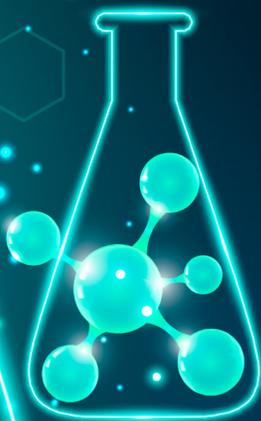


Atena
Editora
Ano 2021

A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

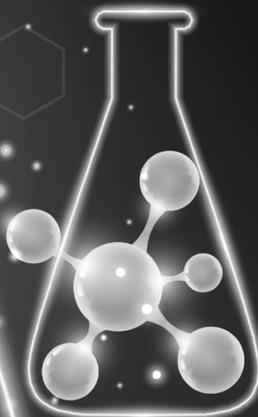
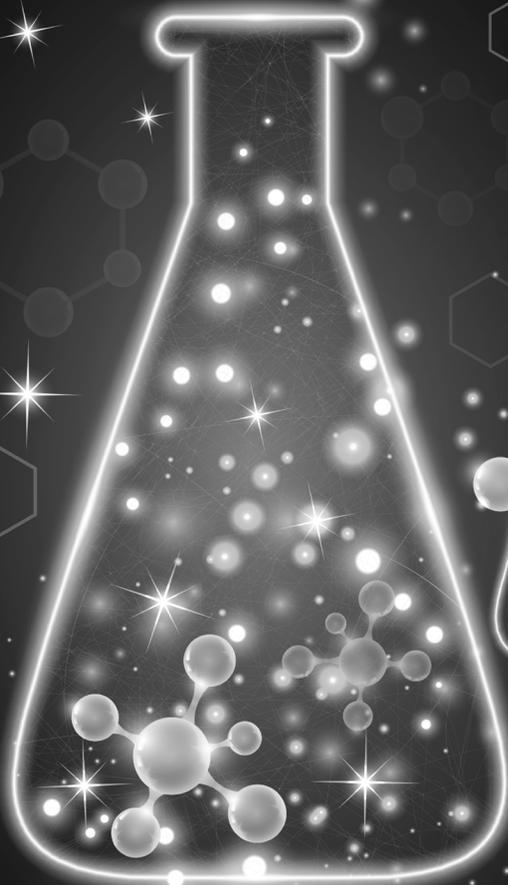
**Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos
(Organizadores)**



Atena
Editora
Ano 2021

A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

**Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos
(Organizadores)**



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto 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
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª 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. 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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
Prof^ª 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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
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
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

A estruturação e reconhecimento das ciências biológicas na contemporaneidade 2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E82 A estruturação e reconhecimento das ciências biológicas na contemporaneidade 2 / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Daniele Bezerra dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-954-7

DOI 10.22533/at.ed.547210104

1 Ciências Biológicas. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Santos, Daniele Bezerra dos (Organizadora). III. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A coleção **“A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade”** da Atena Editora é uma obra composta de dois volumes e refere-se a uma série de investigações e contribuições nas áreas das Ciências Biológicas e que se fundamentam na discussão científica e em trabalhos categorizados e interdisciplinares desenvolvidos por autores de vários segmentos, potencializando discussões e abordagens contemporâneas em temas variados das Ciências Biológicas. Assim, a coleção é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Biológicas e suas áreas afins, especialmente aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional. Cada volume foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e com destaque por área da Biologia, onde os capítulos podem ser lidos na ordem que você desejar e de acordo com sua necessidade.

O **Volume I – “Meio Ambiente e Biodiversidade”**, através dos seus 16 capítulos aborda a heterogeneidade e aplicação de conceitos nas áreas de meio ambiente, ecologia, sustentabilidade, botânica, micologia e zoologia, como levantamentos/inventários e discussões sobre a importância da biodiversidade e do conhecimento popular sobre as espécies. As temáticas exploradas neste volume são de grande relevância, pois apesar da preocupação com a biodiversidade e com o estado do meio ambiente não ser recente, sabe-se que foi nas últimas décadas do século XX que essa temática entrou definitivamente no discurso dos cidadãos, na sociedade civil, na agenda dos governos, na imprensa e ganhou as ruas. No entanto, se observa que essa preocupação ainda não se transformou efetivamente em práticas educativas, administrativas e operacionais efetivas, o que coloca em risco todos os seres vivos e recursos naturais. Desta forma, o volume I procura auxiliar a realização de trabalhos nestas áreas e no entendimento e desenvolvimento de práticas que podem ser adotadas no âmbito da educação, em espaços formais e não formais de ensino, para o meio ambiente e manutenção da biodiversidade de forma de compreender, refletir, responder e/ou minimizar os graves problemas ambientais.

O **Volume II – “Saúde e Biotecnologia”**, reúne 18 capítulos que apresenta de forma categorizada discussões e estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, que apresentam resultados bem fundamentados de trabalhos de experimentos laboratoriais, de campo e de revisão de literatura realizados por diversos professores, pesquisadores, graduandos, e pós-graduandos, cujas pesquisas serão apresentadas de maneira objetiva e didática. A produção científica no campo da Saúde e da Biotecnologia é ampla, complexa e interdisciplinar. Portanto, os capítulos que compõem este volume refletem essa diversidade de olhares.

Assim, o resultado dessa experiência, que se traduz nos dois volumes organizados, objetiva apresentar ao leitor a complexidade e a diversidade de questões e dimensões inerentes as áreas de Meio Ambiente, Biodiversidade, Saúde e Biotecnologia, como pilares

estruturantes das Ciências Biológicas na contemporaneidade. Por fim, esperamos que a leitura aqui proposta possa disseminar e apoiar a construção novos estudos, saberes e práticas pautadas no reconhecimento da importância dos seres vivos e dos recursos naturais, com uma visão multidimensional para a saúde planetária e para o enriquecimento de novas atitudes e práticas multiprofissionais nas Ciências Biológicas.

Boa leitura!

Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos

SAÚDE E BIOTECNOLOGIA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AVALIAÇÃO DE AMILASES POR FERMENTAÇÃO SUBMERSA DO FUNGO *ASPERGILLUS ACULEATUS*

Amanda Farias de Vasconcelos
Michel Nasser Corrêa Lima Chamy
Ana Beatriz Pereira Lelis da Costa
Bianca Kynseng Barbosa da Silva Costa
Uatyla de Oliveira Lima
Alexandre Coli Dal Prá
Renato dos Santos Reis
Ricardo Gomes de Brito

DOI 10.22533/at.ed.5472101041

CAPÍTULO 2..... 14

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO SOLVENTE DIMETILSULFÓXIDO SOBRE LARVAS DE *TOXOCARA CANIS*

Débora Carvalho Rodrigues
Débora Liliane Walcher
Carolina Neto Oliveira da Cunha
Gabriela Torres Mattos
Nicholas Frota Gonçalves Correia de Souza
Luciana Farias da Costa de Avila
Daniela Fernandes Ramos
Carlos James Scaini

DOI 10.22533/at.ed.5472101042

CAPÍTULO 3..... 19

AÇÕES DA EXPOSIÇÃO AO BISFENOL-A SOBRE A GLÂNDULA MAMÁRIA EM CAMUNDONGOS FÊMEAS NA PÓS-MENOPAUSA ALIMENTADAS COM DIETA NORMO OU HIPERLIPÍDICA

Janaina de Oliveira Chaves
Kênia Moreno de Oliveira
Letícia de Souza Figueiredo
Gésily de Souza Aguiar
Israelle Netto Freitas
Cremilda do Amaral Roso de Oliveira
Vanessa Kiill Rios
Rosane Aparecida Ribeiro
Helene Nara Henriques Blanc

DOI 10.22533/at.ed.5472101043

CAPÍTULO 4.....33

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE VITEX AGNUS-CASTUS L. (LAMIACEAE)

Regiane Gonçalves
Vanessa Farias dos Santos Ayres
Carlos Eduardo de Carvalho
Maria Gorete Mendes de Souza
Anderson Cavalcante Guimarães
Geone Maia Corrêa
Carlos Henrique Gomes Martins
Renata Takeara
Eliane de Oliveira Silva
Antônio Eduardo Miller Crotti

DOI 10.22533/at.ed.5472101044

CAPÍTULO 5.....44

ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO BIOQUÍMICA DE *Salmonella* spp. NA CADEIA PRODUTIVA DE FRANGOS

Sérgio Eustáquio Lemos da Silva
Vanessa Silva Miranda
Nayane Lopes Ferreira
Laressa Dacle Tomaz
Vitor Simão da Silva
Karina Santos Silva

DOI 10.22533/at.ed.5472101045

CAPÍTULO 6.....55

ADAPTAÇÃO DO MÉTODO *CIRCULAR POLYMERASE EXTENSION CLONING* NA CONSTRUÇÃO DE PLASMÍDEOS PARA MODIFICAÇÃO GENÉTICA DE MICRORGANISMOS

Nicole Dalonso

DOI 10.22533/at.ed.5472101046

CAPÍTULO 7.....67

ANÁLISE DA CITOGENOTOXICIDADE DAS INFUSÕES DE *ARTEMISIA VULGARIS* L. UTILIZANDO O BIOENSAIO *ALLIUM* CEPA

Claudia de Faria Leal
Lília Rosário Ribeiro
Daiane Maria de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.5472101047

CAPÍTULO 8.....74

ATIVIDADES BIOLÓGICAS DE *PSEUDOBOMBAX MARGINATUM* (A.ST.-HIL., JUSS. & CAMBESS.) A. ROBYNS

Nathália Amorim Madeiro dos Santos
Juciana Freitas da Silva
Tiago Pinheiro de Souza
Heryka Myrna Maia Ramalho

DOI 10.22533/at.ed.5472101048

CAPÍTULO 9..... 84

EXPRESSÃO DA PROTEÍNA HIF-1 α EM CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS DA CAVIDADE ORAL

Beatriz da Silva Vimercati
Sara de Oliveira Evaristo
Maria Eliza Soares Queiroz
Mayara Mota de Oliveira
Arícia Leone Evangelista Monteiro de Assis
Aline Ribeiro Borçoi
Rafael Pereira de Souza
Anderson Barros Archanjo
Adriana Madeira Álvares-da-Silva

DOI 10.22533/at.ed.5472101049

CAPÍTULO 10..... 93

ESTUDOS COMPUTACIONAIS DE NOVOS ANTAGONISTAS DE RECEPTORES DE HIDROCARBONETOS DE ARILA (AHR), COM POTENCIAL EFICÁCIA ATEROPROTETORA EM FUMANTES

Isaque Antonio Galindo Francischini
Carlos Henrique Tomich de Paula da Silva

DOI 10.22533/at.ed.54721010410

CAPÍTULO 11..... 109

IMOBILIZAÇÃO DE LEVEDURAS EM GEL DE ALGINATO E PECTINA

Layla de Fátima Gonçalves
Sabrina de Ávila Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.54721010411

CAPÍTULO 12..... 115

CONTRACEPTIVOS ORAIS COMBINADOS E A BIOLOGIA DA INSULINA

Janaina de Oliveira Chaves
Cremilda do Amaral Roso de Oliveira
Helene Nara Henriques Blanc
Rosane Aparecida Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.54721010412

CAPÍTULO 13..... 133

CONDIÇÕES TÉRMICAS E SANITÁRIAS EM ILHAS DE REFRIGERAÇÃO DE SUPERMERCADOS E O RISCO DE TRANSMISSÃO DE SALMONELOSE

Sérgio Eustáquio Lemos da Silva
Daniely Souza Paz
Kimberly Soares Brito Bratífich
Letícia das Graças Silva
Rogério Alves Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.54721010413

CAPÍTULO 14..... 143

PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DE SOFOROLIPÍDIOS EM COSMÉTICOS

Giovanna Amaral Filipe

Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

DOI 10.22533/at.ed.54721010414

CAPÍTULO 15..... 154

A RELEVÂNCIA E OS MECANISMOS DE AÇÃO DA TOXINA BOTULÍNICA COMO TERAPÊUTICA ESTÉTICA

Lília Maria Nobre Mendonça de Aguiar

Lulucha de Fátima Lima da Silva

Silvia Sousa da Silva

Gicilene Meneses dos Santos

Domingas Machado da Silva

Antenor Matos de Carvalho Junior

Rodrigo Ruan Costa de Matos

Joyce Freitas Barbosa Monteiro

Jocireudo de Jesus Carneiro de Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.54721010415

CAPÍTULO 16..... 166

UTILIZAÇÃO DE VETORES VIRAIS NA TERAPIA GÊNICA

Edmilson Pereira Barroso

Synara Suellen Lebre Félix

Anna Júlia Lebre Félix

Maria Júlia Enes Lebre Félix

Gustavo Henrique Sinhoro

Ylêdo Fernandes de Menezes Júnior

Abigail Gonçalves da Silva

Joscleildo Pereira Ferreira

Eder Ferreira de Arruda

Adem Nagibe dos Santos Geber Filho

DOI 10.22533/at.ed.54721010416

CAPÍTULO 17..... 177

EXPANSION OF SCHISTOSOMIASIS IN A LOCALITY IN SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRAZIL

Aline de Jesus Lustosa Nogueira

Renato Juvino de Aragão Mendes

Adalberto Alves Pereira Filho

Leandro Schalcher Aguiar

Iramar Borba de Carvalho Nogueira

Alexandre Nava Fabri

Halana Tereza Marques de Jesus Ambrósio

Karla Regina Freitas Araújo

Ivone Garros Rosa

DOI 10.22533/at.ed.54721010417

CAPÍTULO 18.....	188
MONITORAMENTO MICROCONTROLADO DO CULTIVO MIXOTRÓFICO DE <i>HAEMATOCOCCUS PLUVIALIS</i>	
Letícia Pinto	
Andréia Anschau	
DOI 10.22533/at.ed.54721010418	
SOBRE OS ORGANIZADORES	198
ÍNDICE REMISSIVO.....	199

CAPÍTULO 15

A RELEVÂNCIA E OS MECANISMOS DE AÇÃO DA TOXINA BOTULÍNICA COMO TERAPÊUTICA ESTÉTICA

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 08/03/2021

Lília Maria Nobre Mendonça de Aguiar

Enfermeira
prevenção, saúde e bem estar
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/3149704261770731> /
<https://orcid.org/0000-0003-2786-2391>

Lulucha de Fátima Lima da Silva

Universidade de Maringá
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/8943071874230659>

Silvia Sousa da Silva

Centro Universitário da Amazônia
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/5819408850309338>

Gicilene Meneses dos Santos

Centro Universitário da Amazônia
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/1031417968998008>

Domingas Machado da Silva

Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/5202168262491743>

Antenor Matos de Carvalho Junior

Hospital Regional do Baixo Amazonas
Waldemar Penna
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/2838717520870004>

Rodrigo Ruan Costa de Matos

Universidade Estadual do Pará
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/8285758012611602>

Joyce Freitas Barbosa Monteiro

Enfermeira Autônoma
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/4602868122980654>

Jocireudo de Jesus Carneiro de Aguiar

Centro Universitário da Amazônia
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/0630231948597108>

RESUMO: A Toxina Botulínica (TB) do tipo A, ou Botox, consiste em uma das substâncias fundamentais no âmbito do rejuvenescimento facial, através de uma técnica injetável pouco invasiva em nível de sua administração. Esse relevante produto estético é produzido por uma bactéria gram-positiva e anaeróbica, *Clostridium botulinum*, o qual atua sobre os neurotransmissores, inibindo, assim, a atividade de algumas funções no organismo. Objetiva-se, através deste, produzir uma revisão bibliográfica descritiva sobre o tema “A relevância e os mecanismos de ação da toxina botulínica como terapêutica estética”. Com a administração da TB, tratamento crescentemente eficiente nas distonias faciais, ocorre a liberação da acetilcolina (Ach) nas sinapses colinérgicas periféricas, promovendo, deste modo, a imobilidade muscular. Sobretudo, quanto mais forte é a força muscular, maior será a dose local da toxina a ser injetada. Sabe-se, portanto, com a introdução da TB como método terapêutico na área da estética, estima-se um eminente grau de satisfação pessoal, além do baixo nível de efeitos colaterais por seu mecanismo de ação terapêutico.

PALAVRAS - CHAVE: Toxina Botulínica. Estética. Efeitos colaterais.

RELEVANCE AND MECHANISMS OF ACTION OF BOTULINIC TOXIN AS AESTHETIC THERAPEUTIC

ABSTRACT: Botulinum Toxin (TB) type A, or Botox, consists of one of the fundamental substances within the scope of facial rejuvenation, through a non-invasive injectable technique in terms of its administration. This relevant aesthetic product is produced by a gram-positive and anaerobic bacterium, *Clostridium botulinum*, which acts on neurotransmitters, thus inhibiting the activity of some functions in the body. The objective is, through this, to produce a descriptive bibliographic review on the theme “The relevance and mechanisms of action of the botulinic toxin as aesthetic therapy”. With the administration of TB, an increasingly efficient treatment for facial dystonias, acetylcholine (Ach) is released in peripheral cholinergic synapses, thus promoting muscle immobility. Above all, the stronger the muscle strength, the higher the local dose of the toxin to be injected. It is known, therefore, with the introduction of TB as a therapeutic method in the field of aesthetics, an eminent degree of personal satisfaction is estimated, in addition to the low level of side effects due to its therapeutic action mechanism.

KEYWORDS: Botulinum Toxin. Aesthetics. Side effects.

1 | INTRODUÇÃO

A toxina botulínica ou Botox (toxina botulínica tipo A), é uma metodologia do ramo da estética utilizada como tratamento das marcas de expressão do terço superior da face (região da testa), indicado, também para eliminar ou diminuir os pés de galinha na região peri-orbicular, rugas que se formam entre as sobrancelhas e as linhas horizontais na testa (BELONI, 2018).

No final da década de 1960, por Alan B. Scott, oftalmologista do Instituto *Smith-Ketthowell Eye Reserch*, em São Francisco, Califórnia, iniciou-se o estudo sobre o Botox. Este profissional estava à procura por uma substância que pudesse ser inserida em músculos hiperativos que ocasionavam a desarmonia ocular no caso do estrabismo infantil, além de outros movimentos anormais para as distonias segmentares. (DRESSLER, 2012).

A aplicação da toxina botulínica na área da estética começou na década de 90, atingindo sua aprovação para uso em rugas dinâmicas no Brasil, pela ANVISA, no ano 2000, comercializada pela marca Botox®. Em 2003 houve aprovação da marca Dysport®, e em 2005 a marca Prosigne®. Desde esse momento, a procura e a oferta deste método só tem se elevado ao longo do tempo (GEMPERLI et al, 2010 e SANTOS; MATTOS e FULCO, 2015).

A TB é elaborada por meio do processo fermentativo da bactéria *Clostridium botulinum*, sendo a primeira toxina microbiana utilizada para tratamento de doenças (SILVA, 2011).

Todas as características de cada tratamento devem ser copiosamente explicadas,

tais como vantagens, desvantagens, benefícios, prejuízos, custos, etc (PEDRON, 2015). A decisão da opção do tratamento ocorre sempre por parte do paciente, sendo indicado o respaldo legal tanto do cliente como do profissional habilitado através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Nesse sentido, desde a aprovação da TB tipo A em 2002 para usos estéticos os produtos tornaram-se bem estabelecidos neste campo e são, amplamente, aprovados para corrigir rugas em as áreas da glabella e dos olhos (SCHLESSINGER et al., 2017).

No interior do ramo da estética facial, a beleza desperta o sentimento de satisfação que vai além da pessoal, acoplando, entretanto, vários procedimentos que proporcionam a aparência perfeita em indivíduos de ambos os sexos que procuram tecnologias inovadoras, bem como produtos e procedimentos que possam contribuir para a aparência perfeita.

Em referência ao anuciado acima, a pesquisa objetiva realizar uma revisão bibliográfica descritiva do tema “A relevância e os mecanismos de ação da Toxina Botulínica como terapêutica estética”.

2 | METODOLOGIA

Estudo constituído por meio uma revisão bibliográfica descritiva. A pesquisa dos estudos relacionados ao tema foi realizada nas bases de dados eletrônicas SciELO, Portal de Periódicos Capes e Google Acadêmico. Foram selecionados trabalhos nos idiomas português e inglês, publicados no período dos anos 2016 ao ano de 2021, que apresentaram conteúdos relacionadas aos objetivos desta pesquisa e que estavam disponíveis na íntegra para leitura.

Foram utilizados para a busca dos estudos nas bases de dados as seguintes palavras-chave ou Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), em português e inglês com múltiplas combinações: Botulinum Toxins Type A, esthetics, microbotox, rejuvenation.

Foram excluídos do estudo os trabalhos publicados fora do período temporal mencionado, os duplicados, os que não apresentavam texto completo disponível nas bases de dados e aqueles não condizentes com os objetivos propostos. Um total de 253 artigos, relacionados ao tema deste estudo, foram encontrados nas bases de dados eletrônicas utilizadas. Deste total, foram selecionados 36 estudos por atenderem aos critérios de inclusão estabelecidos.

3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Relato cronológico da administração da Toxina Botulínica

A descrição a respeito da Toxina Botulínica teve início no ano de 1817 pelo físico alemão Justinus Kerner, haja vista que o mesmo relacionou os óbitos por intoxicação causada pelo *Clostridium botulinum* em salsichas defumadas. Segundo este profissional,

o veneno dessa toxina interferia na excitação do Sistema Motor e Autônomo. (COLHADO; BOEING; ORTEGA, 2009). Atualmente, a pesquisa sobre tal tratativa vem sendo cada vez mais comprovada no que diz respeito ao seu uso na área da estética.

Após essa descoberta, em 1895, Emile Van Ermengem, encontrou o patógeno “*Clostridium botulinum*”, após um novo surto de botulismo em uma pequena aldeia belga (SILVA, 2011 e COLHADO; BOEING; ORTEGA, 2009).

Em se tratando de harmonização facial, a toxina botulínica é recomendada para limitação da formação de rugas e linhas de expressão. Sua utilização em procedimentos foi aprovada pela ANVISA em 2000 no Brasil e pela FDA (*Food and Drug Administration*) em 2002 nos Estados Unidos (MARCIANO et al., 2014).

Percebe-se, contudo, ao longo dos anos, a TB vem assumindo novas possibilidades terapêuticas no ramo da beleza, favorecendo um destete de suma importância no que tange ao bem estar físico e mental das pessoas.

3.2 Mecanismo de ação

Com base no mecanismo de ação, a toxina teve o início de sua utilização em decorrência do relaxamento muscular, na diminuindo a dor, contribuindo, assim, na melhora da qualidade de vida dos pacientes portadores dessa disfunção (AMANTÉA et al., 2010).

Nesse contexto, de acordo com De Carvalho et al. (2014), à medida que o axônio terminal inicia a trajetória de novos contatos sinápticos, há uma reconstituição da transmissão neuromuscular e retorno gradual à função muscular completa, geralmente com efeitos colaterais mínimos.

Existem 7 tipos de toxina, as quais possuem toxicidades específicas, diferentes tempos de persistência nas células nervosas e diferentes potenciais, entretanto todos os sorotipos da BT, fundamentalmente promovem a inibição da liberação de acetilcolina. (DE CARVALHO et al., 2014).

As TB dos tipos A e B são produzidas em laboratório para sua comercialização. A tipo A é a mais pesquisada, devido sua propriedade de manutenção, toxigenicidade, facilidades na cultura e cristalização em uma forma estável, sendo diluídas em solução salina, associadas à albumina humana, passa por processo de filtração e são liofilizadas, e depois liberadas para serem utilizadas

Essa protease do Botox atuante na desnervação química provisório dos músculos esqueléticos por bloqueio da liberação mediada por Ca^{+2} de acetilcolina das terminações nervosas de neurônios motores alfa e gama. (DE CARVALHO et al., 2017).

A TB figura-se na forma ativa por meio da clivagem de duas cadeias ativas, uma pesada (H) de 100Kda e de uma leve (L) de 50KDa, mutuamente interligada por uma ligação dissulfídica. Sendo assim, diante desse processo, ocorre a indução da neurointoxicação nessas duas cadeias, até mesmo na introdução extracelular desta ssubstância (SWAMINATHAN, 2011).

Ressalta-se, que a cadeia L é varivelmente longa, entre 422 e 445 blocos de peptídeos. Esses são homólogos e se acumulam no compartimento central e amino terminal (DUARTE, 2015).

Cada neurotoxina possui zinco potencialmente ativa, com exceção da BoNT/C (Toxina Botulínica C). Além disso, há também os átomos sem zinco (inativo), o qual dependerá tanto da temperatura quanto do tempo de elaboração de bactérias (DUARTE, 2015).

A atividade catalítica relativa a toxicidade da TB deve-se à cadeia L (leve) e da ligação dissulfídrica dentro da célula e clive uma proteína específica em determinado local. Por outro lado, na cadeia H (pesada), a conexão ocorre na membrana sináptica entre as proteínas existentes. Diante uma cadeia dissulfídrica quebrada, a cadeia L será incapaz de penetrar na membrana sináptica do terminal axônico (COLHADO, BOEING, ORTEGA, 2009).

Observa-se, mediante o mecanismo de ação da TB que, enquanto a cadeia leve, impede a liberação dos neurotransmissores dependentes do cálcio, a partir da função proteolítica do zinco presente na cadeia, que quebra as ligações peptídicas da proteína SNARE, o que impede de liberar os neurotransmissores, como acetilcolina, causando a paralisia do músculo (POSITO, 2009).

Em decorrência da elevada atração pelas sinapses colinérgicas, a TB acaba gerando um bloqueio na liberação de acetilcolina nos terminais nervosos, mas, não ocasiona alteração na condução neural, síntese e armazenamento de acetilcolina (DIAS, 2017).

Diante das literaturas contextualizadas acima, a Figura 2.3, criada por Dias (2017), abaixo, nos mostra exatamente como ocorre a tramitação da Toxina Botulínica na cadeia pesada, a qual associa-se aos receptores extracelulares encontrados nos neurônios colinérgicos, e efetua a internalização desta na parte interna das células pré-sinápticas, auxiliando, consequentemente, na entrada da cadeia leve para o citoplasma da célula.

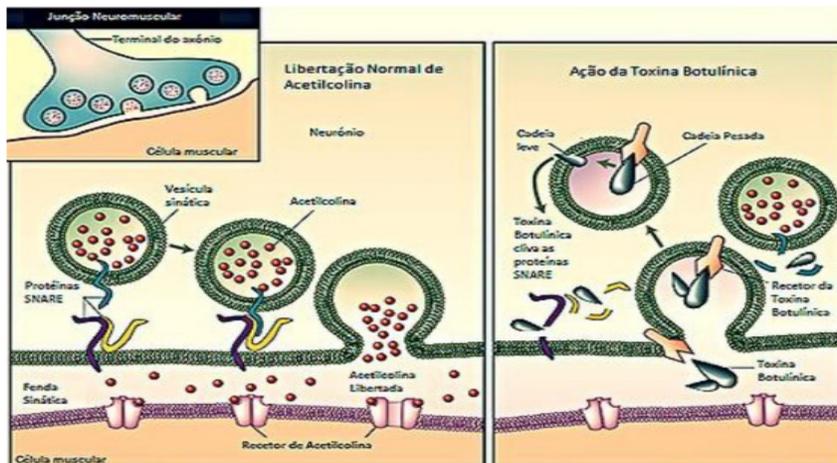


Figura 2.3- Mecanismo de ação da Toxina Botulínica

Fonte: (DIAS, 2017, apud CORREA, 2019, p.2)

3.3 O uso da Toxina Botulínica nos tratamentos estéticos

A aplicação da TB consiste em um procedimento não cirúrgico, pouco invasivo, estético terapêutico temporário, dose-dependente, potente e eficaz, apropriada para o rejuvenescimento facial, melhora do sorriso gengival, controle da hiperhidrose, rejuvenescimento escrotal e diminuição de queloides e cicatrizes hipertróficas, com um alto índice de eficácia e contentamento pessoal, durante até 6 meses (BRATZ e MALLET, 2016).

A TB, como já mencionado, é utilizada para tratamentos de diversos campos, profissionalmente relatando: odontológicos, oftalmológicos e neurológicos, porém, o que está em evidência é o seu uso em tratamentos estéticos.

Dentre as marcas de Botox disponíveis e aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) são: Botox®, Xeomin®, Prosigne®, Dysport®, Botulift®. As vias de administração são: intramuscular/intradérmica, conforme protocolo técnico da área a ser tratada. A duração do efeito ocorre de 6 semanas até 6 meses, atingindo os melhores resultados entre 2 a 3 meses (BRATZ e MALLET, 2016).

Os músculos submetidos ao procedimento da aplicação da TB são os seguintes: músculo frontal, corrugador do supercílio, orbicular do olho, próceros, músculo nasal, levantador do lábio superior e da asa do nariz, levantador do lábio, zigomático menor, zigomático maior, levantador do ângulo da boca, bucinador, risório, orbicular dos lábios, depressor do ângulo da boca, depressor do lábio inferior e músculo Mentoniano (OLIVEIRA, 2019).

A figura 3.3 apresentada abaixo nos mostra alguns dos efeitos advindos da

terapêutica estética com a Toxina Botulínica:

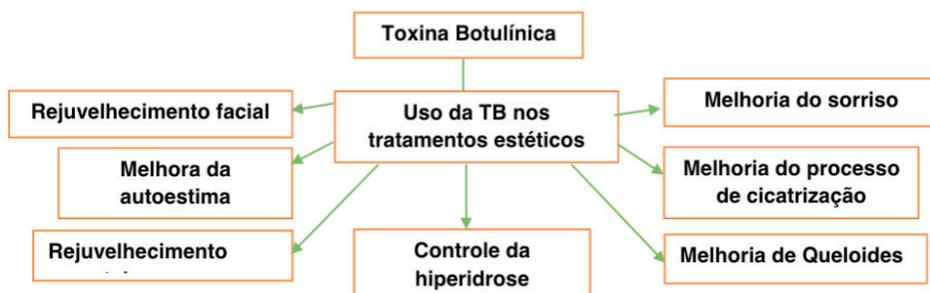


Figura 3.3- Efeitos da terapêutica estética com o uso da Toxina Botulínica

Fonte: (Adaptado de GOUVEIA, et al., 2020, p. 59)

Para que a aplicação seja bem sucedida é preciso seguir um protocolo, iniciando com a avaliação adequada do paciente, levando em conta os aspectos mencionados anteriormente. Em seguida é feito um planejamento, através de uma marcação de onde ocorrerá a aplicação, orientando o cliente a dar sorrisos forçados para melhor avaliar onde necessita de aplicação (SILVA, et al., 2019).

A dosagem usada pode ser de 2U a 3U por ponto para pessoas com 3 a 5 mm de gengiva exposta. A aplicação é feita com uma seringa estéril de 1 ml com resíduo zero acompanhada de uma agulha, também estéril, de 6mm/32 G lembrando que deve ser feita a aplicação igualmente em ambos os lados, caso use um anestésico tópico, sua aplicação deve ser feita de 15 a 20 minutos antes da aplicação (SILVA, et al., 2019).

3.4 Tipos de indicações da Toxina Botulínica

Existem vários tipos de indicações para a aplicação da toxina botulínica, como já referenciado ao longo desse estudo, além de outros que constam abaixo:

- **Distonia:** constitui-se de uma desordem neurológica, causada por contrações do músculo sustentado que geralmente causa movimentos de torção repetitivos e padronizados ou até mesmo movimentos posturais anômalos. O blefarospasmos, distonia oromandibular, cervical e outros são tratados com a TB (JANCOVIC, 2009; COOPER; SPINDLER, 2015).
- **Apraxia da pálpebra:** compreende da incapacidade de realizar movimentos complexos aprendidos na ausência de paralisia, perda de sensibilidade ou de perturbação da coordenação (KAYNAK-HEKIMHAN, 2010).
- **Tremores:** é o funcionamento anormal do sistema nervoso, podendo ter muitas patologias associadas. Caracterizados por uma oscilação rítmica de uma parte

do corpo, sendo classificado segundo a situação em que ocorre, a frequência da oscilação, a distribuição corporal e se está associado a alguma patologia (ABBOUD; AHMED e FERNANDEZ, 2011).

- Hiperidrose: caracterizada por suor abundante, em que as glândulas sudoríparas écrinas de algumas partes do corpo vão secretar em excesso, quando intensa, pode causar odor por causa da decomposição de células mortas, fungos e bactérias (PEREIRA e SINCLAIR, 2013).
- Espasticidade: decorre da excitabilidade aumentada do estiramento do músculo. O indivíduo apresenta hiperreflexia e outros sinais como: diminuição da força do músculo, hipotrofia, paralisia, movimentos mais lentos, perda de controle dos movimentos, reflexos polissinápticos, sinal de Babinsky e siscinesias; nos casos mais graves e não tratados pode acontecer alterações musculares, fibrose, contraturas e atrofia muscular (SOUZA e CAVALCANTI, 2016).
- Sialorréia: caracteriza-se pelo excesso da produção salivar. Essa hipersalivação é normal em bebês e crianças de até dois anos de idade, depois disso, caso essa condição não se altere, deixa de ser fisiológico e passa a ser considerado um quadro patológico, que pode acarretar outras consequências, como dermatite facial, odor fétido, além de incluir o indivíduo em um contexto discriminatório, afetando diretamente suas relações interpessoais, levando-o a um isolamento e privando-o de convívio social (CORSO et al., 2011)
- Dor: a TB quando usada para o alívio de dores tem bastante eficácia, agindo no enfraquecimento seletivo da musculatura, estabelecendo uma redução sustentada da dor. A melhora efetiva na dor possibilita uma recuperação em longo prazo de melhor qualidade, pois abre espaço para o paciente praticar até mesmo exercícios físicos (SPOSITO, 2004; COLHADO, BOEING e ORTEGA, 2009).
- Bexiga hiperativa: trata-se de um conjunto de sintomas de urgência urinária frequente, noctúria e incontinência urinária (JAYARAJAM; RADOMSKI, 2013).
- Dissinergia do detrusor-esfincter: representa uma pressão excessiva na bexiga e a impossibilidade de esvaziá-la completamente. O aumento da pressão pode causar danos ao detrusor, dano renal ou refluxo uretral (JOST, 2003).
- Espasmo esofágico difuso: resume-se a uma condição onde o esôfago se apresenta hiperativo devido a contrações anormais de propagação ou devido a um vigor exagerado e é normalmente provoca dor e disfagia e regurgitação (ROMAN; KAHRILAS, 2013).
- Nistagmo: são oscilações rítmicas, repetidas e involuntárias de um ou ambos os olhos conjugadamente, nos sentidos horizontal (de um lado para o outro), vertical (de cima para baixo) ou rotatório (movimentos circulares) ambos podem dificultar a focalização das imagens (DUTTON; FOWLER, 2007).

3.5 Consequências do uso exorbitante da Toxina Botulínica

A toxina botulínica é um dos produtos disponíveis no mercado sob controle especial e portaria específica, do contrário, quando executado por profissionais não habilitados ou mal treinados traz como consequências, maus resultados, dúvidas e insatisfações que acabam desacreditando o tratamento (GARCIA et al., 1996).

Sendo assim, os riscos são reduzidos se forem respeitadas as recomendações preconizadas, a técnica correta, conhecimento da anatomia, da face e uso por profissional habilitado. As contraindicações e complicações temporárias podem existir, como pequeno sangramento e edema no local da aplicação; perda de expressão, assimetria, ptose palpebral e cefaléia transitória não considerada patológica, uma vez que ao ser perfurada a musculatura fica dolorida causando uma falsa cefaleia (GARCIA et al., 1996).

Para a administração da TB exige uma gama de conhecimento específico que vai além da anatomia facial, como a fisiologia, a histologia pois cada ser deve ser, tecnicamente e cientificamente avaliado de maneira individualizada, além da prática farmacológica das fórmulas e da destreza manual com agulhas e seringas.

Faz-se necessário, entretanto mencionar, que quanto maior a diluição da TB, maior tende a ser o edema local. Essas complicações regridem de forma espontânea na primeira hora, não havendo necessidade de qualquer tratamento. Em pacientes com flacidez associada, um edema vespertino pode ocorrer, cedendo com o decorrer do dia (SPOSITO, 2004).

A perda funcional muscular, por exemplo, é um efeito colateral muito comum, normalmente ligado ao fato da toxina reduzir a espasticidade, fazendo com que tenha fraqueza muscular, aumentando a presença de quedas, cansaço e causando uma marcha instável.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a revisão bibliográfica realizada, o uso da toxina botulínica na experiência profissional estética, considera-se, sem dúvida, em uma técnica de grande importância a nível do potencial de auto estima nos indivíduos em seu modo geral.

Pôde-se perceber, durante o estudo, que existem alguns fatores que podem potencializar os seus efeitos como tratamento precoce, seleção de músculos e pontos a serem aplicados, porém a mais importante delas é o tratamento estético, pois a toxina ajuda na quebra do espasmo muscular causador das rugas.

Observou-se, também, que o mecanismo de ação da toxina botulínica é inibir a liberação excitotóxica da acetilcolina nos terminais nervosos motores, levando a uma diminuição da contração muscular, mas também na ação sobre outros neurotransmissores. Esta propriedade a torna útil, clínica e terapeuticamente, em uma série de condições onde existe excesso de contração muscular.

Relativo a dose de toxina botulínica utilizada, esta varia de acordo com a extensão e a força do músculo a ser tratado. Quanto maior a força muscular ou mais extenso o músculo, maior a dose a ser utilizada.

Em detrimento da terapêutica com injeção de toxina botulínica, além de ter um elevado grau de satisfação, tem um baixo índice de complicações ou efeitos colaterais.

A toxina botulínica, contudo, tem demonstrado ser uma poderosa droga e um agente terapêutico de sucesso, seja ela, na área clínica ou de estética, mas é preciso de cuidado na administração da dosagem, para não ocorrer possíveis complicações. Sendo assim, conclui-se que a TB acarreta melhora da autoimagem e habilidade expressiva, gerando impacto social positivo e maior qualidade de vida para os pacientes submetidos ao tratamento.

REFERÊNCIAS

ABBOUD, H.; AHMED, A. e FERNANDEZ, H. Essential tremor: choosing the right management plan for your patient. *Cleveland And Clinic Journal Of Medicine*, v.78, n.12, p. 821-828, 2011.

Allergan Produtos Farmacêuticos. Botox: bula para o profissional de saúde. 2019. Acesso em 2020 out 28. Disponível em: https://allergan-web-cdn-prod.azureedge.net/allerganbrazil/allerganbrazil/media/allergan-brazil/botox_bula_profissional.pdf.

AMATÉA, D. V. et al. A utilização da toxina botulínica tipo A na dor e disfunção temporomandibular. *Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM & Dor Orofacial*, v. 3, n. 10, 2010.

AQUINO, J. M. Protocolos de Aplicação de Toxina para Sorriso Gengival: uma revisão de literatura. *Rev. Eletrônica Acervo Saúde*, vol. Supl. 28, e1079 | DOI: [https://doi.org/10.25248/reas.e1079.20192019;\(28\)](https://doi.org/10.25248/reas.e1079.20192019;(28)):

ARAUJO, U. A. M. **Máscaras inteiriças Tukúna**: possibilidades de estudo de artefatos de museu para o conhecimento do universo indígena. 1985. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, São Paulo, 1986.

BELONI, P. Toxina botulínica: o que é e para que serve o famoso botox. 2018. Disponível em <https://www.ativosaude.com/estetica/toxina-botulinica/>. Acesso em 25 de janeiro de 2021.

BRATZ, P. D. E. e MALLETT, E. K. V. Toxina Botulínica tipo A: abordagens em saúde. *Rev Saúde & Ciência em Ação*, v. 3, pp, 58-70, 2016.

COLHADO, O. C. G.; BOEING, M.; ORTEGA, L. B. Toxina botulínica no tratamento da dor. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v.59, n.3, p. 366-38, 2009

CORSO, B. L., et al. Abordagem terapêutica na sialorreia em paralisia cerebral: revisão sistemática. *Med Reabil*, v. 30, n. 1, p. 913, fev. 2011.

COOPER, C.A.; SPINDLER, M. Dystonia: a review and update. *Neurological Cases*, v. 2, p. 1-6, 2015.

CORREA, G. K. A. S., et al. Utilização da toxina botulínica tipo A para fins terapêuticos. **Braslian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 26, n. 3, p. 61-65, 2019.

DE CARVALHO, R. C. R.; SHIMAOKA, A. M. e DE ANDRADE, A. P. O Uso da Toxina Botulínica na Odontologia: revisão de literatura. **Revista Ciências e Odontologia**, v. 1, n. 1., 2017.

DRESSLER, D. Clinical application of botulinum toxin. (2012).

DIAS, F. de L. D. O efeito da toxina botulínica tipo a associada ao ácido hialurônico no rejuvenescimento facial. **Faculdade Sudoeste Paulista**, Itapetininga-SP, 2017. Disponível em: <<http://unifsp.edu.br/itapetininga/wpcontent/uploads/2018/09/ADRIANA-FURQUIM-DELIMA-DIAS.pdf>

DUARTE, M. J. da S. **Toxina Botulínica para além da cosmética**. 2015. 87f Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências e Tecnologia do Algarve – UAIG. FARO/Portugal, 2015.

DUTTON, J.; FOWLER, A. Botulinum toxin in ophthalmology. **Survey Of Ophthalmology**, v. 52, n. 1, p.13-31, 2007.

GARCIA, A. e FULTON, J. E. Cosmetic denervation of the muscle of facial expression with botulinum toxin a dose response study. **Dermatol Surg**, v. 22, n. 1, p 22-39, 1996.

GEMPERLI, R.; GIMENEZ, R. P.; SALLES A. G.; FERREIRA M. C. Análise retrospectiva das alterações das rugas faciais após aplicações seriadas de toxina botulínica tipo A. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**. São Paulo, v. 25, n. 2, p. 297- 303, 2010.

JANKOVIC, J. TREATMENT OF HYPERKINETIC MOVEMENT DISORDERS. **The Lancet Neurology**, V. 8, p. 844-856, 2009.

JAYARAJAN, J. e RADOMSKI, S. B. Pharmacotherapy of overactive bladder in adults: a review of efficacy, tolerability, and quality of life. **Res Rep Urol**, v.6, n.6, p.1-16, 2013.

JOST, W. Pelvic floor and gastrointestinal uses. In Moore, P. e Naumann, M. (Ed). Handbook of botulinum toxin treatment. (2ª). **Oxford, Blackwell Science**, pp.360-362, 2003.

KAYNAK-HEKIMHAN, P. Noncosmetic periorcular therapeutic applications of botulinum toxin. **Middle East Afr J Ophthalmol**, v. 17, n. 2, p. 113-120, 2010.

MARCIANO, A. M. et al. Toxina botulínica e sua aplicação na odontologia. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 4, n. 1, p. 65-75 2014.

OLIVEIRA, G. **Toxina Botulínica e suas complicações**: uma revisão de literatura. 2018. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Int. **Repositório institucional**, Florianópolis, 2019.

PEDRON, I. G. Considerações ético-legais sobre a aplicação de toxina botulínica pelo cirurgião-dentista. **Odontoloia Clínica Científica**, v. 14, n. 4, p. 789-796, 2015.

- PEREIRA, E. e SINCLAIR, R. Hyperhidrosis and bromhidrosis: a guide to assessment and management. **Australian Family Physician**, v. 18, n. 6, p. 785-798, 2013.
- POSITO, M. M. de M. Toxina Botulínica do Tipo A: mecanismo de ação. **Revista Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 16, n.01, p 25 – 37. 2009.
- RODRIGUES, A. M., et al. O uso da toxina botulínica na síndrome da bexiga hiperativa. **Revista Femina**, v. 37, n. 1, p, 41-45, 2009.
- ROMAN, S. e KAHRILAS, P. Management of spastic disorders of the esophagus. **Nih Public Access Author Manuscrip: Gastroenterol Clin North Am**, v.42, n.1, p. 27-43, 2013.
- SANTOS, C. S.; MATTOS, R. M. de; FULCO, T. O. Toxina botulínica tipo A e suas complicações na estética facial. **Episteme Transversalis**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 73-82, 2015.
- SCHELLINI, S. A.; MATAI, O.; IGAMI, T. Z.; PADOVANI, C. R.; PADOVANI, C. P. Blefarospasmo essencial e espasmo hemifacial: características dos pacientes, tratamento com toxina botulínica A e revisão da literatura. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v.69, n.1, p. 23 – 26, 2006
- SCHLESSINGER, J. et al. New Uses of AbobotulinumtoxinA in Aesthetics. **Aesthetic Surgery Journal. Oxford (Inglaterra)**, v.37, n.1, p. 45–58, 2017. Disponível em: doi:10.1093/asj/sjx005. Acesso em: 30 de nov. de 2019.
- SILVA, J. F. N. **A aplicação da Toxina Botulínica e suas complicações**: Revisão Bibliográfica. 2011. 154 f. Dissertação (Mestrado Medicina Legal) - Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto, Vila Gaia, 2011.
- SILVA, N. J. M.A. et al. Protocolos de Aplicação de Toxina para Sorriso Gengival: uma revisão de literatura. **Rev Eletrônica Acervo Saúde**, v. 28, n. 16, 2019.
- SOUZA, O. A.; CAVALCANTI, D. S. P. Toxina Botulínica do tipo A: Aplicação e particularidades no tratamento da espasticidade, do estrabismo, do blefaroespasma e de rugas faciais. Saúde & Ciência em ação: **Revista Acadêmica do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 3, ed. 1, p. 58-68, 2016.
- SPOSITO, M. M. M. Toxina botulínica tipo A: propriedades farmacológicas e uso clínico. **Acta Fisiátrica**, v. 11, n. supl. 1, 2004.
- SPOSITO, M. M. M. Bloqueios químicos para o tratamento da espasticidade na paralisia cerebral. **Acta fisiátrica**, v. 17, n. 2, p. 68-83, 2010.
- SWAMINATHAN, S. Molecular structures and functional relationships in clostridial neurotoxins. **FEBS Journal**, v. 278, n. 23, p. 4467-4485, 2011.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Amilases 7, 1, 2, 3, 4, 7, 11, 12

Antioxidante 74, 78, 80, 81, 83, 143, 144, 148, 149, 151, 188

Arduino 188, 189, 190, 191, 195, 196, 197

Artemísia 67, 68

Aterosclerose 93, 94, 95, 97, 107

Atividade Antimicrobiana 33, 35, 36, 39, 40, 41, 78, 80, 144, 149, 150

Atividades Biológicas 8, 74, 76, 80, 81

B

Bactérias Cariogênicas 33, 34, 35, 39, 40, 41

Bacteriologia 44, 47

Biossíntese 144, 145

Bisfenol 7, 19, 21

C

Câncer oral 84, 85, 87, 89

Carcinoma 9, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 92

Carotenoide 188

Citationitems 179, 180

Contraceptivos Hormonais 115, 116

Controle de vetores 178

Cultivos Mixotróficos 188, 196

D

Desregulador Endócrino 19, 20, 21

Dimetilsulfóxido 7, 14, 15

DNA 40, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 90, 96, 97, 117, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

Doença Parasitária 178

Doenças cardiovasculares 94, 116, 173

E

Embiratanha 74, 75, 77, 80, 81, 82

Esquistossomose 178, 185, 186

Estética 10, 154, 155, 156, 157, 160, 162, 163, 165

Estrogênio 21, 24, 29, 115, 116, 117, 118, 120, 121

F

Fermentação Alcoólica 109, 110

Fungos Filamentosos 2, 3

H

Hipóxia 84, 85, 86, 90, 91

Homeostase da glicose 115, 116, 126, 127, 128

I

Ilhas de refrigeração 9, 133, 136

Inovação tecnológica 144, 166, 167

L

Leveduras 9, 109, 110, 111, 112, 113, 144, 146

M

Marcador Prognóstico 84, 85

Mebendazol 14, 15

Microalga 188, 189

Microrganismos 8, 12, 52, 55, 56, 58, 59, 114, 134, 139, 141, 144, 145, 146, 149, 189

O

Obesidade 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28

Ovariectomia 20, 22, 28, 29

P

Patógenos Bucais 34

Pectinas 110

Plantas Medicinais 35, 68, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 82, 83

Plasmídeos 8, 55, 56, 58, 59, 62, 63, 64

Produção Avícola 46, 47, 135

Produção Enzimática 2, 11

Produtos Naturais 3, 11, 67, 93, 144

Progesterona 115, 116, 118

Q

Química Medicinal Computacional 93, 98, 104

R

Regiões Organizadoras de Nucléolos 85, 86

S

Salmonelose 9, 45, 52, 53, 133, 135

Saúde Pública 33, 45, 46, 53, 94, 130, 133, 134, 135, 178, 185, 186

Setor Supermercadista 135

Soforolipídios 10, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153

T

Tabagismo 93, 94, 95

Terapia gênica 10, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Tiabendazol 14, 15

Toxina Botulínica 10, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165

Toxocaríase 14, 15

V

Vetores Virais 10, 166, 168, 170, 173

Z

Zoonose 14, 15, 44, 45

A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2021

A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br