

Atena
Editora
Ano 2020

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2020

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

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

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

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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

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

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

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

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

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

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

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

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

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-438-2

DOI 10.22533/at.ed.382200210

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

CDD 570

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Clécio Danilo Dias da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

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

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

DOI 10.22533/at.ed.3822002101

CAPÍTULO 2..... 8

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

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

DOI 10.22533/at.ed.3822002102

CAPÍTULO 3..... 22

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

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

DOI 10.22533/at.ed.3822002103

CAPÍTULO 4..... 35

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

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

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

DOI 10.22533/at.ed.3822002104

CAPÍTULO 5..... 48

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

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

DOI 10.22533/at.ed.3822002105

CAPÍTULO 6..... 70

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

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

DOI 10.22533/at.ed.3822002106

CAPÍTULO 7..... 78

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

Luciano Serpe
Luciana Dorochenko Martins

DOI 10.22533/at.ed.3822002107

CAPÍTULO 8..... 92

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

Natieli Flores Fernandes

Mônica Tereza Suldotski

DOI 10.22533/at.ed.3822002108

CAPÍTULO 9..... 102

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

Angélica Tamara Tuono

Nathália Arnosti Vieira

Vivian Paranhos

Ana Lúcia Gonçalves

Renata Pelegatti

Thiago Augusto do Prado

Daniel Novais Guedes

Mayara Rodrigues

Carlos Roberto Padovani

João Paulo Borin

DOI 10.22533/at.ed.3822002109

CAPÍTULO 10..... 109

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

Bruna Heloysa Alves

Felício de Freitas Netto

Mariane Marcelino Fernandes

Ana Letícia Grigol Dias

Fabiana Postiglione Mansani

DOI 10.22533/at.ed.38220021010

CAPÍTULO 11 121

A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA

Fernanda das Chagas Angelo Mendes Tenório

Carina Scanoni Maia

Marcos Aurélio Santos da Costa

Juliana Pinto de Medeiros

Diana Babini Lapa de Albuquerque Britto

Otaciana Otacilia de Arruda

Suênia Marcele Vitor de Lima

Giovana Hachyra Facundes Guedes

Bruno Mendes Tenorio

DOI 10.22533/at.ed.38220021011

CAPÍTULO 12..... 130

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

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

DOI 10.22533/at.ed.38220021012

CAPÍTULO 13..... 144

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

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

DOI 10.22533/at.ed.38220021013

CAPÍTULO 14..... 153

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

Jonas Onis Pessoa
Felipe José Mesch
Maria José Correá Guzmán

DOI 10.22533/at.ed.38220021014

CAPÍTULO 15..... 160

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

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

DOI 10.22533/at.ed.38220021015

CAPÍTULO 16..... 168

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

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

DOI 10.22533/at.ed.38220021016

CAPÍTULO 17..... 182

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

Amanda Neris dos Santos
Viviane Dias Medeiros Silva
Camila Argenta Fante

DOI 10.22533/at.ed.38220021017

CAPÍTULO 18..... 187

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

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

DOI 10.22533/at.ed.38220021018

CAPÍTULO 19..... 195

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

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

DOI 10.22533/at.ed.38220021019

CAPÍTULO 20..... 216

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

Fabiano Silva Pinheiro
Ana Paula de Almeida Portela da Silva

DOI 10.22533/at.ed.38220021020

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

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

Data de aceite: 23/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Júlia Antunes Tavares Ribeiro

Universidade Federal São João Del-Rei,
Campus Centro-Oeste
Divinópolis – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/5667044144537842>

José Antônio da Silva

Universidade Federal São João Del-Rei,
Campus Centro-Oeste
Divinópolis – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/1630100878492432>

Paulo Afonso Granjeiro

Universidade Federal São João Del-Rei,
Campus Centro-Oeste
Divinópolis – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/3487127981793274>

Daniel Bonoto Gonçalves

Universidade Federal São João Del-Rei,
Campus Centro-Oeste
Divinópolis – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/9626156925715316>

RESUMO: Um dos maiores problemas ambientais atuais é a grande quantidade de águas residuais provenientes das indústrias. A alimentícia, por exemplo, é a que mais consome água e gera efluentes, que muitas vezes não recebem o devido tratamento antes de retornarem ao corpo hídrico. As indústrias de produtos lácteos são uma grande preocupação por

produzirem efluentes com alta carga poluidora, o que resulta em uma ameaça ambiental. A maior parte do efluente de laticínios é relacionada aos subprodutos da produção de queijos, como os soros de queijo ou de ricota. Com o intuito de reduzir a carga orgânica proveniente dessas águas residuais antes de chegarem na estação de tratamento, ou antes de serem despejadas no corpo receptor, foram estudados bioprocessos utilizando-se leveduras dos gêneros *Candida* sp., *Rhodotorula* sp., *Kluyveromyces* sp. e analisadas suas capacidades de degradação dos poluentes orgânicos presentes no soro de ricota. Os bioprocessos ocorreram em fermentações aeróbias com agitação de 150 rpm, por 48 horas à 28°C quando se cultivou *Candida* sp. e *Rhodotorula* sp. e à 37°C quando se cultivou *Kluyveromyces* sp. Foram dosados o açúcar redutor e as proteínas totais do soro de ricota, antes e após o bioprocessos. *Candida* sp. reduziu em 7,22% o teor de açúcar redutor e 39% de proteínas totais, enquanto *Rhodotorula* sp. aumentou em 36% o teor de açúcar redutor e reduziu em 47,5% as proteínas totais. *Kluyveromyces* sp., por sua vez, consumiu ao final do bioprocessos 90% do açúcar redutor presente no soro de ricota. Sendo assim, os resultados obtidos neste trabalho atestam o potencial biotecnológico de aplicação da *Kluyveromyces* sp. em bioprocessos para degradação hidrolítica da lactose e da *Rhodotorula* sp. em bioprocessos para degradação de proteínas. Contudo, a *Candida* sp., se mostrou ineficiente para degradação dos principais compostos poluentes presente no soro de ricota das indústrias lácteas.

PALAVRAS-CHAVE: Biodegradação; efluentes

lácteos; leveduras; *Kluyveromyces*; *Rhodotorula*.

CAPACITY EVALUATION OF THE ORGANIC MATTER DEGRADATION OF DAIRY EFFLUENTS BY YEAST

ABSTRACT: One of the biggest environmental problems today is the large amount of wastewater from industry. Food, for example, is the one that consumes the most water and generates effluents, which often do not receive the proper treatment before returning to the water body. The dairy industries are a major concern for producing effluents with a high polluting load, which results in an environmental threat. Most of the dairy effluent is related to by-products of cheese production, such as cheese or ricotta whey. In order to reduce the organic load from these wastewater before reaching the treatment plant, or before being dumped into the receiving body, bioprocesses were studied using yeasts of the genera *Candida* sp., *Rhodotorula* sp., *Kluyveromyces* sp. and their degradation capacities of the organic pollutants present in the ricotta serum were analyzed. Bioprocesses occurred in aerobic fermentations with agitation of 150 rpm, for 48 hours at 28 ° C when *Candida* sp. and *Rhodotorula* sp. and at 37 ° C when *Kluyveromyces* sp. Reducing sugar and total proteins of ricotta whey were measured before and after the bioprocess. *Candida* sp. reduced by 7.22% the content of reducing sugar and 39% of total proteins, while *Rhodotorula* sp. increased the reducing sugar content by 36% and reduced total proteins by 47.5%. *Kluyveromyces* sp., in turn, consumed 90% of the reducing sugar present in the ricotta serum at the end of the bioprocess. Thus, the results obtained in this work attest to the biotechnological potential of applying *Kluyveromyces* sp. in bioprocesses for hydrolytic degradation of lactose and *Rhodotorula* sp. in bioprocesses for protein degradation. However, *Candida* sp., proved to be inefficient for degradation of the main pollutant compounds present in the ricotta whey of dairy industries.

KEYWORDS: Biodegradation; dairy effluents; yeasts; *Kluyveromyces*; *Rhodotorula*.

1 | INTRODUÇÃO

Os efluentes industriais, de um modo geral, são uma das maiores preocupações ambientais, tanto pela quantidade quanto pela qualidade com que ele chega aos corpos hídricos. Os relacionados com indústrias de laticínios se destacam nestes dois parâmetros. Além de utilizar grande quantidade de água nas etapas de processamento seu efluente possui altas taxas de matéria orgânica e sólidos solúveis que interferem diretamente na alta demanda química e bioquímica de oxigênio (DQO e DBO) (MENDES *et al.*, 2006).

As águas residuais de laticínios, no geral, não possuem produtos tóxicos convencionais, porém toda essa carga orgânica e alto nível de nutrientes, propiciam o crescimento de algas e cianobactérias que levam a eutrofização dos corpos hídricos receptores, quando despejados sem o devido tratamento (BHATTACHARYA *et al.*, 2019). As altas concentrações de matérias orgânica podem ser tóxicas para algumas

espécies de peixes e algas (SHETE e SHINKAR, 2013).

O soro de ricota, soro secundário ou Scotta como é também conhecido mundialmente, é o principal subproduto obtido através da produção do queijo ricota (DE GIORGI *et al.*, 2018). Ele se dá por meio da adição do soro de queijo com soro ácido, cerca de 10% do valor total de leite fresco e solução ácida de sais. Aquecido a temperatura de aproximadamente 85-90°C por cerca de 25 minutos, para que ocorra a precipitação das proteínas do soro. Assim, porção sólida é moldada para obtenção do queijo e a parte líquida, a Scotta, se torna um resíduo se não for utilizado, com alto potencial poluidor e valores de DBO e DQO de 50g.L⁻¹ e 80g.L⁻¹, respectivamente (SANSONETTI *et al.*, 2009). Mesmo com a floculação e aglomeração das proteínas, gorduras e sólidos suspensos presentes neste soro, a parte líquida ainda mantém altas concentrações de lactose, assim como no soro de queijo. Assim, quando produzida em escala industrial, aumenta-se o volume gerado do soro da ricota, tornando-o um potencial poluidor, de forma que se lançado em corpos hídricos sem tratamento prévio podem causar grave problema ambiental (CARVALHO *et al.*, 2013). São necessário de 15 a 20 litros de soro de queijo para produzir 1kg de ricota e gerados de 14 a 19 litros de soro de ricota (PINTADO *et al.*, 2001).

Os teores dos componentes são variáveis de acordo com a composição não apenas do soro de queijo mas do leite adicionado na produção da ricota. Além disso, a planta de produção interfere significativamente na composição dos produtos, algumas peculiaridades alteram de empresa para empresa (MONTI *et al.*, 2018). O soro de ricota contém aproximadamente 0,15% - 0,22% de proteínas, 1% - 1,13% de sais e 4,8% - 5% de lactose (SANSONETTI *et al.*, 2009).

Resultante de dois processos consecutivos de produção de queijo, o soro de ricota sofre interferência na sua composição química. Apesar de manter elevado o teor de lactose, que é responsável pela grande parte da matéria seca, as altas temperaturas da qual é exposto e a adição de sal e ácido fazem com que o teor de nitrogênio reduza e a quantidade de cinzas aumente, quando comparado ao soro de queijo (MONTI *et al.*, 2018).

Os efluentes da indústria de laticínio são considerados biodegradáveis. Por esse fato, geralmente os tratamentos são feitos pelo método biológico, tendo em vista o depósito de considerável matéria orgânica de fácil degradação (POKRYWIECKI *et al.*, 2013). Além disso, os métodos biológicos são preferidos pois os métodos físico-químicos exigem reagentes de alto custo e remoção limitada de DQO (CHANDRA *et al.*, 2018).

Pelo fato de a maioria das espécies de leveduras não apresentarem patogenicidade para humanos e animais e possuírem uma diversidade de propriedades, seu uso em processos biotecnológicos tem sido cada vez maior (JOHNSON e ECHAVARRI-ERASUN, 2011). Suas características metabólicas designam a maioria

de suas aplicações. Nesse contexto muito se tem pesquisado acerca de sua utilização em processos de biorremediação e biodegradação de poluentes (JOHNSON, 2013).

Com o objetivo de avaliar a capacidade de degradação da matéria orgânica presente no soro de ricota, que é um dos principais efluentes das indústrias de laticínios, foram realizados bioprocessos utilizando 3 três espécies de leveduras, *Candida* sp., *Rhodotorula* sp. e *Kluyveromyces* sp. e analisados a dosagem de açúcar redutor e proteínas totais antes e após a fermentação.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Microrganismos

As leveduras *Candida* sp. e *Rhodotorula* sp., foram obtidas na Coleção de Microrganismos do Laboratório de Processos Biotecnológicos e Purificação de Macromoléculas da Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Centro Oeste, Divinópolis, Minas Gerais.

A linhagem da levedura *Kluyveromyces* sp., foi gentilmente cedida pelo Laboratório de Biotecnologia de Microrganismos do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal de Viçosa.

2.2 Meio de cultivo

O pré-cultivo das leveduras *Candida* sp. e *Rhodotorula* sp. ocorreu em meio caldo Sabouraud (glicose 40 g.L⁻¹, peptona 10 g.L⁻¹ e ágar 20 g.L⁻¹) por 48 horas, 150 rpm a 28 °C. As fermentações aeróbicas no soro de ricota ocorreram sob as mesmas condições.

O pré-cultivo da *Kluyveromyces* sp. foi realizado em meio completo YPD 2% de lactose a 37°C, com agitação de 150 rpm por 12 horas. As fermentações aeróbicas no soro de ricota ocorreram sob as mesmas condições, por 48 horas.

O soro de ricota utilizado no bioprocessos foi disponibilizado por uma indústria de laticínios de pequeno porte da cidade de Carmo do Cajuru, MG. Foi coletado assim que resfriado da dessoragem da ricota e esterilizado em até 24 horas após a coleta. Para padronização, cerca de cinco amostras foram coletadas e analisadas.

2.3 Métodos analíticos

As dosagens de açúcar redutor e proteínas totais foram realizadas em amostras de antes da inoculação e amostras após o bioprocessos. Ao final das 48h, as alíquotas foram centrifugadas a 3500 xg por 10 minutos e o sobrenadante usado para a dosagem do consumo de substrato.

Para dosagem de açúcar redutor foi utilizada a técnica de DNS (ácido 3,5-dinitrossalicílico) (MILLER, 1959). Uma curva de calibração com diferentes

concentrações de glicose foi feita para correlacionar com as amostras. Em um termociclador Veriti, Applied Biosystems, 50 μ L da amostra foi adicionada a 150 μ L do reagente DNS e rodou em três ciclos pré-programados, 30 segundos a 30°C, logo após aquecido a 95°C por 5 minutos e resfriado a 4°C por 10 minutos. Finalizado o processo, 100 μ L da reação foi transferido para microplaca de fundo cilíndrico contendo 100 μ L de água deionizada. A absorbância foi determinada a 540nm com agitação de 10 segundos em leitora de microplacas VersaMax™ / Molecular Devices. Quando necessário, as amostras foram diluídas.

A fim de quantificar as proteínas totais, as análises foram realizadas através do método com o Reagente Bradford (BRADFORD, 1976). Assim, 100 μ L da amostra foi diluída em 400 μ L de água deionizada e à mistura foi adicionado 4,5mL do reagente Bradford em tubo de ensaio, agitado em vórtex por alguns segundos e repousado por 10 minutos em ambiente escuro. A leitura foi feita no espectrofotômetro UV/Vis Biochrom Libra S12 a 595nm. A quantificação das proteínas totais foi relacionada de acordo com uma curva padrão feita com albumina de soro bovino (BSA) e os valores dados em μ g/mL (ZAIA *et al.*, 1998).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie de levedura *Candida* sp. de um modo geral, reduziu em 7,22% o açúcar redutor durante as 48 horas de bioprocessamento (Tab. 1). Esse resultado encontrado demonstra um valor na redução de açúcar redutor muito abaixo daqueles microrganismos assimiladores de lactose encontrados na literatura, como citado por Sansonetti e colaboradores (2009), que observaram o consumo completo em 13 horas de bioprocessamento. Segundo Halawi e colaboradores (2020), há espécies de *Candida* sp. e subespécies sinônimas que são conhecidas nas indústrias alimentícias por produzirem a lactase neutra. Porém, algumas espécies de *Candida* sp. não possuem os genes LAC12 e LAC4 responsáveis pelo transporte e permease da lactose e não produzem a enzima β -galactosidase (KURTZMAN, 2011). De forma semelhante, Sreemoyee e Priti (2013) relataram uma redução significativa (67,1%) nos níveis de DQO de águas residuais de laticínios utilizando *Niesseria* sp., uma espécie também LAC negativa, ou seja, incapaz de crescer em lactose, mas degradadora de compostos orgânicos como nitrato.

Também Keffala e colaboradores (2017), relataram uma redução máxima de 67% na DQO de águas residuais de laticínios utilizando cepas *C. albicans* em 25 dias. Neste mesmo estudo, avaliaram a redução de açúcar total e proteínas por consórcios de bactérias (*Lactobacillus* spp.) e leveduras (*Candida* spp.) e observaram que a maior redução de açúcar total ocorreu no consórcio de leveduras, totalizando 87% com 10% de inóculo, contudo a maior redução do conteúdo proteico foi relatada no

consórcio de bactérias, apresentando um total de 78%, apenas 2% a mais do que a redução de proteínas por leveduras.

Podemos explicar a redução de 39% das proteínas totais do soro de ricota ao final do bioprocesso, chegando a 8,32 $\mu\text{g/mL}$ na dosagem final, como a fonte de nutrientes utilizado pela da *Candida* sp. para o crescimento (Tab. 2).

Ao final das 48 horas de bioprocesso com a levedura *Rhodotorula* sp., foi observada um aumento de cerca de 36% no teor de açúcares redutores, que chegou a 14,24 g.L^{-1} (Tab. 1). As proteínas totais presentes no soro de ricota, por sua vez sofreram redução em aproximadamente 47,5%, chegando a 7,37 $\mu\text{g/mL}$ após 48 h de cultivo (Tab. 2). Este resultado pode ser comparado com os relatados por Kot e colaboradores (2015), onde *R. glutinis* foi capaz de metabolizar e reduzir substâncias proteicas em 61% em águas residuais de batata. Pode-se explicar a redução de proteínas totais, como sendo a principal fonte de nutrientes para o crescimento da levedura *Rhodotorula* sp., mesmo o soro de ricota contendo lactose como principal carboidrato e fonte de carbono. Isso porque, conforme observado por Janda e Hedenstrsm (1974) e posteriormente por Aksu e Eren (2007) a *R. glutinis*, dificilmente cresce em meio que contenha lactose, por não possuir a capacidade de assimila-la.

Dentre os microrganismos capazes de assimilar lactose a levedura do gênero *Kluyveromyces* sp. se destaca, tanto por suas características fisiológicas quanto pela capacidade de sintetizar bioprodutos como a produção das enzimas hidrolíticas (DE SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2001).

Simultaneamente ao crescimento microbiano, houve uma redução na concentração de lactose de 36,0 g.L^{-1} no início do bioprocesso para 3,54 g.L^{-1} ao final do bioprocesso, totalizando em 90% a redução do teor de lactose (Tab.1).

Por se tratar de um microrganismo presente no leite, *Kluyveromyces* sp. é adaptada para a utilização eficiente do principal açúcar presente no soro, a lactose. Possui os dois genes necessários para sua utilização, o LAC12 que codifica β -galactosidase e permite a internalização do açúcar, e o LAC4 que catalisa a hidrólise da lactose em glicose e galactose (RUBIO-TEIXEIRA, 2006). Segundo Santos e colaboradores (2014), a repressão da glicose em algumas espécies de *Kluyveromyces* sp. está diretamente relacionada ao transporte e permeasse da lactose, contudo a glicose não inativa o sistema transportador de lactose.

O uso de microrganismos presentes no nicho em questão, para biodegradação pode ser vantajoso ao ser usado como técnica de bioaugmentação, uma vez que já estão adaptados ao ambiente e podem trabalhar em sincronia com microrganismos indígenas (KEFFALA *et al.*, 2017).

Levedura	Açúcar redutor inicial (g.L⁻¹)	Açúcar redutor final (g.L⁻¹)	Resultado (%)
<i>Candida</i> sp.	17,99	16,69	- 7,22
<i>Rhodotorula</i> sp.	10,48	14,24	+ 36,0
<i>Kluyveromyces</i> sp.	36,0	3,54	- 90,0

Tabela 1 – Dosagem de açúcar redutor antes e após o bioprocesso

Fonte: acervo próprio

Levedura	Proteínas totais inicial (µg/mL)	Proteínas totais final (µg/mL)	Resultado (%)
<i>Candida</i> sp.	13,53	8,32	- 39,0
<i>Rhodotorula</i> sp.	14,08	7,37	- 47,5

Tabela 2 – Dosagem de proteínas totais antes e após o bioprocesso

Fonte: acervo próprio

Estes estudos foram preliminares para avaliação da capacidade de redução dos principais componentes orgânicos poluidores presentes no soro de ricota, no entanto, com a otimização do processo e/ou adição de suplementos é possível melhorar os resultados.

4 | CONCLUSÃO

O presente trabalho avaliou a capacidade de diferentes cepas de leveduras atuarem como catalisadores no processo de biorremediação das principais fontes de poluição e sobrecarga orgânica dos efluente industriais de laticínios. Os resultados obtidos neste trabalho atestam o potencial biotecnológico de aplicação da *Kluyveromyces* sp. em bioprocessos para degradação hidrolítica da lactose e da *Rhodotorula* sp. em bioprocessos para degradação de proteínas. Contudo, a *Candida* sp., se mostrou ineficiente para degradação dos principais compostos poluentes presente no soro de ricota das indústrias lácteas. São necessários estudos posteriores para otimização do bioprocesso.

REFERÊNCIAS

AKSU, Z.; EREN, A.T. Production of carotenoids by the isolated yeast of *Rhodotorula glutinis*. *Biochemical Engineering Journal*. 35:107-113, 2007.

BHATTACHARYA, R.; KUNDU, P.; MUKHERJEE, J.; MUKHERJEE, S. Kinetics Study of a Suspended Growth System for Sustainable Biological Treatment of Dairy Wastewater. In: **Environmental Biotechnology For Soil and Wastewater Implications on Ecosystems**. Springer, Singapore, 2019. p. 15-20.

BRADFORD, Marion M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical biochemistry**, v. 72, n. 1-2, p. 248-254, 1976.

CARVALHO, F.; PRAZERES, A. R.; RIVAS, J.. Cheese whey wastewater: characterization and treatment. **Science of the total environment**, v. 445, p. 385-396, 2013.

CHANDRA, R., CASTILLO-ZACARIAS, C., DELGADO, P. & PARRA-SALDIVAR, R. A biorefinery approach for dairy wastewater treatment and product recovery towards establishing a biorefinery complexity index. **Journal of Cleaner Production**, 183, 1184-1196. 2018.

DE GIORGI, S.; RADDADI, N.; FABBRI, A.; TOSCHI, T.G.; FAVA, F. Potential use of ricotta cheese whey for the production of lactobionic acid by *Pseudomonas taetrolens* strains. **New biotechnology**, v. 42, p. 71-76, 2018.

DE SOUZA JÚNIOR, C. G.; LEDINGHAM, W. M.; DE MORAIS JÚNIOR, M. A. Utilisation of cheese whey as an alternative growth medium for recombinant strains of *Kluyveromyces marxianus*. **Biotechnology letters**, v. 23, n. 17, p. 1413-1416, 2001.

HALAWI, M. H. *et al.* First Case of Identification of *Candida kefyr* and *Pichia kluyveri* in **Lebanese Water. Water, Air, & Soil Pollution**, v. 231, n. 3, p. 1-11, 2020.

JANDA, S., HEDENSTROM, M. von. Uptake of disaccharides by the aerobic yeast *Rhodotorula glutinis*. **Archives of Microbiology**, 101(1), 273-280, 1974.

JOHNSON, E. A. Biotechnology of non-Saccharomyces yeasts- the ascomycetes. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v.97, p.503-517, 2013.

JOHNSON, E. A .; ECHAVARRI-ERASUN, C. Biotechnology yeast. In: **The yeasts**. Elsevier, 2011. p. 21-44.

KEFFALA, C.; ZOUHIR, F.; ABDALLAH, K. B. H.; KAMMOUNET, S. Use of bacteria and yeast strains for dairy wastewater treatment. **International Journal of Research in Engineering and Technology**, v. 6, n. 4, p. 108-113, 2017.

KOT, A. M.; BŁAŻEJAK, S.; KURCZ, A.; GIENKA, I. Biodegradation of deproteinized potato wastewater and glycerol during cultivation of *Rhodotorula glutinis* yeast. **Electronic Journal of Biotechnology**, v. 18, n. 6, p. 428-432, 2015.

KURTZMAN, C.; FELL, J. W.; BOEKHOUT, Teun (Ed.). **The yeasts: a taxonomic study**. Elsevier, 2011.

MENDES, A. A.; PEREIRA, E. B.; CASTRO, H. F. de. Biodegradação de águas residuárias de laticínios previamente tratadas por lipases. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 143-149, 2006.

MILLER, G. L. Modified DNS method for reducing sugars. **Analytical chemistry**, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.

MONTI, L., DONATI, E., ZAMBRINI, A. V., & CONTARINI, G. Application of membrane technologies to bovine Ricotta cheese exhausted whey (scotta). **International Dairy Journal**, 85, 121–128. 2018.

PINTADO, M. E.; MACEDO, A. C.; MALCATA, F. X. Review: Technology, Chemistry and Microbiology of Whey Cheeses. **Food Science and Technology International**, London, v. 7, p.105-116, 2001.

POKRYWIECKI, T. S.; GUMY, M. P.; TONIAL, I. B.; POKRYWIECKI, J. C. Avaliação do processo de tratamento de efluentes de laticínios Evaluation of treatment process of dairy effluent. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 11, p. 155-161, 2013.

RUBIO-TEXEIRA M. Endless versatility in the biotechnological applications of *Kluyveromyces* LAC genes. **Biotechnology Advances** . Vol. 24. pp. 212– 225, 2006.

SANSONETTI, S.; CURCIO, S.; CALABRO, V. IORIO, G. Bio-ethanol production by fermentation of ricotta cheese whey as an effective alternative non-vegetable source. **Biomass and Bioenergy**, v. 33, n.12, p. 1687-1692, 2009.

SANTOS, A. M. dos; SILVEIRA, W. B.; FIETTO, L. G.; BRANDÃO, R. L.; CASTRO, I. M. Kinetics and regulation of lactose transport and metabolism in *Kluyveromyces lactis* JA6. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 30, n. 7, p. 1977-1983, 2014.

SHETE, B. S., SHINKAR, N. P. Dairy industry wastewater sources, characteristics & its effects on environment. **International Journal of Current Engineering and Technology**, 3, 1611-1615. 2013.

SREEMOYEE, C.; PRITI, P. Assessment of physico-chemical parameters of dairy waste water and isolation and characterization of bacterial strains in terms of cod reduction. **Int J Sci**, v. 2, n. 3, p. 395-400, 2013.

ZAIA, D. A. M.; ZAIA, C. T. B. V.; LICHTIG, J. Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes. **Química Nova** – 21 (6): 787 – 793, 1998.

ÍNDICE REMISSIVO

A

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

B

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

C

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

D

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

E

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

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

Ensino indigna 254

F

Fisiologia do esporte 103

Futebol feminino 102, 103, 104, 108

G

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

I

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

Infecção neonatal 9, 17, 20

Insuficiência cardíaca 92, 94, 95, 101

M

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

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

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

Metabolismo 122, 203

N

Neoplasias da língua 70

Nêspera 182, 183, 184, 185

O

Óleo de eucalipto 157

P

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

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

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

Potencial antimicrobiano 182, 183

Prenilflavanona 131

Q

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

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

R

Radioterapia 70, 72, 74, 75

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

Ritmo circadiano 109

S

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

Sistema hidrológico 168, 177

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

T

Taxa de filtração glomerular 92, 93, 101

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

Tomateiro 153, 154, 155, 158

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

V

Variabilidade genética 168, 170, 179

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 