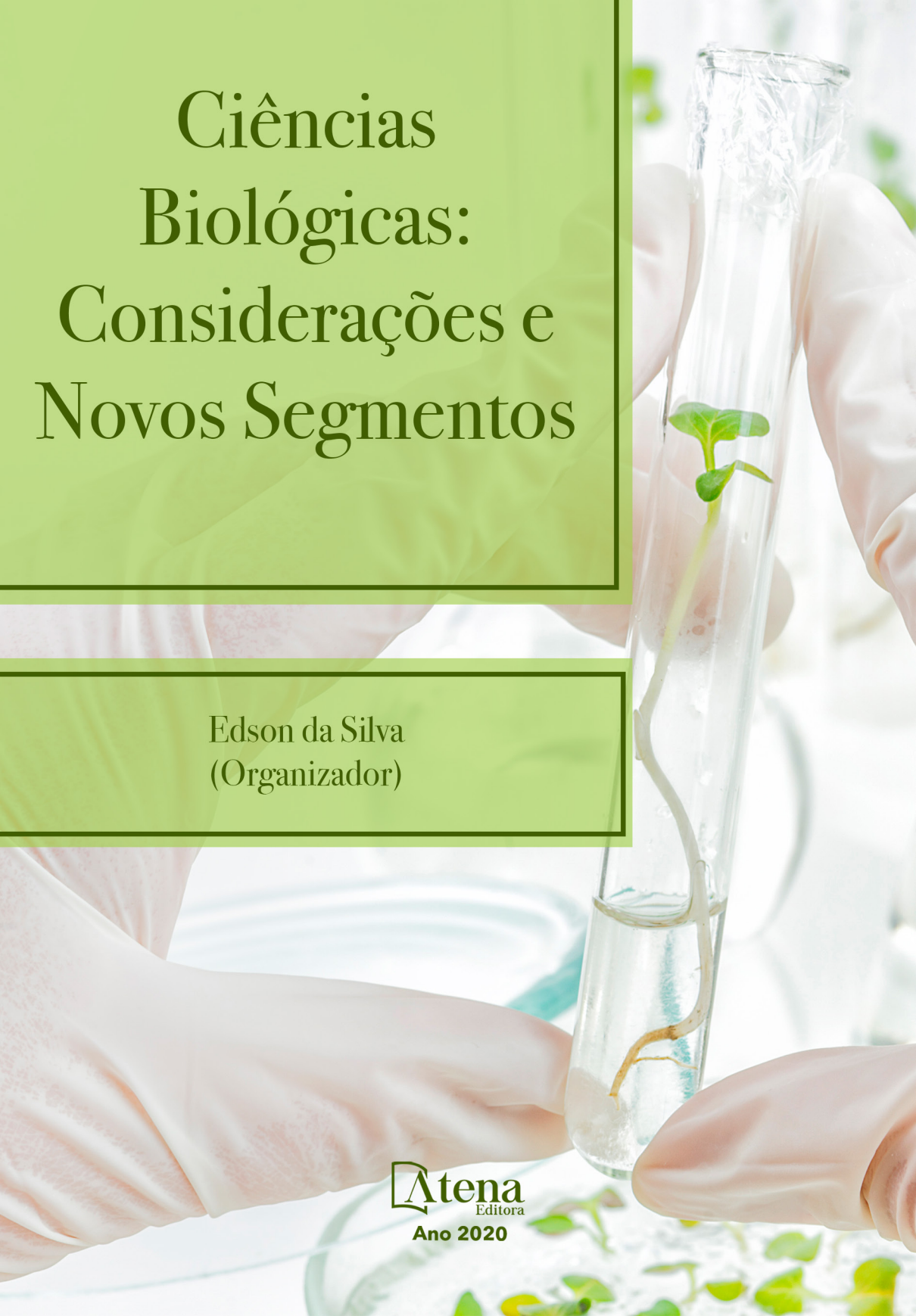


Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos

Edson da Silva
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2020



Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos

Edson da Silva
(Organizador)

**Atena**
Editora
Ano 2020

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 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, 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 Internazionale 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 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
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dr. 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
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. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
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. 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

Ciências biológicas: considerações e novos segmentos

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Edson da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências biológicas [recurso eletrônico] : considerações e novos segmentos 1 / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-5706-413-9 DOI 10.22533/at.ed.139202109 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Edson da.
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

A coleção “Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos” é uma obra com foco na discussão científica, por intermédio de trabalhos desenvolvidos por autores de vários segmentos da área de ciências biológicas. A obra foi estruturada com 36 capítulos e organizada em dois volumes.

A coleção é para todos aqueles que se consideram profissionais pertencentes às ciências biológicas e suas áreas afins. Especialmente com atuação formal, inserida no ambiente acadêmico ou profissional. Cada e-book foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e com destaque no que seja relevante para você. Por isso, os capítulos podem ser lidos na ordem que você desejar e de acordo com sua necessidade, apesar de terem sido sequenciais, desde algumas áreas específicas das ciências biológicas, até o ensino e a saúde. Assim, siga a ordem que lhe parecer mais adequada e útil para o que procura.

Com 19 capítulos, o volume 1 reúne autores de diferentes instituições brasileiras que abordam trabalhos de pesquisas, relatos de experiências, ensaios teóricos e revisões da literatura. Neste volume você encontra atualidades nas áreas de biologia geral, biologia molecular, microbiologia, ecologia e muito mais.

Deste modo, a coleção Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos apresenta progressos fundamentados nos resultados obtidos por pesquisadores, profissionais e acadêmicos. Espero que as experiências compartilhadas neste volume contribuam para o enriquecimento de novas práticas multiprofissionais nas ciências biológicas.

Edson da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS PATOGENICOS EM AREIA DA PRAIA DO CALHAU, SÃO LUÍS-MA, LITORAL NORDESTE DO BRASIL

Fernanda Costa Rosa
Josivan Regis Farias
Jéssica Furtado Soares
Jéssica Kelly Reis Pereira
Nívia Rhenny do Nascimento Soares
Camilla Itapary dos Santos
Cristina de Andrade Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.1392021091

CAPÍTULO 2..... 12

MANUTENÇÃO E AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA VIRULÊNCIA DE CEPAS DE *TOXOPLASMA GONDII*

Isa Marianny Ferreira Nascimento Barbosa
Antônio Roberto Gomes Junior
Jéssica Yonara Souza
Natália Domann
Lais Silva Pinto Moraes
Vanessa Oliveira Lopes de Moura
Stéfanne Rodrigues Rezende
Jaqueline Ataíde Silva Lima da Igreja
Heloísa Ribeiro Storchilo
Taynara Cristina Gomes
Ana Maria de Castro
Hanstter Hallison Alves Rezende

DOI 10.22533/at.ed.1392021092

CAPÍTULO 3..... 23

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E MODULATÓRIA DE EXTRATO METANÓLICO DA FOLHA DE *Hymenaea martiana Hayne*

Adryele Gomes Maia
Nadghia Figueiredo Leite Sampaio
Giovanna Norões Tavares Sampaio Gondim
Jakson Gomes Figueiredo
Emanuel Horácio Pereira da Cruz Matias Linhares
Cícera Natália Figueiredo Leite Gondim
Henrique Douglas Melo Coutinho
Marta Maria de França Fonteles
Fernando Gomes Figueredo

DOI 10.22533/at.ed.1392021093

CAPÍTULO 4..... 37

UTILIZAÇÃO DO TESTE DE EXCLUSÃO COM AZUL DE TRYPAN SOB CÂMARA

DE NEUBAUER PARA A CONTAGEM DE BACTÉRIAS DO ÁCIDO ACÉTICO

Tayara Narumi Andrade
Natália Norika Yassunaka Hata
Wilma Aparecida Spinosa

DOI 10.22533/at.ed.1392021094

CAPÍTULO 5..... 45

PRODUÇÃO SIMULTÂNEA DE EXOPOLISSACARÍDEOS POR *Komagataeibacter xylinus*

Natália Norika Yassunaka Hata
Mariana Assis de Queiroz Cancian
Rodrigo José Gomes
Fernanda Carla Henrique Bana
Wilma Aparecida Spinosa

DOI 10.22533/at.ed.1392021095

CAPÍTULO 6..... 53

ANÁLISE DO ESPECTRO INFRAVERMELHO, INVESTIGAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E POTENCIALIZAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE *VITEX GARDNERIANA* SCHAUER

Raimundo Luiz Silva Pereira
Ana Carolina Justino de Araújo
Paulo Nogueira Bandeira
Henrique Douglas Melo Coutinho
Jean Parcelli Costa do Vale
Alexandre Magno Rodrigues Teixeira
Hécio Silva dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1392021096

CAPÍTULO 7..... 67

TESTE ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE ERVA DE PASSARINHO (*Struthanthus marginatus* (Desr.) Blume) NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) E PEPINO (*Cucumis sativus* L.)

Juliana Baptista Simões
Adriana Leonardo Lima Silva
Gleisiane Braga da Silva
Maycon do Amaral Reis
Vitor Caveari Lage

DOI 10.22533/at.ed.1392021097

CAPÍTULO 8..... 83

ASPECTOS TOXICOLÓGICOS RELACIONADOS AO USO DE AGROTÓXICOS E SUA RELAÇÃO COM DANOS HEPÁTICOS: UMA REVISÃO

Marcio Cerqueira de Almeida
Ana Clara de Novaes Almeida
Jaqueline de Souza Anjos
Marta Rocha Batista
José Eduardo Teles Andrade

José Marcos Teixeira de Alencar Filho
Morganna Thinesca Almeida Silva
Elaine Alane Batista Cavalcante
Ivania Batista de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1392021098

CAPÍTULO 9..... 92

ADJUVANTES DO SOLO E SEUS EFEITOS NOS ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO DA PLANTA

Leopoldo Sussumu Matsumoto
Aline de Oliveira Barbosa
Fabiano Rogério Parpinelli Junior
Gilberto Bueno Demétrio

DOI 10.22533/at.ed.1392021099

CAPÍTULO 10..... 106

UTILIZAÇÃO DA QUITOSANA NA CONSERVAÇÃO DA LARANJA (*Citrus sinensis*) NA PÓS-COLHEITA

João Pedro Silvestre Armani
Carlise Debastiani
Alessandro Jefferson Sato

DOI 10.22533/at.ed.13920210910

CAPÍTULO 11 121

PHYSIOLOGICAL QUALITY AND INCIDENCE OF *Colletotrichum lindemuthianum* ON GERMINATION AND VIGOR OF COMMON BEAN SEEDS COLLECTED AT MATO GROSSO

Rafhael Felipin-Azevedo
Murilo Fuentes Pellosso
Valvenarg Pereira da Silva
Germano Manente Neto
Abner Pais dos Santos
Marco Antonio Aparecido Barelli
Cristiani Santos Bernini

DOI 10.22533/at.ed.13920210911

CAPÍTULO 12..... 129

FUNGOS MICORRÍZICOS NA ACLIMATIZAÇÃO DE MUDAS DO CULTIVO *IN VITRO* E DIMINUIÇÃO DO USO DE FERTILIZANTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Mariana Pereira de Oliveira
Mariane de Jesus da Silva de Carvalho
Honorato Pereira da Silva Neto
Vanessa de Oliveira Almeida

DOI 10.22533/at.ed.13920210912

CAPÍTULO 13..... 136

BIODIGESTOR COMO FONTE DE MATÉRIA ORGÂNICA PARA O PLANTIO DE

LEGUMINOSAS

Breno Wentrick da Silva Costa
Luana Ramos Astine
Marcus Vinícius Javarini Temponi
Rosângela Marques de Lima Paschoaletto
Saulo Paschoaletto de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.13920210913

CAPÍTULO 14..... 141

MEDICINA VETERINÁRIA REGENERATIVA: O USO DE SCAFFOLDS BIOLÓGICOS COM PEIXES CARTILAGINOSOS

Maiara Gonçalves Rodrigues
Estela Silva Antoniassi
Paula Fratini
Carlos Eduardo Malvasi Bruno

DOI 10.22533/at.ed.13920210914

CAPÍTULO 15..... 148

ANÁLISE MACROSCÓPICA DO CORAÇÃO DE TUBARÃO-MARTELO *SPHYRNA LEWINI* E *SPHYRNA ZYGAENA*

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

DOI 10.22533/at.ed.13920210915

CAPÍTULO 16..... 156

HÉRNIA INGUINAL EM LÊMURE-DE-CAUDA-ANELADA (*Lemur catta*): RELATO DE CASO

Natália Todesco
Lanna Torrezan
Rode Pamela Gomes
Vanessa Lanes Ribeiro
Hanna Sibuya Kokubun
Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira
André Luiz Mota da Costa

DOI 10.22533/at.ed.13920210916

CAPÍTULO 17..... 166

ETOGRAMA DE UM GRUPO DE MACACOS BARRIGUDOS (*LAGOTHRIX LAGOTRICHIA*) VIVENDO NA FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DE BELO HORIZONTE, MG

Gabriel Spineli Rodrigues Lopes
Kleber Felipe Alves da Silva
Rayane Isabele Nunes Lopes

Rafaela Dalva Rodrigues de Carvalho
Pedro Henrique Goulart Pinheiro
Gabriel de Oliveira Rodrigues
Clara Luísa Silveira
Daniel Negreiros
Evandro Gama de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.13920210917

CAPÍTULO 18..... 182

**LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA AVIFAUNA NO INSTITUTO FEDERAL
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE**

Julia de Freitas Alves
Ely Carlos Mendes do Nascimento Júnior
Yasmin Giovanna Santos Carvalho
Alessandro Ribeiro de Moraes
Luiz Carlos Souza Pereira

DOI 10.22533/at.ed.13920210918

CAPÍTULO 19..... 187

**ASPECTOS DA FITOSSOCIOLOGIA DE UM FRAGMENTO DE CERRADO EM
MEIO À CAATINGA DO CRISTALINO, SUL DO CEARÁ**

José Cícero de Moura
Gabriel Venancio Cruz
Maria Amanda Nobre Lisboa
Maria Arlene Pessoa da Silva
Ana Cleide Alcântara Moraes Mendonça
Leonardo Silvestre Gomes Rocha
Marcos Aurélio Figueirêdo dos Santos
Luciana da Silva Cordeiro
Marcos Antonio Drumond
João Tavares Calixto Júnior

DOI 10.22533/at.ed.13920210919

SOBRE O ORGANIZADOR..... 214

ÍNDICE REMISSIVO..... 215

CAPÍTULO 14

MEDICINA VETERINÁRIA REGENERATIVA: O USO DE *SCAFFOLDS* BIOLÓGICOS COM PEIXES CARTILAGINOSOS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Maiara Gonçalves Rodrigues

Faculdade Alvorada Saúde
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/9044015657909689>

Estela Silva Antoniassi

Faculdade Alvorada Saúde
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/8266903348124271>

Paula Fratini

Faculdade Alvorada Saúde
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/3720738690997154>

Carlos Eduardo Malvasi Bruno

Faculdade Alvorada Saúde
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/5527737503377403>

RESUMO: A busca por técnicas alternativas em estudos com elasmobrânquios vem sendo cada vez mais difundida no meio científico. Um *scaffold* biológico corresponde a um órgão descelularizado e com a matriz extracelular preservada permitindo sua recelularização com atributos do tecido original e respectiva substituição da função biológica comprometida. Para tal, foi realizado uma revisão de literatura referente ao tema supracitado em artigos indexados na base de dados PubMed, nos idiomas português, inglês e espanhol. O resultado textual foi dividido em duas

partes. A primeira introduz os principais conceitos sobre descelularização e recelularização e seu papel na Medicina Veterinária Regenerativa. A segunda, debate possíveis aplicações práticas com Elasmobrânquios. Por fim, compreende-se o procedimento como uma ferramenta promissora em relação à Medicina Veterinária Regenerativa e sua aplicação com esta subclasse de peixes cartilagosos.

PALAVRAS-CHAVE: Recelularização, Anatomia Comparada, Regeneração celular.

REGENERATIVE VETERINARY MEDICINE: THE USE OF BIOLOGICAL *SCAFFOLDING* WITH CARTILAGINOUS FISH

ABSTRACT: The search for alternative techniques in studies with elasmobranchs has been increasingly widespread in the scientific community. A biological *scaffold* corresponds to a decellularized organ with preserved extracellular matrix allowing its recellularization with attributes of the original tissue and respective replacement of the compromised biological function. To this end, a literature review was carried out regarding the aforementioned theme in articles indexed in the PubMed database, in Portuguese, English and Spanish. The textual result was divided into two parts. The first introduction of the main concepts on decellularization and recellularization and their role in Regenerative Veterinary Medicine. The second, discusses possible practical applications with Elasmobranchs. Finally, follow the procedure as a promising tool in relation to Regenerative Veterinary Medicine and its application with this subclass of cartilaginous fish.

KEYWORDS: Recellularization, Comparative Anatomy, Cell regeneration.

1 | INTRODUÇÃO

Lesões teciduais podem ocorrer em diversas espécies e de diversas maneiras, como por exemplo embates físicos e predações (Martins *et al.*, 2020). Para Matias (2018) a busca por métodos alternativos, tais como a substituição de tecidos danificados, permite a construção de conceitos em bioengenharia de tecidos. O autor explica que a descelularização, como método inicial, permite a remoção celular e mantém a estrutura matricial permitindo uma regeneração tecidual à posteriori. Uma vez realizada a descelularização, a matrix extracelular – MEC passa a ser concebida como *scaffold*¹ biológico, e portanto, discute-se o surgimento destas possibilidades na Medicina Veterinária Regenerativa.

Malavasi-Bruno (2016) descreve que no Brasil existem 127 espécies de elasmobrânquios, sendo que 32 podem ser encontradas no litoral do Estado de São Paulo. Para esta subclasse de peixes cartilagosos, o autor explica que os órgãos do sistema imunológico, por exemplo, são compostos por timo, baço, órgão de Leydig e epigonal, responsáveis pela hematopoiese, promovendo uma análise geral do estado de saúde do animal. Tal compreensão sobre anatomia comparada permite a correlação entre espécies e seus respectivos tecidos e órgãos possíveis para aplicações em Medicina Veterinária Regenerativa em decorrência de fatores taxonômicos. Para ilustrar:

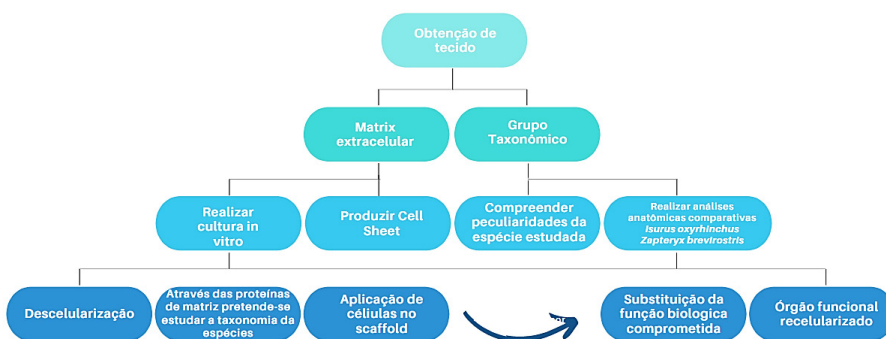


Figura 1 – Possíveis aplicações em Medicina Veterinária Regenerativa em decorrência de fatores taxonômicos

Este artigo articula os principais conceitos relacionados ao o uso de *scaffolds* biológicos com peixes cartilagosos. Desta forma, tem-se como objetivo geral

¹ Arcabouço natural.

compreender as possibilidades de recelularização de tecidos à luz da Medicina Veterinária em paralelo a fatores taxonômicos de Elasmobrânquios. Trata-se de uma breve revisão de literatura que utilizou como critérios de seleção, artigos indexados na base de dados PubMed, nos idiomas português, inglês e espanhol. Diante o exposto, o texto está dividido em duas partes. A primeira, responsável por introduzir conceitos e definições sobre decelularização e recelularização de tecidos e seu papel na Medicina Veterinária Regenerativa. A segunda, discute as possibilidades de aplicação em estudos com Elasmobrânquios.

1.1 Descelularização e recelularização: Definições gerais

O progresso e aprimoramento da bioengenharia vem ganhando espaço no meio científico em decorrência da demanda de órgãos para transplante. Um órgão descelularizado e com a matrix extracelular preservada é considerado *scaffold* biológico, uma vez que sua recelularização com características do tecido original promove a substituição da função biológica deficitária (DAMODARAN & VERMETTE, 2018; OLSSON *et al.*, 2008). A exemplo disso, o transplante de córnea é uma das únicas medidas remediativas para patologias de opacidades corneanas, principalmente por conta do desequilíbrio entre oferta e demanda em Medicina Humana Regenerativa (ISIDAN *et al.*, 2019), sem considerar ainda a diferença biológica entre doadores e pacientes que precisam de transplantes de órgãos (GILPIN & YANG, 2017).

Os *scaffolds* em comparação à outros métodos, como enxertos por exemplo, se diferenciam dada a presença de unidades moleculares, podendo apresentar para além da taxa controlada de biodegradação e até mesmo respostas imunes à inflamação, inclusive, sua nanotopografia. Outrossim, são materiais de fácil acesso e esterelização, possuindo compatibilidade com agentes químicos, aquosos e/ou fisiológicos (GILPIN & YANG, 2017; OLSSON *et al.*, 2008).

O principal desafio está na produção de *scaffolds* biológicos ou sintéticos que reproduzam o microambiente do tecido ou órgão. Portanto, o processo de descelularização deve ser padronizado e conduzido via protocolo de maneira a manter sua estrutura bioquímica e biomecânica, fenômeno que permite a adesão de células novas ao suporte, e como consequência a produção de um “tecido personalizado” (GILPIN & YANG, 2017; GUPTA, MISHRA & DHASMANA, 2018). Em suma, observam-se os seguintes processos:

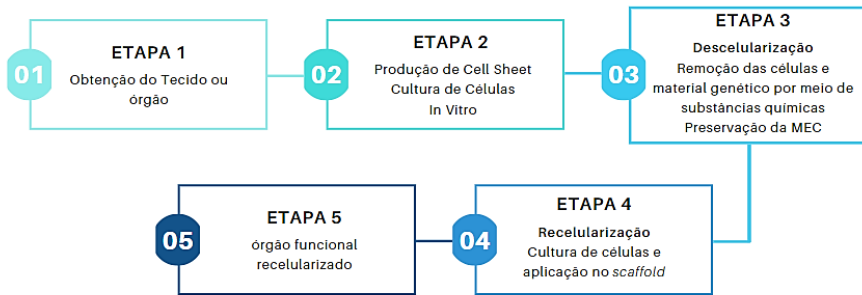


Figura 2 – Processos de Bioengenharia

Fonte: Gilpin e Yang, 2017

1.2 Recelularização e suas aplicações práticas com elasmobrânquios

Gilpin e Yang (2017) descrevem que as aplicações práticas convencionais de órgãos envolvem doadores. Desta forma, a implantação dos métodos de recelularização de tecidos enquanto tratamento alternativo permite um auxílio exponencial à pacientes aguardando em filas de espera. Para ilustrar, apenas nos Estados Unidos, os números ultrapassam 100.000 pessoas.

A bioengenharia, através da união das técnicas de descelularização e recelularização, ocasiona a reconstrução de tecidos ou órgãos (OLSSON *et al.*, 2008). Tais aplicações práticas podem ser direcionadas para além da Medicina Humana Regenerativa, indo ao encontro da Medicina Veterinária quando se avaliam lesões teciduais em decorrência do embate físico e predações no mundo animal enquanto problema de saúde, bem como forma de tratamento, a substituição da função biológica comprometida, ou seja, aplicações práticas para transplante (Martins *et al.*, 2020; OLSSON *et al.*, 2008).

Vale frisar que estudos sobre descelularização e recelularização de tecidos com Elasmobrânquios são escassos, tais análises podem evidenciar uma gama de perguntas ecológicas e biológicas. Este fenômeno ilustra que existem limitações quanto ao estudo de Medicina Veterinária Regenerativa com peixes, em especial os cartilaginosos. As aplicações práticas de órgãos ou tecidos recelularizados possuem diversas possibilidades em Medicina, como consequência, diversas formas de utilização (SOMUNCU, 2020). Tais aplicações, à luz da Medicina Veterinária com Elasmobrânquios, abre preceitos para a discussão de biomateriais e biopróteses. Quando a descelularização é realizada em um coração, por exemplo, discute-se em literatura a possibilidade das válvulas cardíacas descelularizadas provenientes do modelo animal serem mais aptas a transplante do que as bioprotéticas nos modelos humanos (NASO & GANDAGLIA, 2018).

Aliando a Medicina Veterinária com a Medicina Humana, verifica-se que as válvulas cardíacas descelularizadas dos modelos animais, tais como Elasmobrânquios, podem atuar como solução para pacientes com insuficiência cardíaca terminal. Bem como, tais métodos, aperfeiçoados em modelos animais, ampliam a dimensão científica para a biofabricação de corações, sendo que estes correspondem à uma das maiores dificuldades no âmbito da Medicina Regenerativa em virtude da necessidade de imunossupressão e até mesmo rejeição do órgão. Nestes casos, existe uma opção de descelularização que diverge do uso de detergentes. Utiliza-se uma bolsa pressurizada com o objetivo de criar gradientes de pressão na válvula aórtica, mantendo-a fechada e, conseqüentemente, permitindo melhor perfusão do miocárdio (TAYLOR *et al.*, 2018).

Outra fonte de estudo, são as placentas descartadas após nascimento por conta da grande quantidade de MEC (LEONEL *et al.*, 2017). Para ilustrar, placentas caninas são consideradas fontes ricas em MEC com presença de proteínas funcionais, colágeno, fibronectina e laminina após descelularização (FRATINI *et al.*, 2018). Sob esta perspectiva cabe compreender o desenvolvimento embrionário dos Elasmobrânquios, até mesmo de órgãos linfóides em embriões, considerando também que o órgão de Leydig substituído pelo epigonal em fase adulta, promove caráter hematopoiético desde a embriogênese. O tubarão-azul por exemplo (*Prionace glauca*), é vivíparo placentário (Malavasi-Bruno, 2016).

O estabelecimento de protocolos padronizados permite a reprodução de metodologias em futuros experimentos, portanto, dentre os métodos químicos, os detergentes são largamente utilizados por conta de sua eficiência em remoção celular e conservação da MEC (MATIAS, 2018). Os surfactantes agem por meio da lisação celular, desarranjando a membrana fosfolipídica. Estes, podem ser iônicos, não iônicos e zwitteriônicos (GILPIN & YANG, 2017). É digno de nota que dentre os diversos métodos pode-se observar a presença de benefícios e malefícios em decorrência do procedimento, sendo a escolha do pesquisador pautada no tecido ou órgão, que norteará a decisão (LEONEL *et al.*, 2017).

2 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alta taxa de extinção de Elasmobrânquios está intimamente relacionada ao comportamento humano autodestrutivo, portanto, reduzir tais números implicam em aumentar programas de conservação e aperfeiçoamento em Medicina Veterinária de Peixes. Esta subclasse de peixes cartilagíneos tem participação ativa enquanto elementos ecológicos, bem como econômicos. É digno de nota que os Elasmobrânquios possuem o maior índice de extinção até o momento e o carência de estudo sobre sua saúde e bem-estar tem como consequência

uma brecha no contexto da Medicina Veterinária Regenerativa. Existem estudos sobre sistemas de acasalamento, taxonomia e até mesmo aspectos demográficos, entretanto, existe uma lacuna imperativa quanto a estrutura genética, até mesmo no quesito de anatomia comparada (SANDOVAL-CASTILLO, 2019).

Por meio deste estudo foi possível compreender o procedimento de recelularização como uma ferramenta promissora em estudos em Medicina Veterinária Regenerativa com Elasmobrânquios, podendo suprir para além de lacunas científicas, cuja proposta pode-se iniciar com a construção de *scaffolds* biológicos para estes peixes cartilaginosos promovendo benefícios, inclusive, para Medicina Humana como por exemplo em biopróteses. Ressalta-se ainda a importância de estudos sobre o tema supracitado para que seja possível compreender a fundo a dinâmica entre os Elasmobrânquios e a Medicina Veterinária Regenerativa.

REFERÊNCIAS

DAMODARAN, R.G. & VERMETTE, P. Tissue and Organ Decellularization in Regenerative Medicine. *Biotechnol Prog.* 34 (6), p. 1494 – 1505, 2018.

FRATINI, P. *et al.* **Canine placenta recellularized using yolk sac cells with vascular endothelial growth factor.** *BioResearch Open Access*, 7 (1), 2018

GILPIN, A. & YANG, Y. Decellularization Strategies for Regenerative Medicine: From Processing Techniques to Applications. *Biomed Rest Int.* 2017.

GUPTA, S. K.; MISHRA, N.C. & DHASMANA, A. **Decellularization methods for scaffold fabrication.** *Methods Mol Biol.* 2018.

ISIDAN, A *et al.*. Decellularization Methods for Developing Porcine Corneal Xenografts and Future Perspectives. *Xenotransplantation.* 26 (6), 2019.

MALAVASI-BRUNO, C.E. **Desenvolvimento embrionário dos órgãos linfóides do Tubarão-azul, *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758), *Elasmobranchii*, *Carchahiniformes*.** Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia. 2016.

MARTINS, A.R.; MATIAS, G.S.S.; BATISTA, V.F.; MIGLINO, M.A. & FRATINI, P. **Winstar rat dermis recellularization.** *Research in Veterinary Science*, 131, p. 222 – 231, 2020.

MATIAS, G.S.S. **Padronização dos processos de recelularização de *scaffolds* biológicos provenientes de placentas caninas.** Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia. 2018.

NASO, F. & GANDAGLIA, A. Different Approaches to Heart Valve Decellularization: A Comprehensive Overview of the Past 30 Years. *Xenotransplantation*, 25 (1), 2018.

OLSSON, D.C.; PIPPI, N.L.; TOGNOLI, G.K. & RAISER, A.G. **Bone marrow progenitor cells enriched scaffold biological behavior in bone repair.** *Cienc. Rural.* 38 (8), 2008.

SANDOVAL-CASTILLO, J. Conservation Genetics of Elasmobranchs of the Mexican Pacific Coast, Trends and Perspectives. *Adv Mar Biol*, 83, p. 115 – 157, 2019.

SOMUNCU, O.S. **Decellularization concept in regenerative medicine.** *Adv Exp Med Biol*. 2020.

TAYLOR *et al.* Decellularization of Whole Human Heart Inside a Pressurized Pouch in an Inverted Orientation. *J. Vis Exp.* (141), 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido acético 37, 38, 45, 46, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117

Alelopatia 67, 69, 81

Anatomia comparada 141, 142, 146

Antracnose 122, 128

Areia contaminada 1, 8

Atelidae 166, 167, 168, 169, 170, 179, 180, 181

Ativadores de microrganismos 92, 94

Atividade antimicrobiana 23, 24, 28, 32, 53, 54, 58, 79, 82

Atividade potenciadora de antibióticos 53, 54

Ave 182

Azul de trypan 37, 38, 40

B

Biodigestor 136, 138, 139

Biofilme 28, 106, 110

C

Celulose 45, 46, 49

Cepa Me49 18, 19

Conservação 106, 108, 109, 110, 112, 118, 133, 145, 157, 167, 168, 169, 180, 181, 183, 185, 189, 190, 207, 208, 209, 210

Cultivo *ex vitro* 129

D

Diagnóstico laboratorial 83, 84, 86

E

Ecosistema 129, 130, 131, 133, 182

Efeito citopático 12, 13, 14, 15, 18, 20

Exopolissacarídeos 45, 46, 47, 48, 49, 50

F

Feijão 122, 128, 136, 137, 138

Fungos patogênicos 1, 9

G

Germinação 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 122, 132, 133, 135, 197

H

Herniorrafia 156

J

Jatobá 23, 24, 25, 32, 195

L

Laranja 106, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Lavras da mangabeira 187, 188, 190, 191, 194, 196, 199, 202, 203, 204, 206, 207, 210

Leguminosas 136, 138, 139, 140, 209

M

Manchas de Cerrado 188

Microbiota do solo 92, 94, 103

Microdiluição 23, 24, 26, 57, 58, 62

Micropropagação 129

Microrganismos 3, 4, 7, 8, 9, 11, 31, 38, 43, 53, 63, 87, 92, 94, 95, 96, 97, 101, 103, 129, 130, 131, 132, 133, 134

Milho 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 128

Modulação 23, 24, 25, 27, 29, 30

N

Neubauer 37, 38, 39, 40, 42

NPK 136, 137, 138, 139

P

Perfil hepático 83, 84, 86, 89, 91

Phaseolus vulgaris L 121, 122, 123, 128, 137

Praguicidas 83, 84, 85, 86, 87, 90

Primatas 157, 158, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 175, 180, 181

Prossímio 156, 163, 164

Q

Quitosana 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119

R

Recelularização 141, 143, 144, 146

Regeneração celular 141

S

Sacarose 45, 47, 49, 50

Sementes 54, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 103, 122, 127, 128, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 171, 197

Simbiose 129, 130, 131, 132, 133

Sistema circulatório 148, 150

Soja 92, 93, 94, 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 127

Struthanthus marginatus 67, 68, 69, 70, 80, 81, 82

T

Toxoplasma gondii 12, 13, 14, 21, 22

Trichophyton 1, 2, 7, 8

Tubarão-martelo-liso 148

Tubarão-martelo-recortado 148

V

Vitex gardneriana 53, 54, 65

Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br