

Renata Mendes de Freitas  
(Organizadora)

Ciências Biológicas  
Campo Promissor  
em Pesquisa 2

Atena  
Editora

Ano 2019

Renata Mendes de Freitas  
(Organizadora)

Ciências Biológicas  
Campo Promissor  
em Pesquisa

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
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 Internazionele delle Figlie de 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 Pietrobom – 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. 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  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



### Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
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  
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  
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

| <b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)<br/>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b> |   |
|---|---|
| C569  | <p>Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 2 / Organizadora Renata Mendes de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências Biológicas. Campo Promissor em Pesquisa; v. 2)</p> <p>Formato: PDF<br/>Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader<br/>Modo de acesso: World Wide Web<br/>Inclui bibliografia<br/>ISBN 978-85-7247-782-6<br/>DOI 10.22533/at.ed.826191311</p> <p>1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Freitas, Renata Mendes de. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p> |
| <b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>   |   |

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa” é uma obra composta de dois volumes que tem como foco principal a discussão científica atual através de trabalhos categorizados e interdisciplinares abordando pesquisas, relatos de casos, resumos ou revisões que transitam nas diversas áreas das Ciências Biológicas.

A grande diversidade de seres vivos e a grande especialização das áreas de estudo da biologia, a tornam uma ciência muito envolvente, que consegue abranger todas as relações interpessoais e uma grande interdisciplinaridade com outras áreas.

O primeiro volume foi organizado com trabalhos e pesquisas que envolvem a área da Saúde em diferentes Instituições de Ensino e Pesquisa do País. Logo, neste volume poderá ser encontrado pesquisas relacionadas a anatomia humana, plantas medicinais, arboviroses, atividades antimicrobianas e antifúngicas, biotecnologia e tópicos relacionados à segurança alimentar e cuidados em saúde. O destaque desse volume é para compostos naturais que podem ser utilizados no combate e controle de diversos microorganismos.

Já o volume dois, é composto por trabalhos que envolvem o Ensino de Ciências e pesquisas científicas em Biologia, tendo destaque os trabalhos relacionados à Ecologia e Conservação ambiental, e também a divulgação da Educação Especial.

A crescente preocupação com o meio ambiente e o consumo sustentável trazem reflexões que atingem nossa fauna e flora; os atuais processos de ensino e aprendizagem oferecem um plano de fundo às discussões referentes ao melhoramento das abordagens educacionais nas diferentes esperas de ensino.

Conteúdos relevantes são, deste modo, apresentados e discutidos com a proposta de fundamentar e apoiar o conhecimento de acadêmicos, mestres e doutores das amplas áreas das Ciências Biológicas.

Renata Mendes de Freitas

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....   | <b>1</b>  |
| AÇÃO DA LACASE DE <i>TRAMETES</i> <i>sp.</i> NA REMOÇÃO DE TRIMETOPRIMA DE SOLUÇÕES AQUOSAS   |           |
| Daniele Maria Zanzarin<br>Elidiane Andressa Rodrigues<br>Alex Graça Contato<br>Tatiane Brugnari<br>Caroline Aparecida Vaz de Araujo<br>Giselle Maria Maciel<br>Rafael Castoldi<br>Rosane Marina Peralta<br>Cristina Giatti Marques de Souza |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8261913111</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....   | <b>10</b> |
| A OBJETIFICAÇÃO DOS ANIMAIS NÃO-HUMANOS E O COMÉRCIO ILEGAL DE ANIMAIS SILVESTRES   |           |
| Luiza Alves Chaves  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8261913112</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....   | <b>23</b> |
| APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E DOCUMENTARIOS NO ENSINO DE ECOLOGIA   |           |
| Mychelle de Sousa Fernandes<br>Viturino Willians Bezerra<br>Jefferson Thiago Souza  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8261913113</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....   | <b>28</b> |
| AZADIRACHTA INDICA: UM ESTUDO ACERCA DOS ASPECTOS RIQUEZA DE ESPÉCIES E ABUNDÂNCIA RELATIVA NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS-TO   |           |
| Gutemberg de Sousa da Conceição<br>Gutemberg Farias de Alencar<br>Jair Cabral Rodrigues Junior<br>Richard Alef Garros da Silva  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8261913114</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....   | <b>40</b> |
| BANCO ESTATÍSTICO: UM JOGO PEDAGÓGICO   |           |
| Gesely Rosany Costa Resende   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8261913115</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 6</b> .....   | <b>47</b> |
| CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  |           |
| Juscelina Arcanjo dos Santos<br>Paulo André Trazzi<br>Lucas Fernandes Rocha<br>Fernanda Leite Cunha<br>Dulcinéia de Carvalho  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8261913116</b>  |           |

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 7</b> .....  | <b>57</b>  |
| CONSTRUÇÃO DE ROTEIROS INTERDISCIPLINARES DE MEDIAÇÃO NO MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR DA UEM                                |            |
| Rauana Santandes   |            |
| Ana Paula Vidotti  |            |
| Sônia Trannin de Mello   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8261913117</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 8</b> .....  | <b>68</b>  |
| DISCUTINDO A INTERDISCIPLINARIDADE EM BIOLOGIA EVOLUTIVA: A IMPORTÂNCIA E OS DESAFIOS  |            |
| Thaís Pereira de Oliveira  |            |
| Davi Elisiário Lima Lopes  |            |
| Mônica Aline Parente Melo Maciel   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8261913111</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 9</b> .....  | <b>73</b>  |
| DESENVOLVIMENTO ASSISTIDO: DA CHOCADÉIRA AO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO  |            |
| Kátia Regina Barros da Silva   |            |
| Eric Santos Acioli da Silva  |            |
| Yasmin Guedes de Aguiar Pimentel   |            |
| Karina Dias Alves  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8261913119</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 10</b> .....   | <b>85</b>  |
| DESENVOLVIMENTO DE UM ATLAS HISTOLÓGICO VIRTUAL: EXPERIÊNCIAS DE CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA HISTOLOGIA       |            |
| Aline Otero Fernández Santos   |            |
| Mirian Soares de Freitas Nardy   |            |
| Ernani Aloysio Amaral  |            |
| Sarah Alves Auharek  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.82619131110</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 11</b> .....   | <b>96</b>  |
| ESTADO DA ARTE NOS ESTUDOS RELACIONADOS À PROBLEMÁTICA DOS TERREMOTOS  |            |
| Marcus Vinicius Peralva Santos   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.82619131111</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 12</b> .....   | <b>109</b> |
| FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS DO GÊNERO <i>Anastrepha</i> (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL, PARÁ |            |
| Álvaro Remígio Ayres   |            |
| Elton Lucio de Araujo  |            |
| Elania Clementino Fernandes  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.82619131112</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 13</b> .....   | <b>118</b> |
| IDENTIFICAÇÃO DE FLAVONOIDES DAS FOLHAS DE <i>MACHAERIUM ACUTIFOLIUM</i> (PAPILIONOIDEAE-FABACEAE) POR ESPECTOMETRIA DE MASSAS |            |
| Adonias Almeida Carvalho   |            |
| Lucivania Rodrigues dos Santos   |            |
| Renato Pinto de Sousa  |            |
| Jurema Santana de Freitas  |            |

Bruno Quirino Araújo  
Mariana Helena Chaves  
DOI 10.22533/at.ed.82619131113

**CAPÍTULO 14 ..... 130**

IMPORTÂNCIA DE AULAS PRÁTICAS NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DOS ALUNO DO 1º SEMESTRE SOBRE TECIDOS E SISTEMAS DO CORPO HUMANO NA DISCIPLINA DE HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA, NO CURSO DE MEDICINA – UECE

Marcos Vinícios Pitombeira Noronha  
Lucas Pontes Coutinho  
Inácio Gomes de Brito Filho  
Lailton Arruda Barreto Filho  
Patrícia Marçal Da Costa

DOI 10.22533/at.ed.82619131114

**CAPÍTULO 15 ..... 139**

MONITORAMENTO DA INFESTAÇÃO DO *Aedes* spp. NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO NO CAMPUS DE CUIABÁ

Rafael Miranda de Freitas Custódio  
Ricardo Cardoso Adriano  
Rosina Djunko Miyazaki  
Geovanna Fernandes Lopes  
Ingrid Lyne Cândida dos Reis Soares de Abreu  
Jéssica da Silva Gava  
Ana Lucia Maria Ribeiro  
Katia Rayane Souza Santos

DOI 10.22533/at.ed.82619131115

**CAPÍTULO 16 ..... 144**

O USO DE LIVRO PARADIDÁTICO PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS, NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA EVOLUTIVA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Davi Elisiario Lima Lopes  
Mônica Aline Parente Melo Maciel

DOI 10.22533/at.ed.82619131116

**CAPÍTULO 17 ..... 158**

PLANTAS DO MANGUEZAL: UMA REVISÃO BRASILEIRA

Luzia Abílio da Silva  
Eduarda Santos de Santana  
Thiago Felix da Silva  
Gustavo da Costa Lima  
Gisele Nayara Bezerra da Silva  
Isabel Michely da Silva  
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva  
Willams Alves da Silva  
Keila Tamires da Silva  
Pérola Paloma Silva do Nascimento  
Sônia Pereira Leite  
Roberta Maria Pereira Leite de Lima

DOI 10.22533/at.ed.82619131117



|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 18</b> .....   | <b>168</b> |
| SINAIS DE HERBIVORIA AFETAM A ESCOLHA DE FOLHAS EM COMUNIDADES TRADICIONAIS?   |            |
| Ana Carolina Sabino de Oliveira  |            |
| Dauyzio Alves da Silva   |            |
| Jefferson Thiago Souza   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.82619131118</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 19</b> .....   | <b>174</b> |
| UM ESTUDO DE CASO SOBRE A INCLUSÃO DE ALUNOS AUTISTAS EM AULAS DE BIOLOGIA   |            |
| Bárbara Machado Duarte   |            |
| Vanessa Daiana Pedrancini  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.82619131119</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 20</b> .....   | <b>186</b> |
| VALORIZAÇÃO DA BIOÉTICA COM O USO DE CADÁVARES NO ESTUDO DA ANATOMIA HUMANA  |            |
| João Rocha de Lucena Neto  |            |
| Rodrigo Montenegro Barreira  |            |
| Natália Stefani de Assunção Ferreira   |            |
| Fábio Rolim Guimarães  |            |
| João Victor Bezerra Diniz  |            |
| Ivelise Regina Canito Brasil   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.82619131120</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 21</b> .....   | <b>190</b> |
| INFLUÊNCIA DE FATORES OCEANOGRÁFICOS SOB AS COMUNIDADES DE AVES MARINHAS DA REGIÃO DE VITÓRIA-TRINDADE, BANCO DE ABROLHOS E RESSURGÊNCIA CABO FRIO |            |
| Edison Barbieri  |            |
| Larissa Yoshida Roselli  |            |
| Jorge Luiz Rodrigues Filho   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.82619131121</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 22</b> .....   | <b>211</b> |
| VARIÇÃO SAZONAL DA ASSEMBLEIA DE AVES DA BAÍA DE TRAPANDÉ, CANANÉIA, SP  |            |
| Larissa Yoshida Roselli  |            |
| Jorge Luiz Rodrigues Filho   |            |
| Edison Barbieri  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.82619131122</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 23</b> .....   | <b>223</b> |
| RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE AVES EM LIMA DUARTE E BOM JARDIM DE MINAS, MINAS GERAIS, BRASIL  |            |
| Antônio Carlos Silva Zanzini   |            |
| Aloysio Souza de Moura   |            |
| Matusalém Miguel   |            |
| Felipe Santana Machado   |            |
| Marco Aurélio Leite Fontes   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.82619131123</b>  |            |
| <b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....  | <b>240</b> |
| <b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....  | <b>241</b> |

## DESENVOLVIMENTO DE UM ATLAS HISTOLÓGICO VIRTUAL: EXPERIÊNCIAS DE CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA HISTOLOGIA

### **Aline Otero Fernández Santos**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Faculdade de Medicina do Mucuri  
Teófilo Otoni - Minas Gerais

### **Mirian Soares de Freitas Nardy**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Faculdade de Medicina do Mucuri  
Teófilo Otoni - Minas Gerais

### **Ernani Aloysio Amaral**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Faculdade de Medicina do Mucuri  
Teófilo Otoni - Minas Gerais

### **Sarah Alves Auharek**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Faculdade de Medicina do Mucuri  
Teófilo Otoni - Minas Gerais

**RESUMO:** A Histologia é um dos conteúdos essenciais para a formação de profissionais da área das ciências biológicas e da saúde, uma vez que tem como foco o estudo da organização do corpo ao nível celular e tecidual, garantindo o entendimento do organismo pela correlação entre morfologia e função - características indissociáveis dentro de um sistema orgânico. O objetivo do presente trabalho foi elaborar um atlas histológico virtual, que pudesse ser utilizado tanto por estudantes de medicina da instituição na qual ele foi desenvolvido (Faculdade de Medicina do Mucuri – FAMMUC/

UFVJM), bem como por alunos de outros cursos nos quais a Histologia se faz necessária. Cabe ressaltar que, em meio a diversos outros atlas pré-existentes, o principal diferencial do atlas proposto é a correlação da Histologia com aspectos clínicos, evidenciada em textos explicativos que acompanham as imagens, e sua organização por tecidos e para o sistema modular.

**PALAVRAS-CHAVE:** Histologia, atlas virtual, material didático

### DEVELOPMENT OF A VIRTUAL HISTOLOGICAL ATLAS: EXPERIENCES OF BUILDING A COURSEWARE FOR HISTOLOGY TEACHING

**ABSTRACT:** Histology is one of the essential contents for the training of health and biological sciences professionals, since it focuses on the study of body organization at the cellular and tissue levels, ensuring the understanding of the organism through the correlation between morphology and function. - inseparable characteristics within an organic system. The aim of the present study was to elaborate a virtual histological atlas, which could be used by both medical students of the institution in which it was developed (Mucuri Medical School - FAMMUC/UFVJM), as well as by students

from other courses in which Histology is required. It is noteworthy that, among several other pre-existing atlases, the main differential of the proposed atlas is the correlation of histology with clinical aspects, evidenced in explanatory texts that accompany the images, and their organization by tissues and the modular system.

**KEYWORDS:** Histology, virtual atlas, courseware

## 1 | INTRODUÇÃO

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médico (2014), orientadoras da reformulação dos currículos dos cursos de medicina, preconizam que a estrutura da graduação inclua metodologias que favoreçam a participação ativa do aluno na construção do conhecimento, além de estimular a interação entre ensino, pesquisa e extensão. As DCNs também preveem que os conteúdos essenciais da formação médica contemplem as bases moleculares e celulares dos processos corporais e funções de tecidos, órgãos e sistemas, aplicados a problemas práticos da atuação médica cotidiana, assim como o uso de variados cenários de aprendizagem para que sejam alcançados tais objetivos. Por fim, dentro do contexto da autonomia do estudante, pretende-se que o egresso mantenha a capacidade de gerenciar seu aprendizado continuamente mesmo após sua formação (Brasil, 2014).

Para além das DCNs, a sociedade atual exige do estudante – e do profissional médico - a busca pelo conhecimento, a flexibilidade e a capacidade de lidar com necessidades de forma prática, criativa e integrada. É necessário também desenvolver a habilidade de autoaprendizagem, do aprender a aprender, e ser capaz de administrar as demandas por conhecimento. As Tecnologias de Informação (TICs), nesse contexto, configuram instrumentos importantes na construção desse perfil, uma vez que facilitam a busca e a troca de informações, a organização de ideias, encorajando a construção autônoma de do próprio aprendizado (Amem e Nunes, 2006).

A Histologia é um dos conteúdos essenciais para a formação de profissionais da área das ciências biológicas e da saúde, uma vez que tem como foco o estudo da organização do corpo ao nível celular e tecidual, garantindo o entendimento do organismo pela correlação entre morfologia e função - características indissociáveis dentro de um sistema orgânico. Nesta perspectiva, o entendimento da Histologia abre caminho para a compreensão da Fisiologia e da Patologia, por meio da lógica de funcionamento dos sistemas corporais. Isso, por sua vez, permite entender as alterações patológicas e as consequências destas (Valdez e Araújo, 2014).

Para o entendimento da organização microscópica de um organismo, por mais importante que seja a compreensão da teoria, é indispensável o domínio da prática. Este exercício deve ser consolidado pelo estudo de lâminas, com auxílio de material de consulta adequado de modo a permitir a identificação de estruturas, células e tecidos, por meio de configuração tecidual, localização, relação funcional e

colorações (Ackermann, 2004).

Com a maior facilidade de aquisição de computadores e acesso à internet, a adaptação da educação à nova realidade mais moderna tem, muitas vezes, papel definidor no interesse do discente pela disciplina. O uso de tecnologias como forma de complemento e reforço de aprendizado apresenta-se como ferramenta eficaz nas disciplinas morfofuncionais, onde a aprendizagem se dá principalmente pela repetição. Com as dificuldades de acesso às peças e lâminas que muitas das novas faculdades enfrentam bem como a limitação de horários para estudos dentro de laboratórios, o recurso digital ganha espaço e grande destaque (Fornaziero e Gil, 2003; Júnior *et. al.*, 2010; Salbego *et.al.*, 2015). Outra forma de tornar a aprendizagem mais dinâmica, apesar de ainda pouco explorada, tem-se o uso de jogos digitais que mostram benéficos inclusive em ambientes de ensino superior. Tal prática desperta no estudante a atenção para alcançar desafios e objetivos, cursando com a fixação de informações e aumento de interesse na área (Savi e Ulbricht, 2008).

Nesse cenário o atlas virtual surge, em consonância com os novos caminhos da Educação Médica, como estratégia complementar ao ensino, dada a importância do conteúdo histológico. Configura-se, então, como meio de fornecer material para estudo autônomo e uma fonte confiável de informações, permitindo que o aluno tenha acesso ao material prático de forma fácil e interativa, com textos explicativos para auxiliá-lo em seu estudo, podendo analisar diferentes aumentos e graus de detalhamento de uma mesma lâmina.

O objetivo do presente trabalho foi elaborar um atlas histológico virtual, que pudesse ser utilizado tanto por estudantes de medicina da instituição na qual ele foi desenvolvido (Faculdade de Medicina do Mucuri – FAMMUC/UFVJM), bem como por alunos de outros cursos nos quais a Histologia se faz necessária.

Cabe ressaltar que, em meio a diversos outros atlas pré-existentes, o principal diferencial do atlas proposto é a correlação da Histologia com aspectos clínicos, evidenciada em textos explicativos que acompanham as imagens, e sua organização por tecidos e para o sistema modular. O atlas proposto ainda conta com um “quiz”, destinado à fixação do conteúdo e a facilitar e motivar o aprendizado do acadêmico.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Para construção do atlas virtual foram utilizados o microscópio Leica DM1000, com programa LAS version 4.6.1, acoplado à câmera de captura de imagens, bem como o laminário da Faculdade de Medicina do Mucuri (FAMMUC).

Em primeiro lugar, foi feita análise de atlas histológicos já disponíveis na internet, elaborados por outras Universidades. Foram avaliados os seguintes critérios: modelos de organização (por sistemas: respiratório, digestório, genital, urinário; por tipos de tecido: epitelial, muscular, conjuntivo), qualidade das fotos e legendas, órgãos aos

quais as lâminas se referiam e coloração utilizada. A partir destas análises prévias, foi escolhido o modelo de organização adotado na elaboração do atlas virtual da FAMMUC – por tipos de tecido – e o planejamento do conteúdo a ser abordado com base no modelo de organização escolhido.

Em seguida, iniciou-se a aquisição das fotos e montagem de um banco de imagens. Estas foram editadas nos programas Photoscape e Photofiltre Studio X. Para cada imagem foram elaborados pequenos textos referentes ao conteúdo teórico – de forma sucinta – e de legendas explicativas referentes às estruturas presentes em cada foto.

Ademais, foram elaborados textos que favoreçam a correlação entre os aspectos morfológicos teciduais e a clínica médica.

O último passo foi a disponibilização do banco de imagens, com suas respectivas identificações e abordagem teórica, em plataforma virtual, atualmente disponível por meio do sítio da Faculdade de Medicina do Mucuri, na aba projetos.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 representa um corte histológico da bexiga, no aumento de 100X. É possível observar o epitélio de transição, com as células uroteliais bem evidentes. Na figura 2, é possível compreender a capacidade de distensão do epitélio quando o órgão se encontra cheio, uma vez que as células voltadas para a luz do órgão apresentam morfologia globosa.

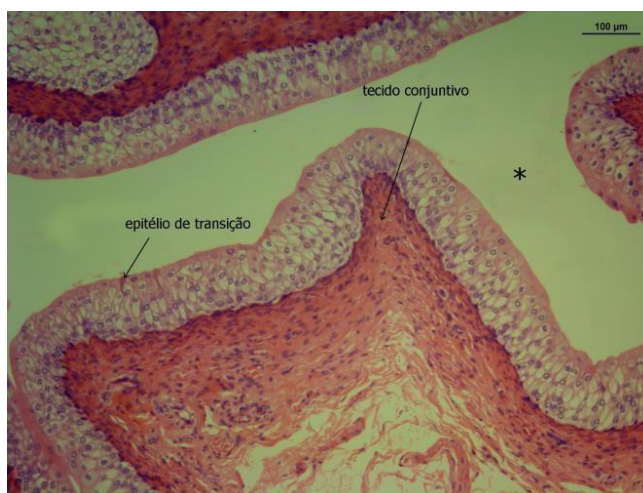


Figura 1. Bexiga ao microscópio de luz, HE. Barra = 100µm. O asterisco indica a luz do órgão.





Figura 2. Bexiga ao microscópio de luz, HE. Barra = 20µm;

Na figura 3 é possível observar um corte histológico de artéria elástica, na qual pode-se identificar as túnicas íntima, média e adventícia. Em maior aumento (figura 4), é possível analisar o endotélio, seguido da limitante elástica interna, assim como visualizar, com detalhes, as fibras elásticas presentes na túnica média. Considerando a figura 4 é possível compreender a capacidade das artérias de se distender, para comportar a pressão sanguínea do fluxo vindo do coração, e voltar ao seu calibre original, mantendo a pressão constante dentro vaso. Também, é possível compreender mecanismos patológicos como o da arteriosclerose por aumento de rigidez da túnica média, na qual o vaso torna-se menos capaz de se adaptar ao aumento de volume e pressão a cada sístole cardíaca, o que cursa com elevação da pressão arterial.

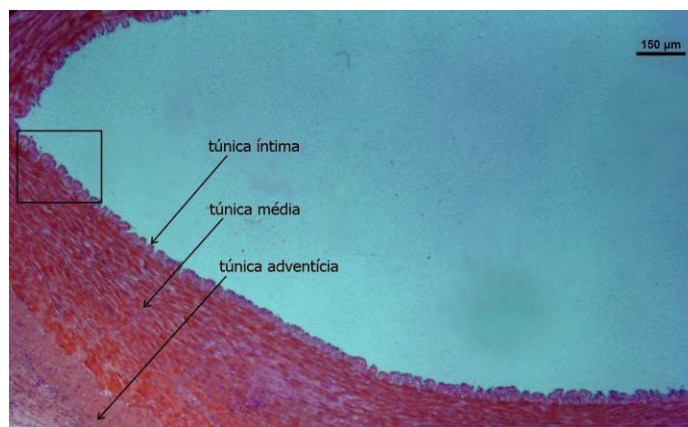


Figura 3. Artéria elástica ao microscópio de luz, HE. Barra = 100µm.

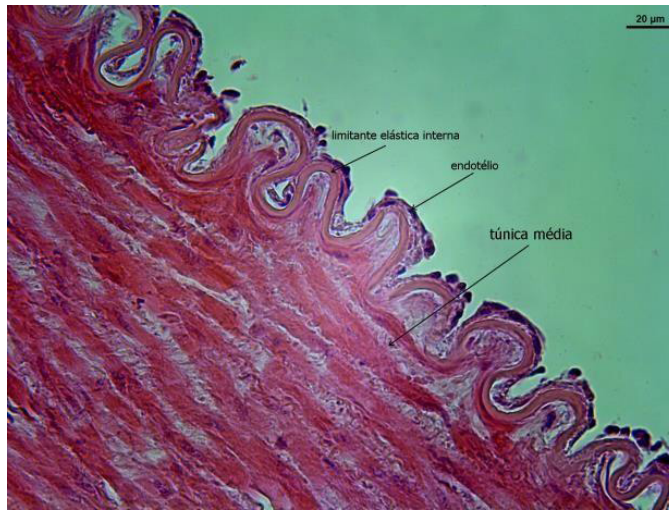


Figura 4. Artéria elástica ao microscópio de luz, HE. Barra = 20μm.

Na figura 5, um corte histológico de língua no aumento 100X, é possível analisar a organização tecidual em que acima dos feixes musculares existe a camada mucosa como as papilas gustativas na face dorsal da língua. Na figura é possível identificar as papilas filiformes e fungiformes. Na figura 6, em maior aumento, é possível visualizar feixes de musculatura esquelética orientados em diferentes sentidos. Isto possibilita a movimentação da língua em variadas direções. Essa movimentação da língua auxilia a mistura da saliva ao alimento e isso permite o início da digestão de carboidratos pela amilase salivar. Ademais a movimentação da língua também influencia na articulação das palavras e contribui com a fala.

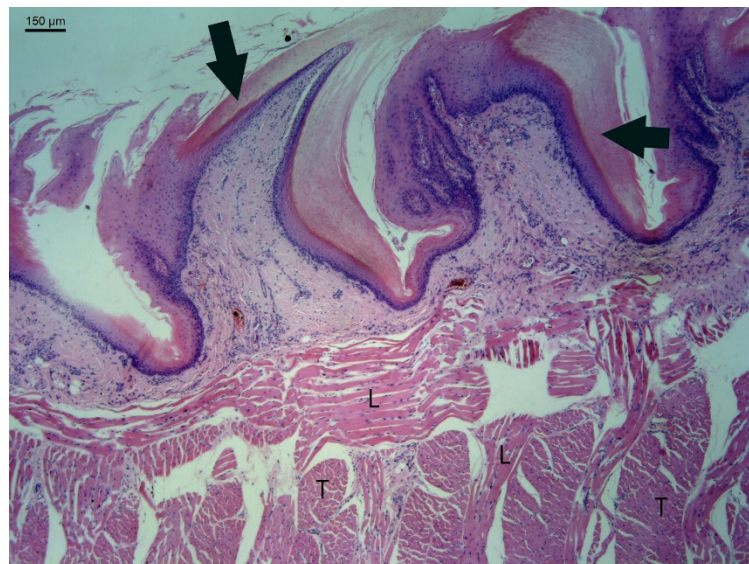


Figura 5: Língua ao microscópio de luz, HE. Barra = 150μm. As setas pretas evidenciam as papilas gustativas. L: músculos em organização longitudinal. T: músculos em organização transversal.

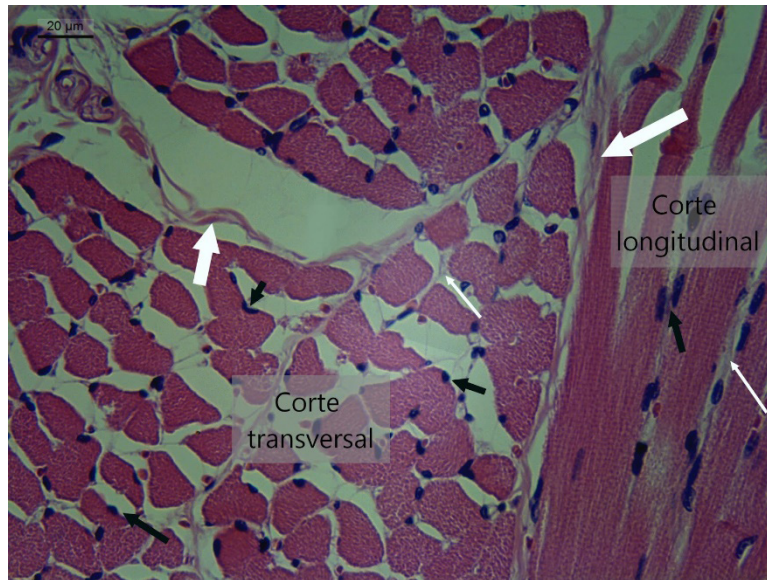


Figura 6: Língua ao microscópio de luz, HE. Barra = 20 $\mu$ m. As setas brancas evidenciam os feixes de tecido conjuntivo.

Analisando a figura 7, a importância do conhecimento integrado fica, mais uma vez, evidente. Na imagem que representa a traqueia no aumento de 100x é possível encontrar tecido epitelial pseudoestratificado com células caliciformes em sua mucosa e cartilagem hialina no anel traqueal. Já na figura 8, que representa a mesma estrutura anatômica, é possível ver as glândulas túbulo-acinosas. Como nos sistemas biológicos vários tecidos e tipos celulares se organizam de diferentes maneiras para formar diferentes órgãos e sistemas. Assim, uma mesma lâmina pode ser incorporada e estudada em vários momentos do curso de Histologia. O conhecimento compartimentalizado perde lugar para o aprendizado interligado. O estudante é apresentado aos tecidos individualmente e depois levado a perceber como todos eles se relacionam na constituição dos órgãos. Esse processo de ensino-aprendizagem enquadra-se no conceito de “currículo espiral” (Bruner, 1960), no qual conteúdos são ensinados de forma simples e depois revisitados de formas mais complexas, idealmente garantindo um ensino mais efetivo e desenvolvendo no estudante o raciocínio e a habilidade de solucionar problemas por si próprio.



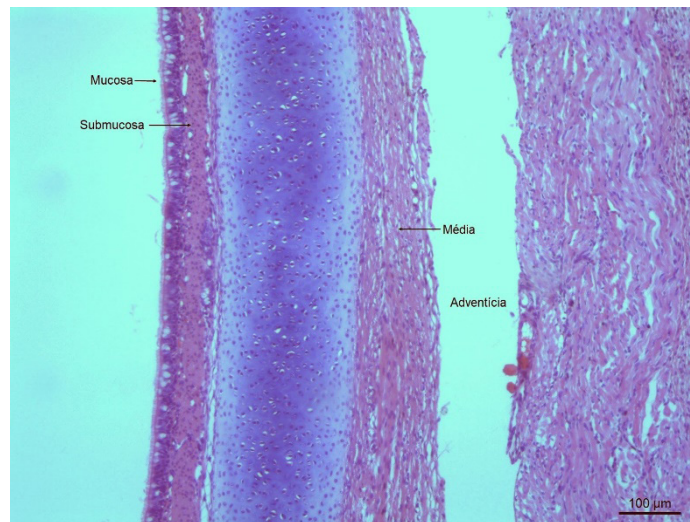


Figura 7. Traqueia ao microscópio de luz, HE. Barra = 100μm.

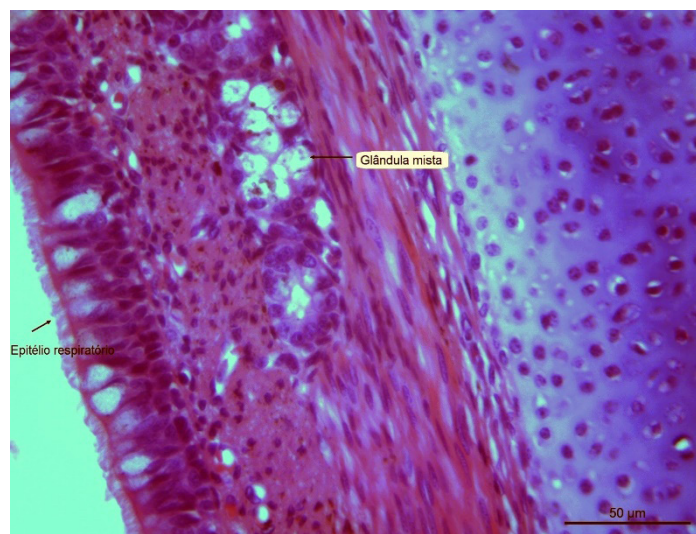


Figura 8. Traqueia ao microscópio de luz, HE. Barra = 50μm.

Segundo Santa-Rosa e Struchiner (2015), os discentes possuem familiaridade com a computação e redes sociais, no entanto, não as utilizam para fins de estudo da Histologia. Em entrevistas com alunos até o 4º período de Medicina em seu trabalho para construção de ferramenta complementar ao ensino da Histologia, foi observado que entre os principais aspectos apontados pelos alunos estão a dificuldade de acesso ao laboratório de microscopia devido à escassez de horários de funcionamento além dos períodos reservados às aulas práticas e as dificuldades na utilização de ambientes virtuais existentes na internet. De modo geral não apresentam os tecidos numa organização lógica que faça sentido para os períodos iniciais, sendo pouco relevante a classificação das imagens por órgãos do corpo para alunos que ainda estão estudando as características dos tecidos e, conseqüentemente, ainda desconhecem em que órgãos são encontrados. Para os estudantes que participaram da pesquisa, os recursos disponíveis na internet, muitas vezes, não atendem às necessidades de aprendizagem e não apresentam flexibilidade quanto aos procedimentos para a busca de cortes histológicos que, segundo eles, deveria

ser oferecida por classificação de tecidos, por órgãos e sistemas e por palavra-chave (Santa-Rosa e Struchineri, 2015).

Assim, o atlas histológico virtual proposto contempla não apenas as demandas do ensino médico presentes nas DCNs, mas também vai ao encontro da demanda dos próprios acadêmicos frente ao processo de ensino-aprendizagem dentro da Histologia. A organização por tecidos e por módulos, assim como as correlações clínicas, permitem ao aluno um melhor entendimento do conteúdo por meio da adequação do atlas à realidade vivenciada pelo estudante e ao conhecimento já existente. O mesmo conteúdo, apenas apresentado de forma mais elaborada para as necessidades do acadêmico, torna-se menos intimidador, evitando que alunos menos experientes sintam-se desestimulados a usar a ferramenta.

Segundo Downing (1995), a utilização de imagens digitalizadas no ensino da Histologia traz benefícios na medida em que permite a visualização de imagens específicas e em boa qualidade, possibilitando redução expressiva no tempo laboratorial e, em última análise, facilitando a apresentação da mesma imagem a um grupo maior de alunos, o que contribui para a discussão em grupo, geralmente difícil de se promover quando os alunos estudam isolados em seus respectivos microscópios.

Ainda dentro dos benefícios do uso do atlas virtual, um estudo feito na Universidade de John Hopkins (Lehmann HP, 1999) verificou que os alunos aumentaram sua satisfação com relação ao laboratório, a predisposição para o estudo da disciplina, além das discussões em grupo terem sido facilitadas. Contudo, as notas em provas práticas e as habilidades com microscópio óptico não apresentaram alterações significativas quando comparadas ao ensino tradicional.

Entretanto, cabe ressaltar a característica do atlas como estratégia complementar ao ensino, uma vez que permanece necessário capacitar os estudantes ao uso do microscópio, principalmente dada a importância de se formar pesquisadores (Boutonnat J, 2006). A característica da acessibilidade trazida pelo atlas pode, pensando-se nessa questão, ser entendida como um facilitador para despertar no acadêmico o interesse pela microscopia e suas aplicações.

## 4 | CONCLUSÕES

O trabalho descrito foi realizado em uma Faculdade de Medicina (FAMMUC/UFVJM) jovem, fruto da expansão dos cursos médicos, com objetivo de interiorização e fixação da assistência médica, do ensino e produção científica. A FAMMUC encontra-se na macrorregião nordeste de Minas Gerais, que conta com os piores índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do estado. O desenvolvimento de um projeto de ensino de tal porte em uma região tão carente de tais iniciativas evidencia o potencial transformador que a Faculdade e a Universidade podem ter na região. O



atlas virtual proposto também contribui para a divulgação do conhecimento científico.

No cenário atual de reformulação do ensino médico e dos métodos de estudo individuais, o atlas histológico virtual apresenta-se como uma alternativa que permite aprofundar o conhecimento prático de forma autônoma, sem a dependência de um laboratório que exige estrutura física e equipamentos de alto custo. A relevância do atlas virtual deve-se também a redução da carga horária de Histologia, associada à importância do conteúdo e à necessidade de se formar acadêmicos e profissionais com capacidade de gerir seu processo de aprendizagem. Assim, a existência de uma plataforma confiável em que as informações sejam organizadas de maneira apropriada e acessível a alunos de todos os períodos desperta o interesse pelo aprendizado autônomo e, em última instância, facilita a compreensão da Histologia e da organização microscópica.

No tocante aos estudantes que participaram da confecção do atlas, o projeto contribuiu para a formação dos discentes permitindo a revisitação de conteúdos trabalhados em aulas. Além disso ampliou o conhecimento em Histologia fortalecendo a identificação e localização de estruturas, entendimento das técnicas de coloração, aprimoramento de habilidades referentes ao manuseio do microscópio e em tecnologias da informação, o que contribui para o crescimento do acadêmico e a formação de potenciais pesquisadores.

## 5 | AGRADECIMENTOS

Ao técnico de biologia Thiago Mouzinho;  
À Proexc/UFVJM (Processo TO 016.2.031-2016).  
Ao laboratório de Morfologia Funcional da FAMMUC;

## REFERÊNCIAS

Ackermann, P. The suitability of multimedia resource for teaching undergraduate histology in a developing country. Pretoria, 2004.

Amem, B.M.V.; Nunes, L.C. Tecnologias de Informação e Comunicação: Contribuições para o Processo Interdisciplinar no Ensino Superior. Revista Brasileira de Educação Médica, 2006, n. 30, p. 171 – 180.

Brasil. Ministério da Educação. Parecer CNE/CES nº 116/2014, de 3/4/2014. Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina.

Bruner, J. S.; The Process of education. Harvard University Press Cambridge, Mass.: 1960.

Bogliolo, L.; Brasileiro Filho, G. Patologia. 8ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Boutonnat J, Paulin C, Faure C, Colle PE, Ronot X, Seigneurin D. A pilot study in two French medical schools for teaching histology using virtual microscopy. Morphologie. 2006;90(288):21-

Downing, SW. A multimedia-based histology laboratory course: elimination of the traditional microscope laboratory. *Medinfo*. 1995;8 (Pt 2):1695.

Esmeraldo, A.R.A.A.; Nogueira, F.F.; Almeida, M.M.; Silva, A.F.; Junior, R.F.F.P.; Lacerda-Pinheiro, S.R. Atlas virtual interativo de histologia e biologia celular. *Extensão em Ação*, Fortaleza, Jan/Jul 2014, V. 1, n. 6, p. 96 – 102.

Fornaziero C.C, Gil C.R.R. Novas tecnologias aplicadas ao ensino da anatomia humana. *Revista Brasileira de Educação Médica*. Rio de Janeiro, 2003; v.27, n. 2.

Heidger JR, P. M.; Dee F, Consoer, D.; Leaven, T.; DUNCAN, J.; KREITER, C. Integrated approach to teaching and testing in histology with real and virtual imaging. *The anatomical record*, 2002, n. 269, p. 107-112.

Junior, I.S, Carvalho, D.O.R, Salgado, R.D.C, Sá, C.M. Métodos de ensino-aprendizagem em anatomia humana: primeira etapa do programa institucional de bolsas acadêmicas (PIBAC) do IFPI/ Campus Floriano. Piauí, 2010.

Lehmann HP, Freedman, JA, Massad J, Dintzis RZ. An ethnographic, controlled study if the use of a computer-based histology atlas during a laboratory course. *J Am Med Inform Assoc*.1999;6:38–52.

Salbego C, Oliveira E.M.D, Silva M.A.R, Bugança P.R. Percepções acadêmicas sobre o ensino e a aprendizagem em Anatomia Humana. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 2015; 39(1):23-31.

Santa-Rosa, J.G.; Struchineri, M. Tecnologia Educacional no Contexto do Ensino de Histologia: Pesquisa e Desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 2011, n. 35, p. 289 – 298.

Savi R, Ulbricht V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *CINTED – UFRGS – Novas Tecnologias na Educação*, 2008; V.6; n.2.

Valdez, V. R.; Araujo, C. M. Análise de portal educacional e de recursos didáticos diversificados utilizados por estudantes de Histologia. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 2014; 22: 19-20.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**RENATA MENDES DE FREITAS** - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Minas Gerais, concluída em 2011; mestrado em Genética e Biotecnologia (2014) também pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). É Doutora em Ciências (2018) pelo Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, na área temática de genética e epidemiologia. Atualmente é professora do ensino a distância na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), no curso de Ciências Biológicas, lecionando a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC1) e pós-docanda do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), onde desenvolve projetos de pesquisas relacionados à epidemiologia molecular do câncer de mama e tumores pediátricos, incluindo aconselhamento e rastreamento genético de grupos com predisposição ao câncer hereditário.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abalos sísmicos 96, 98, 99, 102, 103, 104, 107  
Abundância relativa 28, 29, 30, 31, 37  
Anatomia humana 67, 95, 186, 187, 189  
Animais 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 30, 62, 64, 73, 74, 169, 171, 172, 192, 211, 233  
Antropocentrismo 10  
Atividades biológicas 119, 159, 161, 163, 164, 165  
Aulas práticas 24, 59, 92, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138  
Autismo 175, 176, 178, 184, 185  
Aves marinhas 190, 191, 192, 193, 194, 196, 205, 206, 207, 209, 212, 221, 222  
Avifauna 196, 206, 208, 210, 211, 212, 213, 220, 221, 223, 224, 226, 236, 237, 238, 239

### B

Biodegradação 2, 5, 7, 9  
Biodiversidade 8, 28, 29, 30, 38, 39, 47, 48, 49, 50, 54, 55, 116, 159, 160, 169, 190, 211, 237  
Biologia evolutiva 68, 69, 70, 71, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 153, 155, 156

### C

Comércio ilegal 10, 13, 14, 15, 20, 21  
Comunidade rural 168, 169

### D

Desastres naturais 96, 98  
Desenvolvimento embrionário 73, 74, 75, 80, 81, 82, 84  
Divulgação científica 57, 58, 64, 67, 152, 155, 157  
Doenças tropicais 139, 140

### E

Ecotoxicidade 2, 3  
Educação especial 174, 175, 184  
Educação não formal 57, 58, 63, 64, 66  
Embriologia humana 131  
Ensino de biologia 69, 144, 155, 156, 174  
Ensino de histologia 95, 137  
Espectrometria de massas 118, 120, 123, 127

### F

Fatores abióticos 109, 110, 111, 112, 116, 192  
Fatores oceanográficos 190, 192  
Flavonóides 120, 162

## **G**

Germoplasma 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

## **I**

Interações ecológicas 24, 168, 172

Interdisciplinaridade 58, 68, 69, 70, 105, 131, 156, 178

## **J**

Jogo pedagógico 40, 44

## **L**

Lacase 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Livro paradidático 144, 146, 147, 148, 151, 153, 155, 156

## **M**

Manguezal 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 172

Material didático 85, 145, 154

Metodologias ativas 23, 27

Micropropagação 47, 51, 52, 54, 55

## **P**

Práticas experimentais 73

Problemas ambientais 23, 24, 25, 26

## **R**

Recursos audiovisuais 23, 177, 185

## **T**

Tefritídeos 109, 110, 113, 115, 116

Terremotos no Brasil 96, 97, 98, 102, 104, 105, 107

## **V**

Variação sazonal 211, 220, 222



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-782-6



9 788572 477826