 7, p. 38, 06 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29876667/>

DZIKOWSKI, M.; CASTANIÉ, N.; GUEDON, A.; VERRIER, B. *et al.* **Antibiotic incorporation in jet-sprayed nanofibrillar biodegradable scaffolds for wound healing**. *Int J Pharm*, 532, n. 2, p. 802-812, Nov 2017. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28864389/>

EZHILARASU, H.; RAMALINGAM, R.; DHAND, C.; LAKSHMINARAYANAN, R. *et al.* **Biocompatible Aloe vera and Tetracycline Hydrochloride Loaded Hybrid Nanofibrous Scaffolds for Skin Tissue Engineering**. *Int J Mol Sci*, 20, n. 20, Oct 2019. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31635374/>

GUPTA, S.; KUMAR, A.; SHARMA, A. K.; PUROHIT, J. *et al.* **“Sodium bicarbonate”: an adjunct to painless palatal anesthesia**. *Oral Maxillofac Surg*, 22, n. 4, p. 451-455, Dec 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30324508/>

HENG, P. W. S. **Controlled release drug delivery systems**. *Pharm Dev Technol*, 23, n. 9, p. 833, 11 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30375914/>

LAN, S. F.; KEHINDE, T.; ZHANG, X.; KHAJOTIA, S. *et al.* **Controlled release of metronidazole from composite poly-ε-caprolactone/alginate (PCL/alginate) rings for dental implants**. *Dent Mater*, 29, n. 6, p. 656-665, Jun 2013. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23602170/>

LI, A.; YANG, F.; XIN, J.; BAI, X. **An efficient and long-acting local anesthetic: ropivacaine-loaded lipid-polymer hybrid nanoparticles for the control of pain**. *Int J Nanomedicine*, 14, p. 913-920, 2019. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30774342/>

MALIKMAMMADOV, E.; TANIR, T. E.; KIZILTAY, A.; HASIRCI, V. *et al.* **PCL-TCP wet spun scaffolds carrying antibiotic-loaded microspheres for bone tissue engineering**. *J Biomater Sci Polym Ed*, 29, n. 7-9, p. 805-824, 2018 May - Jun 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28705112/>

MARANETS, I.; KAIN, Z. N. **Preoperative anxiety and intraoperative anesthetic requirements**. *Anesth Analg*, 89, n. 6, p. 1346-1351, Dec 1999. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10589606/>

MARSICO, F.; PAOLILLO, S.; FILARDI, P. P. **NSAIDs and cardiovascular risk**. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*, 18 Suppl 1: Special Issue on The State of the Art for the Practicing Cardiologist: The 2016 Conoscere E Curare Il Cuore (CCC) Proceedings from the CLI Foundation, p. e40-e43, Jan 2017. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27652819/>

MELO, N. F. S.; CAMPOS, E. V. R.; FRANZ-MONTAN, M.; PAULA, E. *et al.* **Characterization of Articaine-Loaded Poly(J Nanosci Nanotechnol**, 18, n. 6, p. 4428-4438, Jun 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29442800/>

MIYAI, T.; ITO, A.; TAMAZAWA, G.; MATSUNO, T. *et al.* **Antibiotic-loaded poly-epsilon-caprolactone and porous beta-tricalcium phosphate composite for treating osteomyelitis**. *Biomaterials*, 29, n. 3, p. 350-358, Jan 2008. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17977596/>

MONTEIRO, A. P.; ROCHA, C. M.; OLIVEIRA, M. F.; GONTIJO, S. M. *et al.* **Nanofibers containing tetracycline/ β -cyclodextrin: Physico-chemical characterization and antimicrobial evaluation.** *Carbohydr Polym*, 156, p. 417-426, Jan 2017. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27842841/>

MONTINARI, M. R.; MINELLI, S.; DE CATERINA, R. **The first 3500 years of aspirin history from its roots - A concise summary.** *Vascul Pharmacol*, 113, p. 1-8, 02 2019. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30391545/>

MORA-HUERTAS, C. E.; FESSI, H.; ELAISSARI, A. **Polymer-based nanocapsules for drug delivery.** *Int J Pharm*, 385, n. 1-2, p. 113-142, Jan 2010. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19825408/>

MUNITA, J. M.; ARIAS, C. A. **Mechanisms of Antibiotic Resistance.** *Microbiol Spectr*, 4, n. 2, 04 2016. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27227291/>

MUNIZ, B. V.; BARATELLI, D.; DI CARLA, S.; SERPE, L. *et al.* **Hybrid Hydrogel Composed of Polymeric Nanocapsules Co-Loading Lidocaine and Prilocaine for Topical Intraoral Anesthesia.** *Sci Rep*, 8, n. 1, p. 17972, 12 2018. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30568251/>

MURRAY, M. D.; BRATER, D. C. **Effects of NSAIDs on the kidney.** *Prog Drug Res*, 49, p. 155-171, 1997. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9388387/>

NICOLAOU, K. C.; RIGOL, S. **A brief history of antibiotics and select advances in their synthesis.** *J Antibiot (Tokyo)*, 71, n. 2, p. 153-184, 02 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28676714/>

NUTTALL, N. M.; BRADNOCK, G.; WHITE, D.; MORRIS, J. *et al.* **Dental attendance in 1998 and implications for the future.** *Br Dent J*, 190, n. 4, p. 177-182, Feb 2001. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11270384/>

PRIETO-GARCÍA, L.; PERICACHO, M.; SANCHO-MARTÍNEZ, S. M.; SÁNCHEZ, Á. *et al.* **Mechanisms of triple whammy acute kidney injury.** *Pharmacol Ther*, 167, p. 132-145, 11 2016. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27490717/>

PUGA, A. M.; REY-RICO, A.; MAGARIÑOS, B.; ALVAREZ-LORENZO, C. *et al.* **Hot melt poly- ϵ -caprolactone/poloxamine implantable matrices for sustained delivery of ciprofloxacin.** *Acta Biomater*, 8, n. 4, p. 1507-1518, Apr 2012. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22251935/>

RAHMANI DEL BAKHSHAYESH, A.; AKBARZADEH, A.; ALIHEMMATI, A.; TAYEFI NASRABADI, H. *et al.* **Preparation and characterization of novel anti-inflammatory biological agents based on piroxicam-loaded poly- ϵ -caprolactone nano-particles for sustained NSAID delivery.** *Drug Deliv*, 27, n. 1, p. 269-282, Dec 2020. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32009480/>

RAMALINGAM, R.; DHAND, C.; LEUNG, C. M.; ONG, S. T. *et al.* **Antimicrobial properties and biocompatibility of electrospun poly- ϵ -caprolactone fibrous mats containing *Gymnema sylvestre* leaf extract.** *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*, 98, p. 503-514, May 2019. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30813052/>

RAMOS CAMPOS, E. V.; SILVA DE MELO, N. F.; GUILHERME, V. A.; DE PAULA, E. *et al.* **Preparation and characterization of poly(ϵ -caprolactone) nanospheres containing the local anesthetic lidocaine.** J Pharm Sci, 102, n. 1, p. 215-226, Jan 2013. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23108693/>

RAMÍREZ-AGUDELO, R.; SCHEUERMANN, K.; GALA-GARCÍA, A.; MONTEIRO, A. P. F. *et al.* **Hybrid nanofibers based on poly-caprolactone/gelatin/hydroxyapatite nanoparticles-loaded Doxycycline: Effective anti-tumoral and antibacterial activity.** Mater Sci Eng C Mater Biol Appl, 83, p. 25-34, Feb 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29208285/>

RANJBAR-MOHAMMADI, M.; BAHRAMI, S. H. **Development of nanofibrous scaffolds containing gum tragacanth/poly (ϵ -caprolactone) for application as skin scaffolds.** Mater Sci Eng C Mater Biol Appl, 48, p. 71-79, Mar 2015. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25579898/>

RANJBAR-MOHAMMADI, M.; RABBANI, S.; BAHRAMI, S. H.; JOGHATAEI, M. T. *et al.* **Antibacterial performance and in vivo diabetic wound healing of curcumin loaded gum tragacanth/poly(ϵ -caprolactone) electrospun nanofibers.** Mater Sci Eng C Mater Biol Appl, 69, p. 1183-1191, Dec 2016. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27612816/>

ROTMAN, S. G.; THOMPSON, K.; GRIJPMA, D. W.; RICHARDS, R. G. *et al.* **Development of bone seeker-functionalised microspheres as a targeted local antibiotic delivery system for bone infections.** J Orthop Translat, 21, p. 136-145, Mar 2020. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32309139/>

RUTKA, J. **Aminoglycoside Vestibulotoxicity.** Adv Otorhinolaryngol, 82, p. 101-110, 2019. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30947191/>

SCHAFFAZICK, S. R.; POHLMANN, A. R.; DALLA-COSTA, T.; GUTERRES, S. S. **Freeze-drying polymeric colloidal suspensions: nanocapsules, nanospheres and nanodispersion. A comparative study.** Eur J Pharm Biopharm, 56, n. 3, p. 501-505, Nov 2003. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14602195/>

SCHUCKERT, K. H.; JOPP, S.; TEOH, S. H. **Mandibular defect reconstruction using three-dimensional polycaprolactone scaffold in combination with platelet-rich plasma and recombinant human bone morphogenetic protein-2: de novo synthesis of bone in a single case.** Tissue Eng Part A, 15, n. 3, p. 493-499, Mar 2009. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18767969/>

SENGEL-TURK, C. T.; HASCICEK, C.; BAKAR, F.; SIMSEK, E. **Comparative Evaluation of Nimesulide-Loaded Nanoparticles for Anticancer Activity Against Breast Cancer Cells.** AAPS PharmSciTech, 18, n. 2, p. 393-403, Feb 2017. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27007742/>

SHAHI, R. G.; ALBUQUERQUE, M. T. P.; MÜNCHOW, E. A.; BLANCHARD, S. B. *et al.* **Novel bioactive tetracycline-containing electrospun polymer fibers as a potential antibacterial dental implant coating.** Odontology, 105, n. 3, p. 354-363, Jul 2017. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27585669/>

SHALUMON, K. T.; SHEU, C.; CHEN, C. H.; CHEN, S. H. *et al.* **Multi-functional electrospun antibacterial core-shell nanofibrous membranes for prolonged prevention of post-surgical tendon adhesion and inflammation.** *Acta Biomater*, 72, p. 121-136, 05 2018. Texto disponível em:

SILVA DE MELO, N. F.; CAMPOS, E. V.; GONÇALVES, C. M.; DE PAULA, E. *et al.* **Development of hydrophilic nanocarriers for the charged form of the local anesthetic articaine.** *Colloids Surf B Biointerfaces*, 121, p. 66-73, Sep 2014. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24934456/>

SINGH, R.; LILLARD, J. W. **Nanoparticle-based targeted drug delivery.** *Exp Mol Pathol*, 86, n. 3, p. 215-223, Jun 2009. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19186176/>

TAI, F. W. D.; MCALINDON, M. E. **NSAIDs and the small bowel.** *Curr Opin Gastroenterol*, 34, n. 3, p. 175-182, 05 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29438118/>

WANG, Y.; JIANG, Y.; ZHANG, Y.; WEN, S. *et al.* **Dual functional electrospun core-shell nanofibers for anti-infective guided bone regeneration membranes.** *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*, 98, p. 134-139, May 2019. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30813013/>

YILMAZ, Ç.; ÖZCENGİZ, G. **Antibiotics: Pharmacokinetics, toxicity, resistance and multidrug efflux pumps.** *Biochem Pharmacol*, 133, p. 43-62, 06 2017. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27765485/>

ZHANG, Y.; YUE, Y.; CHANG, M. **Local anaesthetic pain relief therapy: In vitro and in vivo evaluation of a nanotechnological formulation co-loaded with ropivacaine and dexamethasone.** *Biomed Pharmacother*, 96, p. 443-449, Dec 2017. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29031203/>

ZHOU, Z.; YAO, Q.; LI, L.; ZHANG, X. *et al.* **Antimicrobial Activity of 3D-Printed Poly(ϵ -Caprolactone) (PCL) Composite Scaffolds Presenting Vancomycin-Loaded Poly(lactic Acid-Glycolic Acid) (PLGA) Microspheres.** *Med Sci Monit*, 24, p. 6934-6945, Sep 2018. Texto disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30269152/>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido ursólico 182, 183, 184, 185, 186
Agrotóxico 122, 129, 246
Antioxidante 127, 131
Antitirozinase 130, 131
Ascariíase 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
Atenção primária 22
Atributos do solo 197, 198, 202

B

Basihyal 160, 161, 163, 166
Biocombustíveis 266, 267, 269, 270, 271, 272
Biodegradação 144, 147, 149, 151
Biomarcadores 68, 92, 101
BNCC 231, 233, 234, 235, 256, 257, 258, 262, 263
Botânica 238, 240, 241, 242, 243, 245, 247, 248, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 258, 259, 261, 262, 263

C

Câncer de pele 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227
Carcinoma de células escamosas 70, 71, 72, 73, 74, 76
Cartilagem de Meckel 160, 164
Células meristemáticas 188, 190, 191
Cronobiologia 109, 110, 119

D

Dermatofitose 37, 43, 44
DNA Mitocondrial 168, 180
Doenças renais 92

E

Educação ambiental 230, 236, 238, 239, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 249, 251, 252, 258, 262, 266, 268, 272, 273
Efluentes lácteos 144
EJA 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 226

Ensino 219, 223, 228, 229, 230, 231, 232, 235, 236, 237, 238, 240, 241, 243, 244, 247, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 267, 268, 270, 272

Ensino indigna 254

F

Fisiologia do esporte 103

Futebol feminino 102, 103, 104, 108

G

Geociências 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237

I

Imuno-histoquímica 49, 55, 60, 61, 62, 63, 64

Infecção neonatal 9, 17, 20

Insuficiência cardíaca 92, 94, 95, 101

M

Mandala sensorial 238, 240, 243, 245, 247, 250, 251, 252

Matéria orgânica do solo 200, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 211

Meio ambiente 2, 37, 112, 115, 116, 117, 118, 123, 126, 128, 153, 154, 195, 196, 197, 232, 235, 238, 240, 244, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 258, 266, 267, 268, 270, 272

Metabolismo 122, 203

N

Neoplasias da língua 70

Nêspera 182, 183, 184, 185

O

Óleo de eucalipto 157

P

Palatoquadrado 160, 162, 163, 164, 165, 166

Papilomavírus humano 48, 49, 50, 54, 55, 58, 65, 66, 67, 69

Poli-ε-caprolactona 78, 80, 81, 82, 83, 85, 86

Potencial antimicrobiano 182, 183

Prenilflavanona 131

Q

Qualidade de vida 86, 98, 109, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 266, 268

Qualidade do solo 195, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 214, 215

R

Radioterapia 70, 72, 74, 75

Recurso pedagógico 238, 240, 243, 247, 250, 252

Ritmo circadiano 109

S

Saúde 3, 6, 22, 23, 27, 29, 30, 31, 33, 39, 68, 69, 77, 79, 86, 92, 93, 95, 98, 101, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 154, 195, 197, 200, 201, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 226, 227, 253, 259, 271

Sistema hidrológico 168, 177

Sustentabilidade 128, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 255, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 273

T

Taxa de filtração glomerular 92, 93, 101

Temperatura da pele 102, 103, 104, 106, 107, 108

Tomateiro 153, 154, 155, 158

Toxicidade 78, 79, 80, 81, 123, 124, 126, 187, 188, 189, 190, 193

V

Variabilidade genética 168, 170, 179

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 