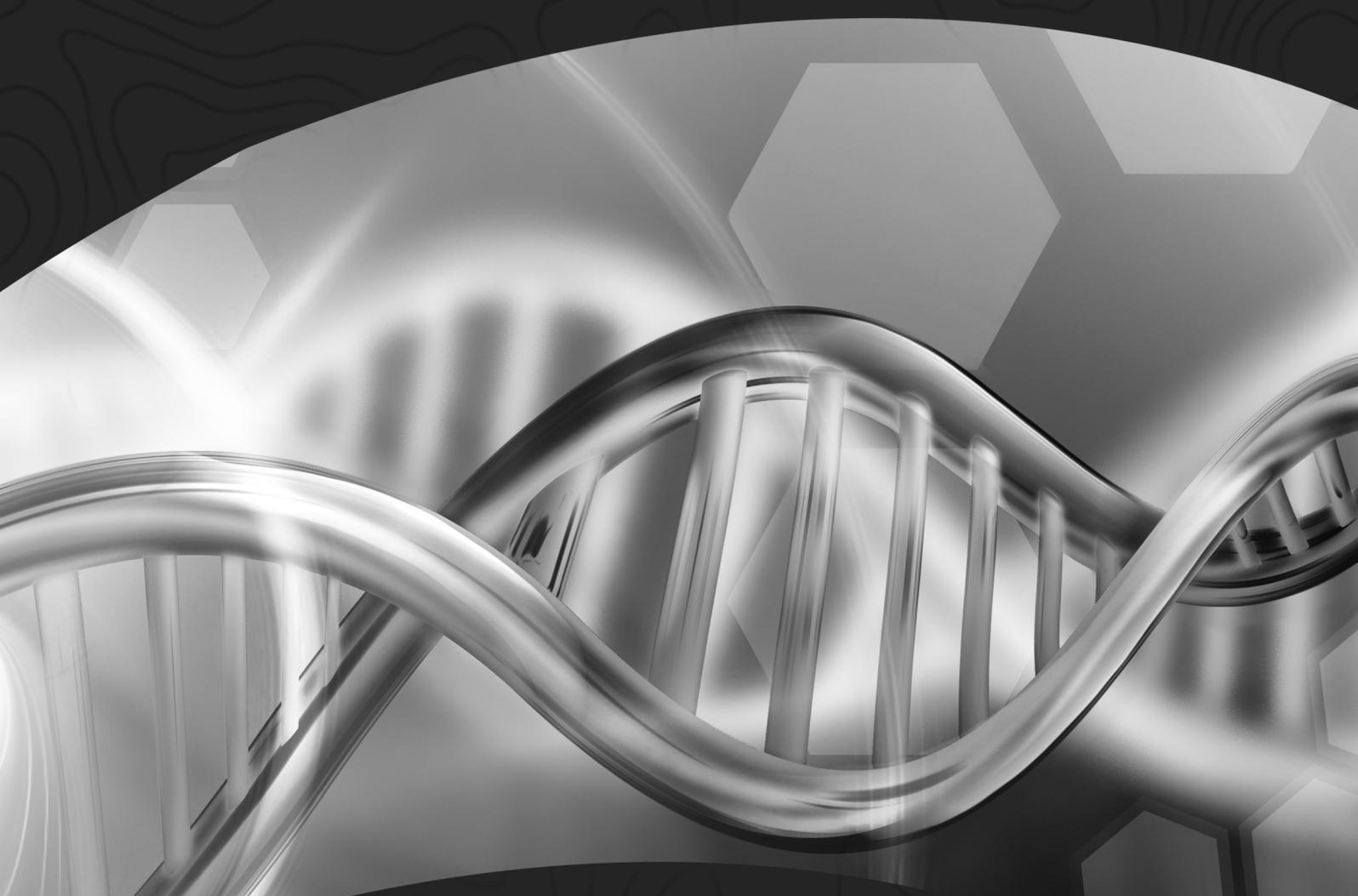


Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas

**Edson da Silva
(Organizador)**

Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas

**Edson da Silva
(Organizador)**

**Atena**
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os 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. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
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
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
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. 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
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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
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
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
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

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
T673	<p>Tópicos multidisciplinares em ciências biológicas [recurso eletrônico] / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-971-4 DOI 10.22533/at.ed.714203001</p> <p>1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Edson da. CDD 570</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O e-book “Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas” é uma obra composta por estudos de diferentes áreas das ciências biológicas e da saúde. Em seus 16 capítulos o e-book aborda trabalhos de pesquisas, de ensino, relatos de casos e revisões da literatura mostrando avanços e atualidades nesse campo.

As ciências biológicas englobam áreas do conhecimento relacionadas com a vida e incluem a biologia, a saúde humana e a saúde animal. Nesta obra, apresento estudos vivenciados na prática profissional e na formação acadêmica relacionados aos cursos de graduação e de pós-graduação em biologia, biomedicina, biotecnologia, nutrição, medicina, fisioterapia, química, engenharia biomédica, arquitetura entre outros.

Este volume tem objetivo de compartilhar o conhecimento científico aplicado às ciências biológicas e suas áreas afins, potencializando discussões e abordagens contemporâneas em temas variados. Agradeço aos autores que tornaram essa edição possível e desejo uma ótima leitura a todos.

Prof. Dr. Edson da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE HIDROLÍTICA DE LIPASES OBTIDAS DE NOVAS FONTES VEGETAIS: MORINGA E GIRASSOL	
Flávia Michelle Silva Santos Álvaro Silva Lima Alini Tinoco Fricks Cleide Mara Faria Soares	
DOI 10.22533/at.ed.7142030011	
CAPÍTULO 2	9
AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SEMENTES DE ANDIROBA (<i>CARAPA GUIANENSIS</i> - <i>MELIACEAE</i>) E AÇAÍ (<i>EUTERPE OLERACEA</i>)	
Janaina Pompeu dos Santos Sabrina Baleixo da Silva Renato Meireles dos Santos Jhonatas Rodrigues Barbosa Cassia Barbosa Aires Martina Damasceno Portilho Flaviane Leal Batista Joice Silva de Freitas Lucas Henrique da Silva e Silva Natacia da Silva e Silva Wanessa Shuelen Costa Araújo Vanderson Vasconceslos Dantas	
DOI 10.22533/at.ed.7142030012	
CAPÍTULO 3	16
CARACTERIZAÇÃO HISTOLÓGICA DAS CÉLULAS DE HOFBAUER EM PLACENTAS A TERMO, DE MÃES DE MÉDIO E ALTO RISCO, ATENDIDAS EM MATERNIDADES PÚBLICAS DO RECIFE	
Mateus Cotias Filizola Fálba Bernadete Ramos dos Anjos	
DOI 10.22533/at.ed.7142030013	
CAPÍTULO 4	26
CONDIÇÃO CLÍNICO-FUNCIONAL DE IDOSOS DE UMA COMUNIDADE DA ZONA RURAL	
Luciana Julek Danielle Bordin Luciane Patrícia Andreani Cabral Taís Ivastcheschen Heloize Gonçalves Lopes Clóris Regina Blanski Grden	
DOI 10.22533/at.ed.7142030014	

CAPÍTULO 5 39

DESCRIÇÃO DE CASOS CONFIRMADOS DE COINFECÇÃO DE TUBERCULOSE/HIV NO ESTADO DE GOIÁS

Murilo Barros Silveira
Fábio Castro Ferreira
Fernanda Soares da Mota
Tamires Mariana Dias Damas Rocha
Beatriz Gonçalves dos Santos
Iara Barreto Neves Oliveira
Aldenira Matias de Moura
Muriel Vilela Teodoro Silva
Marielly Sousa Borges
Juliana Boaventura Avelar

DOI 10.22533/at.ed.7142030015

CAPÍTULO 6 46

LAGOCHILASCARIÁSE HUMANA: REVISÃO DE LITERATURA

Meriele Aline de Paula
Amanda Silva Santos Aliança
José Eduardo Batista Filho
Nathália de Paula Batista

DOI 10.22533/at.ed.7142030016

CAPÍTULO 7 59

TERAPIA DE REPOSIÇÃO DE TESTOSTERONA: ESTRESSE OXIDATIVO E RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES

André Luiz Cavalcante Fontenele
Diego Gonçalves de Lima
Romeu Paulo Martins Silva
Miguel Junior Sordi Bortolini
Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti
Anderson Gonçalves Freitas

DOI 10.22533/at.ed.7142030017

CAPÍTULO 8 74

VIRULÊNCIA E PERFIL DE SUSCEPTIBILIDADE ANTIFÚNGICA DE ESPÉCIES DE *CANDIDA*

Renato Birlo de Araújo
Adryelle Idalina da Silva Alves
Melyna Chaves Leite de Andrade
Franz de Assis Graciano dos Santos
Michellangelo Nunes da Silva
Paulo Roberto de Moura Carvalho
Reginaldo Gonçalves de Lima Neto
Rejane Pereira Neves
Danielle Patrícia Cerqueira Macêdo

DOI 10.22533/at.ed.7142030018

CAPÍTULO 9 87

A SOBRECARGA PSICOSSOCIAL DO CUIDADOR FAMILIAR DE PESSOAS COM DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS DEGENERATIVAS

Sueli Ferreira de Paula Cardoso
Claudineia Pedroso Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.7142030019

CAPÍTULO 10 90

EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO EM AMBIENTES NÃO FORMAIS, REALIZADO NA FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DE MARABÁ/PA

Larisse Caldas da Silva
Laysa Kellen Dos Santos Alves
Patrick Anderson Barbosa Borralho
Nádia Nunes da Silva
Manoel Ananis Lopes Soares

DOI 10.22533/at.ed.71420300110

CAPÍTULO 11 99

RECURSOS DIDÁTICOS VISUAIS E AUDIOVISUAIS: UM BREVE PARALELO ENTRE TICS E O ALBUM SERIADO NO CONTEXTO DAS DISCIPLINAS QUE REPRESENTAM AS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Rosangela Mota Lunas
Ranlig Carvalho de Medeiros
Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.71420300111

CAPÍTULO 12 107

UMA PROPOSTA DE JOGO EDUCACIONAL DIGITAL PARA APOIAR O ENSINO DE ANATOMIA DO SISTEMA MUSCULAR

Edson da Silva
Marileila Marques Toledo

DOI 10.22533/at.ed.71420300112

CAPÍTULO 13 117

EXTRACTION AND CRYSTALLIZATION OF CAFFEINE FROM COFFEE HUSKS

Ana Paula Silva Capuci
Eloízio Júlio Ribeiro
José Roberto Delalibera Finzer

DOI 10.22533/at.ed.71420300113

CAPÍTULO 14 123

PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE AMIDO DE MILHO HIDROLISADO COM AMILASES DO MALTE DE CEVADA

Felipe Staciaki da Luz
Renata Nascimento Caetano
Adrielle Ferreira Bueno
Carine Vieira
Danielle Cristina Silva Oliszeski
Gideã Taques Tractz
Bianca Vanjura Dias
Cynthia Beatriz Fürstenberger
Everson do Prado Banczek

DOI 10.22533/at.ed.71420300114

CAPÍTULO 15	135
SÍNTESE DE SUPERFÍCIES NANOESTRUTURADAS À BASE DE POLIANILINA	
Ítalo Gustavo de Lira Moura	
Gabriel Galdino Gadelha	
Liandra Roberta Pinho da Cunha Coutinho	
Washington Andrade da Cunha Coutinho Filho	
Renata Miranda Gomes	
Rosa Fireman Dutra	
DOI 10.22533/at.ed.71420300115	
CAPÍTULO 16	150
O IMPACTO DO RUÍDO EM ANIMAIS DE CATIVEIRO (O CASO DO JARDIM ZOOLOGICO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL)	
Isabel Cristina Ferreira Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.71420300116	
SOBRE O ORGANIZADOR	159
ÍNDICE REMISSIVO	160

UMA PROPOSTA DE JOGO EDUCACIONAL DIGITAL PARA APOIAR O ENSINO DE ANATOMIA DO SISTEMA MUSCULAR

Data de submissão: 16/01/2020

Data de aceite: 20/01/2020

Edson da Silva

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

Diamantina, Minas Gerais.

E-mail: edson.silva@ufvjm.edu.br

Marileila Marques Toledo

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

Diamantina, Minas Gerais.

E-mail: marilleila@hotmail.com

RESUMO: Com o passar dos anos a educação tem exigido inovação para atender as demandas das novas gerações de estudantes. Neste cenário, os jogos educacionais merecem atenção especial no processo de ensino e aprendizagem de anatomia. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi demonstrar o processo de criação de um jogo educacional digital de anatomia como proposta de apoio ao ensino de anatomia humana. Para a construção do jogo foram realizadas as seguintes etapas: discussões entre os autores, revisão bibliográfica, seleção de palavras-chave ou termos, criação de questões a serem resolvidas para inserção das palavras-chave no jogo,

desenvolvimento do jogo on-line. Um jogo de palavras cruzadas foi desenvolvido usando o gerador de palavras cruzadas disponível no site Armored Penguin. O jogo foi intitulado “Anatomia do Sistema Muscular” e todas as terminologias foram adaptadas de livros de anatomia humana. Dicas para cada tópico do jogo foram construídas em torno da descrição de conceitos essenciais sobre anatomia humana do sistema muscular. O jogo educacional foi desenvolvido e disponibilizado ao público através do site www.armoredpenguin.com e permanece on-line com acesso gratuito e ilimitado. Diante do exposto, concluímos que o desenvolvimento de novas estratégias para aprimorar os métodos atuais do ensino de anatomia é relevante e pode ser explorado com a criação de jogos educacionais digitais. Esse tipo de jogo é fácil de utilizar, tem baixo custo e pode ser oferecido aos internautas interessados no ensino de anatomia humana para os cursos da área de ciências biológicas e da saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia humana. Educação. Jogos educacionais. Jogos sérios. Músculos.

A PROPOSAL FOR A DIGITAL EDUCATIONAL GAME TO SUPPORT MUSCULAR SYSTEM ANATOMY TEACHING

ABSTRACT: Over the years, education has required innovation to meet the demands of new

generations of students. In this scenario, educational games deserve special attention in the process of teaching and learning anatomy. Therefore, the objective of this work was to demonstrate the process of creating a digital educational anatomy game as a proposal to support the teaching of human anatomy. For the construction of the game, the following steps were performed: discussions between the authors, literature review, and selection of key words or terms, creation of questions to be solved for insertion of the keywords in the game, development of the online game. A crossword puzzle game was developed using the crossword generator available on the Armored Penguin website. The game was titled “Anatomia do Sistema Muscular” and all terminologies were adapted from human anatomy books. Tips for each topic of the game were built around the description of essential concepts about the human anatomy of the muscular system. The educational game was developed and made available to the public through the website www.armoredpenguin.com and remains online with free and unlimited access. Given the above, we conclude that the development of new strategies to improve the current methods of teaching anatomy is relevant and can be explored with the creation of digital educational games. This type of game is easy to use, inexpensive and can be offered to Internet users interested in teaching human anatomy for courses in the life sciences and biological sciences.

KEYWORDS: Human anatomy. Education. Educational games. Serious games. Muscles.

1 | INTRODUÇÃO

A capacidade de se comunicar com o público é uma das ferramentas essenciais pelas quais um anatomista pode aprimorar o conhecimento e a compreensão do público em geral. Infelizmente, poucos cientistas, estudantes de anatomia ou profissionais de cursos da área de ciências biológicas e da saúde receberam treinamento para comunicar ciência a um público não especialista, como um paciente. Esse fato é relevante, uma vez que é crescente a demanda do público, especialmente dos pacientes, por acesso ao conhecimento sobre saúde e ciência (TEUTSCH *et al.*, 2003; EVANS, 2007).

A produção de conteúdos educacionais mediada por diferentes tecnologias, sobretudo pelas tecnologias digitais, permite que tanto os professores quanto os estudantes se envolvam ativamente no processo de ensino e aprendizagem. Recomenda-se o uso de metodologias com flexibilidade temporal e espacial que atendam as necessidades das disciplinas de formação acadêmica, contribuindo assim, para a garantia do direito à educação e ao exercício da cidadania (COSTA; SILVA, 2015). Nessa perspectiva, o emprego da internet e das tecnologias interativas como instrumentos complementares para o ensino de anatomia humana é pouco explorado, mas sua utilização é capaz de motivar os alunos e fortalecer o processo de formação profissional em saúde (SILVA *et al.*, 2014; COSTA; SILVA, 2015).

A anatomia humana é uma ciência descritiva que estuda a morfologia das estruturas do corpo humano empregando uma terminologia anatômica adaptada ao

idioma de cada país. Ela é uma disciplina presente na base de todas as profissões que lidam com a saúde e por isso, conhecê-la é fundamental para interpretar exames, diminuir as iatrogenias (GONDIN, 2019) e conduzir uma prática clínica adequada às necessidades do paciente. O tópico anatomia do sistema muscular exige que os alunos aprendam um grande volume de termos anatômicos e funções, incluindo nomes musculares, origens, inserções, organizações do tecido conjuntivo, além da caracterização geral da anatomia macroscópica e microscópica. Tradicionalmente, os alunos usam uma abordagem de aprendizado rotineiro ou superficial para abordar esse tema e pesquisas evidenciaram relatos de que a anatomia é “chata, difícil e sem graça” (RAMOS *et al.*, 2008).

Com o passar dos anos, a educação em anatomia tem exigido o desenvolvimento de ideias inovadoras para atender as realidades atuais. No entanto, há inúmeros desafios para a educação em anatomia, entre eles a carência de profissionais qualificados para o ensino de anatomia e os currículos desatualizados. Várias intervenções foram sugeridas, como a aquisição de ferramentas de ensino e a atualização da infraestrutura de ensino. Entretanto, na atual era da tecnologia da informação, o ensino de anatomia pode se beneficiar da integração de ferramentas e de recursos eletrônicos para confrontar-se com os desafios enfrentados no processo relacionado ao ensino dessa disciplina (GBOLAHAN BALOGUN, 2019).

Para o enfrentamento de tais problemas, os ambientes de ensino e aprendizagem devem constituir espaços que estimulem o aprendizado e possibilitem aos alunos trabalhar em equipe, partilhar experiências, solucionar questões práticas, readequar ações, dominar diferentes formas de acesso às informações, desenvolver a capacidade crítica de avaliar, reunir e organizar as informações mais relevantes para construir ou reconstruir as práticas profissionais (DUPIM *et al.* 2015; DA SILVA; CAMPOS, 2016).

Neste sentido, os jogos educacionais são importantes para o desenvolvimento da inteligência e da sociabilidade (DA SILVA *et al.*, 2017; DA SILVA; TOLEDO, 2018). Entre os vários tipos de jogos educacionais, as palavras cruzadas receberam destaque neste capítulo. O jogo de palavras cruzadas é muito difundido e atualmente é fácil de ser criado em sites da internet possibilitando sua utilização em equipamentos eletrônicos, incluindo os dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones* (DA SILVA; TOLEDO, 2018). Esse tipo de jogo proporciona uma maneira criativa de incorporar o aprendizado ativo em várias ações educacionais. Embora o jogo não seja um fenômeno atual no processo de ensino e aprendizagem, sua utilização pode ser uma estratégia inovadora, ainda pouco utilizada na formação acadêmica. Pensando nisso, criamos um modelo de jogo educacional digital de palavras cruzadas como proposta de ferramenta complementar para ensinar e estudar anatomia humana, fortalecendo o processo de educação em saúde para estudantes e profissionais da área de ciências biológicas e da saúde.

Assim sendo, o objetivo deste capítulo foi descrever o processo de desenvolvimento de um jogo educacional digital sobre anatomia do sistema muscular

para uso complementar na formação de profissionais de cursos da área de ciências biológicas e da saúde que possuem a disciplina anatomia humana básica em sua matriz curricular.

2 | MÉTODO

Para a construção do jogo, inicialmente foram realizadas discussões entre os autores, seguidas por revisão bibliográfica sobre o tema. Por fim, foram selecionadas as palavras-chave representativas do tema em questão e foram desenvolvidas algumas questões e enunciados relacionados às palavras cruzadas selecionadas para o jogo educacional.

Um jogo de palavras cruzadas digital foi desenvolvido usando o gerador de palavras cruzadas *on-line* no site Armored Penguin, disponível no sítio eletrônico www.armoredpenguin.com (ARMORED PENGUIN, 2020; DA SILVA; TOLEDO, 2018). O site contém múltiplos recursos que várias pessoas, incluindo educadores e alunos, podem empregar para criar quebra-cabeças de diversos tipos. O Armored Penguin adota um sistema fácil de usar, com um grande acervo de jogos prontos, além de oferecer a possibilidade de construção de jogos inéditos. Os referidos recursos são oferecidos com acesso amplo através de versões livres (gratuitas) ou pagas - mediante assinatura (ARMORED PENGUIN, 2020).

O jogo educacional digital com termos da anatomia do sistema muscular foi intitulado “Anatomia do Sistema Muscular”. Vinte e duas questões ou enunciados com lacunas para completar com as palavras-chave sobre o tema foram elaboradas para o jogo. Termos com suas respectivas numerações foram dispostos nas posições horizontal e vertical na página do jogo. Todos os termos foram adaptados de livros de anatomia adotados em disciplinas de anatomia humana (DANGELO; FATTINI 2011; DRAKE, 2015; NETTER, 2018; VAN DE GRAAFF, 2003). Pistas para cada questão do jogo foram construídas em torno de palavras que representam conceitos essenciais para elucidar informações gerais sobre anatomia humana do sistema muscular, as quais devem ser lembradas por estudantes (de cursos técnicos, de graduação ou de pós-graduação) e por profissionais da área de ciências biológicas e da saúde. As pistas variavam em dificuldade: algumas eram definições diretas (ou seja, a pista definia o termo) enquanto outras representavam definições desconstruídas (ou seja, a pista era uma frase com a ausência de uma ou duas palavras-chave). Além disso, uma lista de checagem das respostas do jogo foi oferecida por meio do banco de palavras (*Word Bank*) constituído por todas as palavras cruzadas pertencentes ao jogo (Tabela 1). No Armored Penguin esta lista foi disposta acima do jogo e constituiu mais uma dica para o jogador identificar as palavras corretas e conseguir concluir a atividade educativa. Os jogos do Armored Penguin disponibilizam a opção de checagem de acertos e erros após a realização de seus jogos na opção “*check solution*”. No jogo do presente trabalho, esta ferramenta foi inserida e o jogador poderia conferir suas

respostas e identificar possíveis erros, aprimorando o aprendizado do tema do jogo.

Agonista	Fáscia	Músculos	Sinergistas
Bicaudado	Inserção	Origem	Tendão
Bíceps	Involuntários	Policaudado	Tríceps
Dois	Liso	Poligástrico	Ventre
Estriado cardíaco	Miologia	Quadríceps	
Estriado esquelético	Monocaudado	Retináculos	

Após a conclusão do processo de criação o jogo educacional foi disponibilizado ao público através do site Armored Penguin, o qual permanece *on-line* para os internautas interessados em estudar anatomia do sistema muscular de forma lúdica.

3 | RESULTADOS

O jogo de palavras cruzadas foi desenvolvido e disponibilizado aos internautas (Figuras 1 e 2). Ele permanece com acesso gratuito, podendo ser resolvido *on-line*, compartilhado em redes sociais, blogs, sites e e-mails, além de oferecer duas versões, uma em PDF e outra em HTML para impressão ou *download*.

O jogo foi formado com nove palavras cruzadas na disposição horizontal e treze na vertical. Na figura 1 observa-se o *print screen* da página do jogo com o layout do jogo educacional digital e na figura 2 o *layout* do gabarito gerados no site Armored Penguin. De posse do jogo, de seu gabarito e da ferramenta de checar as respostas do jogo *on-line* (*check solution*), tornou-se fácil utilizar esse jogo para atividades educativas de anatomia humana do sistema muscular.

A seguir encontra-se duas imagens ilustrativas disponibilizadas na página do jogo, as questões e os enunciados com lacunas associadas às palavras cruzadas do jogo educacional digital Anatomia do Sistema Muscular.

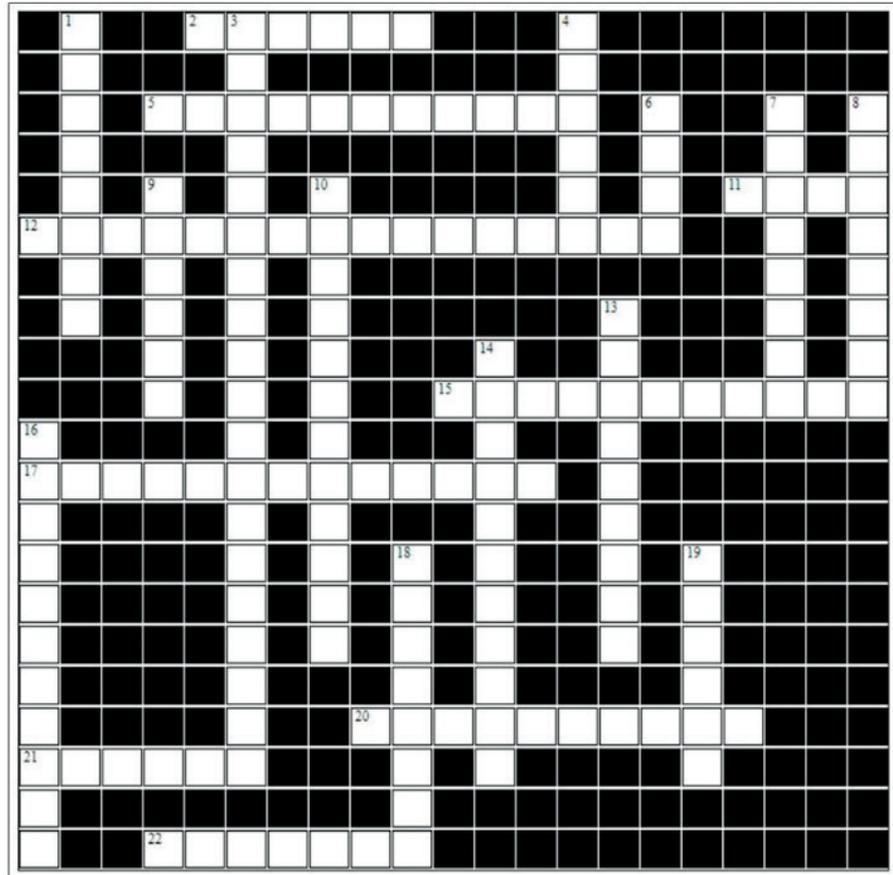


Figure 1. Imagem ilustrativa (*print screen*) da tela do jogo educacional digital Anatomia do Sistema Muscular desenvolvido no site Armored Penguin. Foram geradas nove palavras com a disposição vertical e treze na horizontal.

Fonte: <https://www.armoredpenguin.com/crossword/Data/2020.01/1518/15183208.948.html>

QUESTÕES UTILIZADAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE PALAVRAS CRUZADAS DO JOGO DIGITAL NA DISPOSIÇÃO HORIZONTAL

2. O _____ é porção central, avermelhada e contrátil do músculo estriado esquelético.

5. São espessamentos da fáscia, localizados nos membros, que servem para a contenção dos tendões.

11. Um músculo digástrico possui quantos ventres?

12. Quanto ao aspecto histológico, os músculos do tipo _____ compõem a camada média da parede do coração (miocárdio). (2 Palavras)

15. Quanto à inserção ou ao número de caudas, o músculo que contém mais de duas caudas é classificado em _____.

17. Quanto ao controle pelo sistema nervoso, os músculos podem ser classificados em voluntários ou _____.

20. Quanto à origem ou ao número de cabeças, o músculo que tem quatro cabeças é denominado _____.

21. O _____ é a parte ou extremidade do músculo estriado esquelético

por onde os músculos se fixam ao esqueleto.

22. Quanto à origem ou ao número de cabeças, o músculo que tem três cabeças é denominado _____.

QUESTÕES UTILIZADAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE PALAVRAS CRUZADAS DO JOGO DIGITAL NA DISPOSIÇÃO VERTICAL

1. É o músculo que realiza o movimento principal.

3. Quanto ao aspecto histológico, os músculos do tipo _____ movimentam os ossos, as articulações e a pele. (2 Palavras)

4. Este componente muscular é uma lâmina de tecido conjuntivo que envolve cada músculo, separando os grupos musculares em lojas ou compartimentos conforme as suas funções.

6. Quanto ao aspecto histológico, os músculos do tipo _____ movimentam a parede das vísceras.

7. É a parte da anatomia que estuda os músculos.

8. Em relação à origem e à inserção muscular, a _____ é a extremidade do músculo que está presa no segmento que se deslocará durante o movimento.

9. Em relação à origem e à inserção muscular, a _____ é a extremidade do músculo estriado esquelético que está presa no segmento que permanecerá fixo durante o movimento.

10. Quanto ao número de ventres, os músculos podem ser classificados em digástrico ou _____.

13. Quanto à inserção ou ao número de caudas, o músculo que contém duas caudas é classificado em _____.

14. Quanto à inserção ou ao número de caudas, o músculo que contém uma cauda é classificado em _____.

16. Quanto à função em determinado movimento, os músculos podem ser classificados em agonistas, antagonistas, fixadores ou posturais e _____.

18. São órgãos ou parte de órgãos constituídos por células (fibras musculares) com capacidade de contração e relaxamento.

19. Quanto à origem ou ao número de cabeças, o músculo que tem duas cabeças é denominado _____.

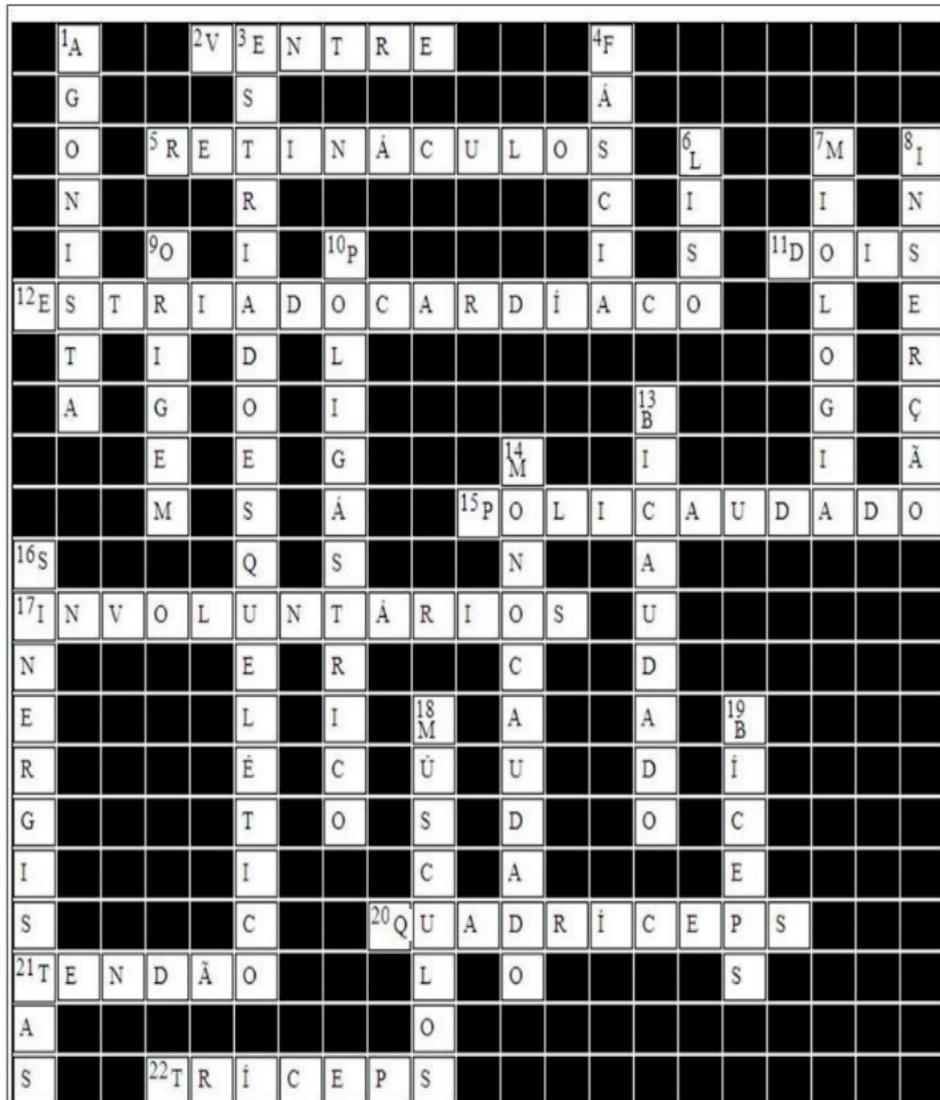


Figure 2. Imagem ilustrativa (*print screen*) da tela do jogo educacional digital Anatomia do Sistema Muscular desenvolvido no site Armored Penguin. Gabarito com as respostas do jogo para verificação *on-line*.

Fonte: <https://www.armoredpenguin.com/crossword/bin/crossword.cgi?cmd=answerkeyhtml&filefrag=2020.01/1518/15183208.948.html>

O jogo educacional digital criado e descrito neste capítulo pode ser jogado *on-line* em dispositivos móveis, computadores e demais equipamentos eletrônicos com acesso à internet. O jogo está disponível para ser jogado individualmente ou para ser compartilhado entre amigos, estudantes e professores, não só de modo virtual, mas em atividades presenciais como aulas, seminários, oficinas e cursos, entre outras atividades que envolvam o tema Anatomia do Sistema Muscular.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos educacionais merecem atenção especial no processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, demonstramos o processo de criação de um jogo educacional de Anatomia do Sistema Muscular como proposta de apoio ao ensino de anatomia humana.

O desenvolvimento de novas estratégias para aprimorar o método atual do ensino de anatomia é relevante e pode ser explorado com recursos on-line de baixo custo e de fácil acesso aos interessados inseridos no ensino e na aprendizagem no campo de ciências biológicas e da saúde.

Além disso, o compartilhamento de informações seguras na internet, explorando as tecnologias da informação e as inovações da era digital, podem contribuir para a formação de profissionais mais envolvidos na atual cultura digital. Uma limitação importante deste trabalho é a não validação do nosso jogo educacional. Por isso, são necessários estudos para avaliar o impacto desse tipo de estratégia na educação em ciências biológicas e suas áreas afins.

REFERÊNCIAS

AMOREDPENGUIN.COM (2020) <https://www.armoredpenguin.com/>

COSTA, J. S. R., SILVA, E. Utilização da computação gráfica como alternativa para a construção de peças anatômicas humanas virtuais. In: IV Semana da Integração: Ensino, Pesquisa e Extensão (Sintegra) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2015, Diamantina. Anais da IV Semana da Integração: Ensino, Pesquisa e Extensão (Sintegra) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina: UFVJM, 2015. v. 1. p. 2.

DA SILVA, E.; CAMPOS, L. F. The Potential role of social media and interactive technologies in diabetes education. **J Dia Res Ther**, v. 2, n. 2, 2016.

DA SILVA, E.; Toledo M.M. Diabetes Crossword Puzzle Game. **J Dia Res Ther**, v. 4, n. 1, 2018.

DA SILVA, E.; TOLEDO, M. M.; LOPES, P. H. Word Searches Puzzles as a Tool to Motivate Learning about Diabetes Mellitus. **J Dia Res Ther**, v. 3, n. 1, 2017.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. Anatomia Humana: Sistêmica e Segmentar. revista. **São Paulo: Atheneu**, 2011.

DRAKE, Richard; VOGL, A. Wayne; MITCHELL, Adam WM. **Gray Anatomia para estudantes**. Elsevier Brasil, 2015.

DUPIM, L. A. et al. A coluna vertebral em jogos educativos digitais de anatomia em imagens. In: IV Semana da Integração: Ensino, Pesquisa e Extensão (Sintegra) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2015, Diamantina. Semana da Integração: Ensino, Pesquisa e Extensão (Sintegra) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina: UFVJM, 2015. v. 1. p. 1.

EVANS, D. J. R. The role of the anatomist in communicating anatomy to a lay audience. **European Journal of Anatomy**, v. 11, n. S1, p. 79-83, 2020.

GBOLAHAN BALOGUN, Wasiu. Using Electronic Tools and Resources to Meet the Challenges of Anatomy Education in Sub-Saharan Africa. **Anatomical sciences education**, v. 12, n. 1, p. 97-104, 2019.

GONDIM, Victor José Timbó. Desenvolvimento de um aplicativo de anatomia humana em cabeça e pescoço para ensino. 2019.

KISHIMOTO, Tizuko M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez editora, 2017.

NETTER, Frank H. **Netter atlas de anatomia humana**. Elsevier Brasil, 2018.

RAMOS, K. da S. et al. Uma análise de caso acerca do ensino em morfologia na universidade do estado do Pará. In: **Pará: Universidade Federal do Pará, XXIII Congresso Brasileiro de Anatomia, Belém/PA**. 2008.

TEUTSCH, Carol et al. Patient-doctor communication. **Medical Clinics of North America**, v. 87, n. 5, p. 1115-1146, 2003.

VAN DE GRAAFF, Kent Marshall. **Anatomia humana**. Manole, 2003.

SOBRE O ORGANIZADOR

Edson da Silva possui graduação em Fisioterapia pela Fundação Educacional de Caratinga (2001). Obteve seu título de Mestre (2007) e o de Doutor em Biologia Celular e Estrutural pela Universidade Federal de Viçosa (2013). É especialista em Educação em Diabetes pela Universidade Paulista (2017) e realizou cursos de aperfeiçoamento em Educação em Diabetes pela parceria ADJ do Brasil, *International Diabetes Federation* e Sociedade Brasileira de Diabetes (2018). Pós-Graduando em Tecnologias Digitais e Inovação na Educação (2019-2020). É professor e pesquisador da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, desde 2006, lotado no Departamento de Ciências Básicas (DCB) da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (FCBS). Ministra disciplinas de Anatomia Humana para diferentes cursos de graduação. No Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente atua na linha de pesquisa Educação, Saúde e Cultura. É vice coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição, no qual atua nas áreas de Nutrição e Saúde Coletiva. É líder do Grupo de Estudo do Diabetes credenciado pelo CNPq no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Desde 2006 desenvolve ações interdisciplinares de formação em saúde mediada pela extensão universitária, entre elas várias coordenações de projetos locais, além de projetos desenvolvidos no Projeto Rondon com atuações nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. É membro da Sociedade Brasileira de Diabetes, membro de corpos editoriais e parecerista *ad hoc* de revistas científicas internacionais da área da saúde. Tem experiência na área da Saúde, atuando principalmente nos seguintes temas: Anatomia Humana; Diabetes *Mellitus*; Processos Tecnológicos Digitais e Inovação na Educação em Saúde; Educação, Saúde e Cultura.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Álbun seriado 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105
Ambientes não formais 90, 91, 93, 96, 97
Amido de milho 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132
Amilase 125, 129
Anatomia 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 159
Andiroba 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Antifúngicos 75, 76, 84, 85
Aprendizagem 91, 95, 97, 99, 101, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 114, 115, 152, 154
Atividade hidrolítica 1, 3, 4, 5, 6, 7

B

Bem-estar animal 150, 154, 157
Biofilme 74, 75, 76, 78, 82, 83, 84, 85
Biossensores 135, 136, 140, 141

C

Caffeine 117, 118, 119, 120, 121, 122
Candida 8, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86
Carapa guianensis 9, 11, 14
Células de Hofbauer 16, 17, 19
Cevada 123, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132
Ciências Naturais 9, 90, 91, 99, 101, 102, 104
Coffee husk 117, 118, 119, 120, 121
Coinfecção 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45
Composição físico-química 9, 10, 12
Crystallization 117, 118, 119, 120, 121
Cuidador 87, 88

D

Doenças Cardiovasculares 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 148

E

Educação 32, 35, 52, 56, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 115, 159
Eletropolimerização 135, 136, 138, 139, 143, 144, 145
Ensino de biologia 90
Estágio 19, 50, 53, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 139
Estresse Oxidativo 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 73
Etanol 4, 78, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133
Euterpe oleracea 9, 11, 14

F

Fermentação alcoólica 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133

G

Gestação 16, 17, 18, 19, 22, 24

Girassol 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

H

Helmintose Emergente 46, 47, 48, 49

Hidrólise 1, 2, 4, 5, 7, 8, 15, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Hidrólise enzimática 8, 123, 124, 125, 126, 127

Histologia 16, 17, 19

HIV 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

J

Jardim zoológico 150, 153, 155, 156

Jogos educacionais 107, 109, 114

L

Lagochilascariase 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 56, 57, 58

Lagochilascaris minor 46, 47, 49, 50, 57, 58

Lipase 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

M

Malte 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132

Moringa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

P

Placenta 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25

Polianilina 135, 136, 137, 140, 141, 143, 147, 148

Polímeros condutores 135, 136, 137, 139, 147, 148

Psicossocial 87, 88

R

Recursos didáticos 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Resíduos orgânicos 9, 10

Ruído 150, 152, 154, 155, 156, 157, 158

S

Saúde pública 28, 39, 40, 44, 48, 58, 62, 88, 158

T

Tecnologias de informação e comunicação 99, 100, 105

Testosterona 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 73

TICs 99, 100, 101, 103, 104, 105

Tuberculose 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

Z

Zoonose 46, 48, 52

 **Atena**
Editora

2 0 2 0