



# As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade 4

**Nayara Araújo Cardoso  
Renan Rhonalty Rocha  
Maria Vitória Laurindo  
(Organizadores)**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

Nayara Araújo Cardoso  
Renan Rhonaly Rocha  
Maria Vitória Laurindo  
(Organizadores)

# As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade 4

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

C569 As ciências biológicas e da saúde na contemporaneidade 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Nayara Araújo Cardoso, Renan Rhonalty Rocha, Maria Vitória Laurindo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-218-0

DOI 10.22533/at.ed.180192803

1. Ciências biológicas. 2. Biologia – Pesquisa – Brasil. 3. Saúde – Brasil. I. Cardoso, Nayara Araújo. II. Rocha, Renan Rhonalty. III. Laurindo, Maria Vitória. IV. Série.

CDD 574

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

## APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade” consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seus 27 capítulos do volume IV, apresenta a importância do equilíbrio entre as condições ambientais e a saúde da população e explana novas técnicas e estratégias que podem aprimorar esse equilíbrio.

A educação ambiental trata-se de um processo pelo qual a sociedade constroa valores sociais, atitudes, habilidades e competências a fim de favorecer a conservação do meio ambiente e a sua sustentabilidade, componente essencial para manutenção da qualidade de vida dos seres humanos.

Com o intuito de aprimorar a relação entre meio ambiente e saúde coletiva e assim, prevenir possíveis impactos na inter-relação entre esses dois atores é que a educação ambiental deve ser estimulada no ambiente social, seja na escola, seja no âmbito familiar. Além disso, o incentivo a pesquisas que investigam o mecanismo natural de desenvolvimento da fauna e da flora, o processo de urbanização e as políticas de segurança alimentar e energética é essencial para a compreensão de como esses mecanismos impactam na saúde de modo geral e desse modo, permitem a idealização de estratégias para otimizar a relação saúde-ambiente.

Logo, com o intuito de colaborar com o entendimento da importância da educação ambiental em saúde, este volume IV é dedicado a sociedade de modo geral, aos estudantes, profissionais e pesquisadores das áreas ambientais e da saúde. Dessa maneira, os artigos apresentados neste volume abordam: a relevância do estudo da educação ambiental desde o ensino fundamental até a graduação; o impacto da gestão dos recursos hídricos na saúde; atualizações sobre os mecanismos de desenvolvimentos de espécies da fauna e da flora em situações naturais e especiais; as contribuições sociais da educação ambiental; a influência das condições ambientais na saúde da população; os efeitos dos saberes em educação ambiental sobre a alimentação.

Sendo assim, esperamos que este livro possa que promover a sensibilização das pessoas quanto à importância de cuidar do meio ambiente, estimulando assim sua proteção e atualizar os estudantes, profissionais e pesquisadores acerca de abordagens recentes em educação ambiental, que visam transformar as relações entre sociedade, ser humano e natureza.

Nayara Araújo Cardoso  
Renan Rhonalty Rocha  
Maria Vitória Laurindo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO DA ESCOLA EM TEMPO INTEGRAL: SABERES SOBRE O RIO DOCE	
Maria Celeste Reis Fernandes de Souza Thiago Martins Santos Eliene Nery Santana Enes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1801928031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
ÀGUA E SAÚDE: UMA ANÁLISE DA ABORDAGEM DO TEMA EM ESCOLAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL, NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA - RJ	
Caren Evellyn Olivieri de Araújo Maria Veronica Leite Pereira Moura Regina Cohen Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1801928032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NO SÉCULO XXI: UMA ANÁLISE INTERDISCIPLINAR SOBRE CONSUMO DE ALIMENTOS SEM AGROTÓXICOS	
Vamberth Soares de Sousa Lima Lilian Costa e Silva Kelly Cristina da Silva Monteiro Eliana Martins Marcolino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1801928033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>29</b>
ANÁLISE DA POSSIBILIDADE DE REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO AMASSAMENTO DO CONCRETO	
Ana Paula Gasperin Aline Schuk Rech Julio Cesar Rech	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1801928034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>40</b>
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM AMENDOINS E DOCES DERIVADOS	
Mariely Cristine dos Santos Kauanne Karolline Moreno Martins Eduardo Sydney Bittencourt	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1801928035</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 46**

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO CHORUME NO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE (*Lactuca sativa*)

Diana Träsel Weizenmann  
Daniel Kuhn  
Gabriela Vettorello  
Camila Rosa de Castro  
Peterson Haas  
Ytan Andreine Schweizer  
Rafaela Ziem  
Aluisie Picolotto  
Sabrina Grando Cordeiro  
Ani Caroline Weber  
Maria Cristina Dallazen  
Mariano Rodrigues  
Elisete Maria de Freitas  
Eduardo Miranda Ethur  
Lucélia Hoehne

**DOI 10.22533/at.ed.1801928036**

**CAPÍTULO 7 ..... 60**

AVALIAÇÃO POPULACIONAL COMPARATIVA ENTRE *Girardia sp.* E *Girardia tigrina*

Milena Ribeiro Saraiva  
Bruna Laís F. do Nascimento  
João Vitor Fernandes de Siqueira  
Thiago Pinelli de Souza  
Matheus Salgado de Oliveira  
Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho

**DOI 10.22533/at.ed.1801928037**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

BIOMETRIA DE NEONATO DE *Chelonoidis carbonaria* (SPIX, 1824) DO CENTRO DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES DA UNIVAP

Maiara Cristina Ribeiro Vlahovic  
Karla Andressa Ruiz Lopes  
Hanna Sibuya Kokubun  
Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho

**DOI 10.22533/at.ed.1801928038**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

CIRCUITO VIDA MARINHA: UMA REFLEXÃO SOBRE DIVERSIDADE E PRESERVAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS

Renata dos Santos Pinto  
Luana Servo Benevides Messina  
Caroline Alice Costa  
Amanda Conceição Pimenta Salles  
Simone Rocha Salomão

**DOI 10.22533/at.ed.1801928039**

**CAPÍTULO 10 ..... 89**

COMPORTAMENTOS DE *Callithrix aurita* CATIVOS SOB INFLUÊNCIA DE ENRIQUECIMENTOS AMBIENTAIS

Marcellus Pereira Souza  
Karla Andressa Ruiz Lopes  
Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho

**DOI 10.22533/at.ed.18019280310**

**CAPÍTULO 11 ..... 105**

COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE ABELHAS EUGLOSSINI (HYMENOPTERA, APIDAE) NO PARQUE ESTADUAL CACHOEIRA DA FUMAÇA - ES

Patrícia Batista de Oliveira  
Thais Berçot Pontes Teodoro  
Aline Teixeira Carolino  
Ana Carolina Loreti Silva

**DOI 10.22533/at.ed.18019280311**

**CAPÍTULO 12 ..... 113**

CONTRIBUIÇÃO SOCIAL E ACADÊMICA DA LIGA DE PARASITOLOGIA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Renata Heisler Neves  
Carlos Eduardo da Silva Filomeno  
Andreia Carolinne Souza Brito  
Karine Gomes Leite  
Julia Silva dos Santos  
Shayane Martins Gomes  
Luan Almeida Carvalho Cunha  
Thainá Pereira de Souza  
Thayssa da Silva  
Lucas Gomes Rodrigues  
Bruno Moraes da Silva  
Emanuela Santos da Costa  
Thainá de Melo Ubirajara  
Aline Aparecida da Rosa  
Ludmila Rocha Lima  
Larissa Moreira Siqueira  
Bianca Domingues Ventura  
Alessandra de Lacerda Nery  
Regina Maria Figueiredo de Oliveira  
Luciana Brandão Bezerra  
Alexandre Ribeiro Bello  
José Roberto Machado-Silva

**DOI 10.22533/at.ed.18019280312**

**CAPÍTULO 13 ..... 124**

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA POTENCIAL DE CINCO ESPÉCIES DE *Eriocaulon* (ERIOCAULACEAE)

Caroline de Oliveira Krahn  
Elensandra Thaysie Pereira  
Juliana Maria Fachinetti

**DOI 10.22533/at.ed.18019280313**

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>131</b>
DIVERSIDADE DE INVERTEBRADOS DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS EDÁFICOS NA FLONA DE CANELA, CANELA (RS)	
Rosemeri Lazzari Lacorth Joarez Venâncio	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280314</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>140</b>
EFICIÊNCIA DO PROCESSO ANAMMOX NA REMOÇÃO DE NITROGÊNIO EM REATOR DE LEITO SUSPENSO	
Jéssica Rosa Dias Fabiane Goldschmidt Antes Angélica Chini Marina Celant De Prá Ismael Chimanko Jacinto Airtton Kunz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280315</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>144</b>
ENSINO DE BIOLOGIA ANIMAL PELO EDUTRETENIMENTO: A PRODUÇÃO DO PROGRAMA "RÁDIO ANIMAL" E SUA UTILIZAÇÃO NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	
Waldiney Mello	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280316</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>154</b>
ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SAÚDE: A IMPORTÂNCIA DA TRANSVERSALIDADE PARA OS GRADUANDOS DE SAÚDE	
Márcia Regina Terra Rafaela Sterza da Silva Elisa Barbosa Leite da Freiria Estevão Dayanna Saeko Martins Matias da Silva Fernanda Gianelli Quintana Ednalva de Oliveira Miranda Guizi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280317</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>164</b>
<i>ENTEROCOCCUS</i> SP. ISOLADOS DE AMOSTRAS DE ÁGUA DO RIO JOANA LOCALIZADO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO	
Valmir Wellington Alves de Oliveira Bárbara Araújo Nogueira Bruna Ribeiro Sued Karam Julianna Giordano Botelho Olivella Paula Marcelle Afonso Pereira Ribeiro Cecília Maria Ferreira da Silva Cassius Souza Raphael Hirata Jr Ana Luíza de Mattos Guaraldi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280318</b>	

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>168</b>
EUCALIPTOL: ESSÊNCIA AROMÁTICA DE MAIOR ATRATIVIDADE DA FAUNA DE EUGLOSSINI NO PARQUE ESTADUAL CACHOEIRA DA FUMAÇA (ES)	
Thaís de Moraes Ferreira Patricia Batista de Oliveira Ana Carolina Loreti Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280319</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>175</b>
FLORÍSTICA E SOBREVIVÊNCIA DE EPÍFITAS DURANTE A INSTALAÇÃO DE EMPREENDIMENTO DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA EM GRADIENTE CERRADO-FLORESTA AMAZÔNICA	
Carlos Kreutz Adriana Mohr	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280320</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>186</b>
HERBIVORIA DE QUATRO ESPÉCIES EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DE CERRADO NO LESTE MATO-GROSSENSE	
Vyvyanne Antunes Tolotti Carlos Kreutz Oriaes Rocha Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280321</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>198</b>
IMPLANTAÇÃO DE UM HERBÁRIO DIDÁTICO NO INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS, CAMPUS DIANÓPOLIS-TO	
Tamara Thalia Prólo Luan Bonfim Rosa Teixeira Pedro James Almeida Wolney Maria Adriana Santos Carvalho Virgílio Lourenço da Silva Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280322</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>205</b>
MICROENCAPSULAÇÃO DE <i>HUFAS</i> PARA O ENRIQUECIMENTO DE LINGUIÇA DE TILÁPIA	
Sthelio Braga da Fonseca Rayanne Priscilla França de Melo Diógenes Gomes de Sousa Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles Karina da Silva Chaves Jayme César da Silva Júnior Maristela Alves Alcântara	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280323</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>219</b>
MODELAGEM DE NICHÃO ECOLÓGICO DE QUATRO ESPÉCIES BRASILEIRAS DE ERIOCAULACEAE DE AMPLA DISTRIBUIÇÃO	
Bruna Kopezinski Jacoboski Tadine Raquel Secco Rogério Coradini Oliveira Juliana Maria Fachinetti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280324</b>	

<b>CAPÍTULO 25 .....</b>	<b>227</b>
RESULTADOS PRELIMINARES DA ANÁLISE COMPARATIVA DA FAUNA DE MORCEGOS NA ZONA RURAL E INSULAR DO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA-PA	
Adielson Nunes do Espírito Santo	
Julia Gabrielle Carvalho Nascimento	
Daniela Rodrigues da Costa	
Anderson José Baía Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280325</b>	
<b>CAPÍTULO 26 .....</b>	<b>232</b>
TEMPERATURA FOLIAR E FREQUÊNCIA ESTOMÁTICA EM ESPÉCIMES DE <i>SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS</i> RADDI (AROEIRA-VERMELHA) EM DIFERENTES CONDIÇÕES LUMINOSAS EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP), IJUÍ/RS	
Elensandra Thaysie Pereira	
Caroline de Oliveira Krahn	
Mara Lisiane Tissot Squalli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280326</b>	
<b>CAPÍTULO 27 .....</b>	<b>238</b>
UMA REVISÃO SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO <i>Paspalum</i> L	
Tadine Raquel Secco	
Juliana Maria Fachinetto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.18019280327</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>246</b>

## ENSINO DE BIOLOGIA ANIMAL PELO EDUTRETENIMENTO: A PRODUÇÃO DO PROGRAMA "RÁDIO ANIMAL" E SUA UTILIZAÇÃO NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

**Waldiney Mello**

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da  
Silveira, Departamento de Ciências da Natureza  
Rio de Janeiro – RJ

**RESUMO:** O "edutretenimento" (educação com entretenimento) pela radiofonia é um dos meios mais antigos de divulgação científica. São raros os programas de rádio voltados à divulgação científica atualizada no Ensino de Biologia. No Rio de Janeiro, foi criado o programa Rádio Animal de edutretenimento sobre conteúdos atuais de biologia animal. Desde 2013, é o único programa de rádio do Estado do Rio de Janeiro neste formato, na Rádio Roquette Pinto (94,1fm). Em mais de 230 episódios, o programa alcança audiência e participação de milhares de ouvintes ao vivo e pelas redes sociais. São selecionados semanalmente artigos científicos complexos de biologia animal dos últimos 5 anos, e abordados na forma de contextualizada para o público não-especializado. O objetivo tem sido colaborar com a divulgação e alfabetização científicas. As séries gravadas já foram utilizadas em 3 escolas públicas do Rio de Janeiro, como parte de atividade

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Biologia; Divulgação científica; Alfabetização científica; Rádio Animal; Transdisciplinaridade.

**ABSTRACT:** The "edutainment" (education with entertainment) by radio is one of the oldest means of scientific dissemination. Radio programs aimed at the up-to-date scientific dissemination in Biology Teaching are rare. In Rio de Janeiro, the edutainment program Rádio Animal was created on current contents of animal biology. Since 2013, it is the only radio program of the State of Rio de Janeiro in this format, on Radio Roquette Pinto (94,1fm). Among over 230 episodes, the program reaches the audience and participation of thousands of listeners in live presentations and through social networks. The scientific articles on animal biology from the last 5 years are selected weekly and addressed in a contextualized way for the non-specialized public. The goal has been to collaborate with scientific literacy and dissemination. The recorded series have already been used in three public schools in Rio de Janeiro, as part of transdisciplinary activities to deal with animal biology.

**KEYWORDS:** Teaching Biology; Scientific divulgation; Scientific literacy; Rádio Animal; Transdisciplinarity.

### 1 | INTRODUÇÃO

Programas de entretenimento têm sido bastante usados no mundo como uma

ferramenta para educar, informar e influenciar mudanças sociais e individuais. O campo de estudo do "edutenimento" (neologismo que agrega "educação" com "entretenimento") utiliza formatos populares de entretenimento para inserir questões sociais importantes de uma forma audaciosa e divertida. Histórias podem levar o público para dentro de certas questões, emocionar e catalisar discussões e debates. A mídia e a cultura popular nos influenciam em diferentes formas. O "edutretenimento" é uma ferramenta que aproveita o enorme potencial destes elementos (i.e. mídia e cultura popular) para influenciar positivamente indivíduos e sociedade.

O termo "edutainment" ("edutretenimento") começou a ser usado em 1973 para classificar as produções multimídia educativas da National Geographic Society (Wang et al., 2007). O "edutretenimento" é uma estratégia de aprendizado que utiliza métodos que ensinam e entretêm através de vários tipos de mídias digitais (e.g. animações, jogos de computador, aplicativos de celular, vídeos, materiais didáticos, etc)

O crescimento das mídias digitais e a globalização da informação têm colaborado positivamente na comercialização de produtos de "edutretenimento". Wang et al. (2007) citam canais televisivos (i.e. Discovery Channel, National Geographic Channel, History Channel e Learning Channel) como produtores de programas com um sólido conteúdo educativo voltado ao entretenimento. As tecnologias de "edutretenimento" enfatizam a diversão do público no processo de aprendizado em programas de ciência e educação, estimulando na audiência o sentimento de busca e descoberta, satisfazendo a curiosidade e melhorando o aprendizado (Wang et al., 2007). A absorção e compreensão de conhecimentos é facilitada quando o entretenimento é utilizado em programas educacionais.

Entretanto, para alcançar melhores resultados, é preciso que o programa de "edutretenimento" seja construído considerando a alta qualidade e robustez técnica do conteúdo a partir de extensa pesquisa bibliográfica, ter um apelo popular e ser apoiado por diferentes mídias ao longo do tempo (Japhet, 2007). Esta estratégia de educar utilizando programas de entretenimento nas mídias de massa permite popularizar conhecimentos científicos de forma gratuita, alcançando o maior objetivo desta ferramenta que é a divulgação científica. Diversos autores distinguem claramente a comunicação da divulgação científica, e colocam a popularização dos conhecimentos científicos para o público não especializado como responsabilidade dos próprios produtores de conhecimento (Greenwood, 2001; Leshner, 2003; Valeiro & Pinheiro, 2008; Brownell et al., 2013). O jornalismo científico é o principal colaborador para a disseminação dos avanços científicos para o público não especializado, colocando temas complexos presentes em artigos científicos em uma linguagem acessível. Entretanto, diversos autores apontam para a carência de cientistas com a habilidade de traduzir a linguagem científica e conteúdos específicos para o público não especializado, o que é uma tarefa difícil que requer treino por parte de quem produz ou domina os conhecimentos científicos. Muitos professores experimentam essa dualidade, quando dominam os conteúdos, mas não conseguem traduzi-los em

uma linguagem acessível aos seus alunos. A radiodifusão educativa é uma vertente das mídias que se concentra na fusão de programas com conteúdos educacionais formais e não formais, cujo público-alvo é a população. Na América Latina, a radiodifusão educativa, que se alicerça no edutretenimento, é relativamente nova, tendo iniciado na Colômbia em 1947 com a Rádio Sutatenza, posteriormente unificada à Asociación Latinoamericana de Educación Radiofónica (ALER) (Haworth & Hopkins, 2009; Austin & Hunter, 2013). Entretanto, o uso da radiodifusão com objetivos educacionais no mundo começou na década de 1920.

A radiodifusão representa um meio para que educadores possam apoiar e modificar a educação em grande alcance e de forma imediata, complementando os currículos existentes. A rádio educacional colaborou para incentivar novas tecnologias a alcançarem usos no ensino. Nwaerodu & Thompson (1987) listaram algumas utilizações de "edutretenimento" em radiodifusão no mundo, tais como: ensino de matemática para crianças na Tailândia, saúde pública na Suíça, México e Nicarágua, exercícios de literatura em Mali, cursos de agricultura na Nigéria, complemento em cursos por correspondência no Quênia, educação nutricional nas Filipinas, práticas rurais e melhoria da produção no campo na Guatemala, saúde e planejamento familiar no Sri Lanka e Coréia do Sul, conhecimentos sobre amamentação em Trinidad e Tobago, educação cívica em Botsuana, suporte ao Ensino Primário na República Dominicana e Paraguai. Estes exemplos são apenas entre as décadas de 1970 e 1980. Há diversas outras ações de "edutretenimento" associadas à radiodifusão. Diversos programas foram criados para possibilitar e estimular um comportamento crítico no público (audiência), permitindo ainda a participação mais ativa em questões de interesse da sociedade junto aos programas. Os programas veiculados em mídias de massa têm sido usados no mundo com objetivos de educar, informar e influenciar mudanças sociais e individuais (Japhet, 2007). Quando contadas no formato de histórias (ou "storytelling"), é possível atrair a audiência para o centro de questões importantes à sociedade.

O rádio tem valor ainda mais importante na divulgação científica por poder transmitir conhecimento a deficientes visuais e analfabetos, ou, ainda, pessoas com pouco ou nenhum acesso à literatura científica. No Brasil existem 5,5 milhões de pessoas com deficiência visual e outras 500 mil cegas. A UNESCO coloca o Brasil na 8ª posição de países com maiores índices de analfabetismo no mundo, com 13 milhões de analfabetos (8,7% da população), sendo que 38% dos analfabetos latino-americanos no mundo são brasileiros. Apenas 56% dos brasileiros declaram terem o hábito da leitura, com média de menos de 4 livros lidos per capita por ano (Pesquisa Retratos da Leitura, 2016). A mesma pesquisa perguntou para professores qual tinha sido o último livro que leram nos últimos 3 meses, e 50 % respondeu que nenhum. Segundo o IBOPE Inteligência de 2013, a radiofonia é utilizada por 13% dos brasileiros com objetivos de entretenimento além da busca por informação. Em 2015, o IBOPE Media divulgou que 89% dos brasileiros são ouvintes assíduos de rádio, ficando a

maior parte da audiência nas regiões metropolitanas com 53 milhões de ouvintes, sendo o público predominante (28%) na faixa etária de 30 a 39 anos.

O último Indicador de Letramento Científico (ILC) no Brasil sugere que apenas 5% dos brasileiros é influenciado pela ciência para lidar com situações complexas, e menos de 50% consegue aplicar o aprendizado de conteúdos escolares em situações cotidianas (Serrao et al., 2016). Mesmo entre brasileiros com nível superior, apenas 13% destes foram considerados proficientes. E entre os que concluíram o Ensino Médio, apenas 1% foi considerado proficiente, isto é, com uma alfabetização científica satisfatória que seja usada para resolver questões cotidianas e têm domínio da linguagem e de conceitos científicos. Neste contexto, foi criado o quadro semanal "Rádio Animal" como parte da programação do Painel da Manhã da Rádio Roquette Pinto (94,1fm). E seus "podcasts" têm sido utilizados em aulas de Ensino Fundamental e Médio. A Rádio Animal traz para uma linguagem popular os conhecimentos mais novos relacionados à biologia animal, entretendo, educando, incentivando a busca pelo conhecimento e criando materiais que possam ser utilizados por professores. Possui os seguintes objetivos principais:

1- Levar ao público não especializado os conhecimentos mais atuais sobre o mundo animal em uma linguagem direta, didática, divertida, acolhedora, científica e acessível;

2- Instigar a busca pelo conhecimento científico no público não especializado, colaborando no contínuo processo de alfabetização científica da sociedade;

3- Preparar conteúdos pautados no "edutretenimento" que possam ser utilizados e adaptados em outras mídias (e.g. televisão, youtube, jornais e revistas educacionais) com os mesmos propósitos de entreter e educar de forma transdisciplinar.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os conteúdos seguem um rigoroso método de pesquisa em fontes científicas publicadas como periódicos, livros acadêmicos, revistas não especializadas, complementadas por notícias em mídias que sejam amplamente reconhecidas por trabalhos com jornalismo científico (canais de televisão, estações de rádio, informativos eletrônicos de instituições científicas). Os conteúdos específicos são conferidos dos artigos e livros indexados onde foram publicados, preferencialmente dos últimos 5 anos, e passados a uma linguagem para o público não especializado. As séries temáticas são definidas a partir de temas que contemplem curiosidades científicas sobre animais, contextualizadas preferencialmente de forma transdisciplinar, onde podem ser relacionadas livremente com diversos campos científicos do saber além da biologia animal (e.g. artes, história, geografia, matemática, literatura, física, química, música, etc). Dessa forma, as séries buscam agrupar curiosidades sobre aspectos da biologia animal se inserindo em 4 grandes áreas: ciências da natureza e suas tecnologias, ciências humanas e suas tecnologias, linguagem, códigos e suas

tecnologias e matemática e suas tecnologias). Esta transdisciplinaridade é pulverizada ao longo das séries. São escritos roteiros contendo cerca de uma lauda, contendo perguntas que se conectam à participação dos âncoras do programa principal (Painel da Manhã), onde eles fazem perguntas pontuais do roteiro para que sua apresentação se torne mais dinâmica e não um monólogo de informações. Cada episódio tem duração média de cerca de 6 a 10 minutos. Entretanto, foi estendido pelo Painel da Manhã para ter entre 10 e 12 minutos, em virtude da boa audiência do quadro e interatividade com os ouvintes ao vivo e nas redes sociais, além das críticas positivas ao longo das temporadas desde 2013. A maior parte dos programas ao vivo foram gravados em podcasts desde a estreia, e estão disponíveis em <https://www.mixcloud.com/discover/radio-animal/?order=latest>. São mais de 150 "podcasts" (programas gravados) disponibilizados (última contagem em 20/11/2018), de um total de 230 edições. Para exemplificar a importância do semanal "Rádio Animal" para a divulgação científica por radiofonia no Rio de Janeiro, o presente estudo descreve algumas das séries de maior audiência, que despertaram mais o interesse de ouvintes. Tal interesse crescente foi percebido pela Rádio Roquette Pinto com a participação de ouvintes através de telefonemas para o programa e acessos à fanpage do quadro semanal. Os episódios tratam sobre aspectos da biologia animal contextualizados em situações cotidianas, abordadas utilizando conhecimentos de diversas Disciplinas escolares, isto é, múltiplos saberes entrelaçados, em uma linguagem acessível.

### 3 | RESULTADOS

O primeiro episódio da Rádio Animal foi ao ar em transmissão ao vivo na manhã do dia 2 de setembro de 2013, como parte do programa Painel da Manhã, da Rádio Roquette Pinto 94,1fm (Rio de Janeiro). O Painel da Manhã tinha como âncoras o jornalista Jorge Ramos e Fabiano Albergaria. O primeiro episódio foi sobre "Inteligência animal", falando sobre os estudos mais recentes sobre o tema relacionados a curiosidades sobre animais. O programa número 1 teve duração de 6min:19s, e foi gravado e disponibilizado pela Rádio Roquette Pinto em <https://www.mixcloud.com/PainelDaManhã/radio-animal-com-o-professor-ney-mello-02-09-13/>. Até o momento, são 230 episódios apresentados em 8 temporadas semestrais.

O principal resultado deste trabalho foi a criação do primeiro programa de radiodifusão no Rio de Janeiro voltado à divulgação científica com ensino de biologia. Desde 2013, a audiência tem se envolvido telefonando ao vivo enquanto a Rádio Animal está no ar, fazendo perguntas e sugestões, e interagindo pelas redes sociais com os temas abordados. Dentro do ambiente escolar, foi possível utilizar os "podcasts" de algumas das séries da Rádio Animal para criar dinâmicas e inserir contextos transdisciplinares em aulas no Ensino Básico. No Colégio Estadual Dom Walmor (CDW) (Nova Iguaçu), no CIEP Bolívard Gomes de Assumpção (CIEP 099) (Nova

Iguaçu) e, desde 2015, no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ) (Rio de Janeiro). A série sobre "Animais que inspiraram novas tecnologias" foi o ponto de partida para a criação de uma oficina de biomimética para o Ensino Fundamental, aplicada para alunos de 6o ao 9o ano no CAp-UERJ. Isto permitiu uma abordagem transdisciplinar de conhecimentos, uma vez que há conhecimentos de diversas Disciplinas associados à biomimética. Partindo do conteúdo dos "podcasts", foi possível criar uma atividade por "Problem Based Learning" (PBL). Dessa forma, problemas cotidianos eram oferecidos aos alunos para que eles gerassem propostas para resolvê-los, utilizando conhecimentos de quaisquer Disciplinas escolares e suas próprias experiências pessoais. A série exibida aos alunos em "podcasts" da Rádio Animal apresentou exemplos de instrumentos cotidianos criados pela observação da natureza e utilizando conhecimentos multidisciplinares e pessoais. Isso instigou os alunos a pensarem em instrumentos que poderiam resolver problemas observados por eles, advindos de suas impressões pessoais do mundo que os cercam e vistos nas mídias. Conforme permitiu uma abordagem mais holística, a dinâmica tornou-se cada vez mais transdisciplinar. Foram propostos e apresentados pelos alunos novos objetos inspirados em suas próprias observações da natureza dos animais, que pudessem solucionar situações que eles considerassem importantes utilizando conhecimentos de diversas Disciplinas escolares e suas percepções individuais. Entre as propostas, alguns objetos como aparelhos auditivos (inspirados no mecanismo de audição animal), materiais de alta resistência e leves para a construção de casas anti-terremoto (inspirados no exoesqueleto de besouros) e mangueiras contra incêndios de difícil acesso (inspiradas nos mecanismos de ejeção de água pela boca do peixe aruanã). As propostas finais permitem, por exemplo, discutir temas como a inclusão social (deficientes auditivos), avanços da engenharia e da previsão de terremotos e tsunamis e o combate a incêndios florestais naturais e provocados. Ou seja, a dinâmica permitiu aos alunos desconstruir o conhecimento disciplinar e reconstruí-lo de forma transversal adicionando suas experiências e percepções pessoais do mundo que o cerca. Foi percebido que propor ao aluno sugerir seus próprios inventos e participar de uma discussão que incentivou suas ideias aumentou o interesse pelo conhecimento. Além disso, houve maior interesse em conhecer o quadro Rádio Animal e, conseqüentemente, uma abertura de maior contato com o rádio, que tem sido cada vez mais esquecido com os avanços tecnológicos de celulares "smartphones", televisão e internet.

A mesma temática sobre biomimética da Rádio Animal inspirou a criação da temporada atual de interprogramas educativos em co-autoria com o Canal Futura de educação, chamado "O que é, o que é", com 10 episódios. Os interprogramas são inseridos atualmente ao longo da programação do Canal Futura. No Facebook, a Rádio Roquette Pinto alcança mais de 3100 seguidores, enquanto o Painel da Manhã alcança 4700 pessoas em seu perfil. A Rádio Animal é semanalmente divulgada para este público, e ainda atualiza seus 400 seguidores interagindo em sua fanpage. Entre

junho de 2015 e maio de 2018, mais de 12000 ouvintes interagiram com a "fanpage" da Rádio Animal.

## 4 | DISCUSSÃO

### Exemplos de séries criadas e o uso no ensino de biologia

A série "Tem bicho nessa música" foi ao ar em 11 episódios de 29 de março a 7 de junho de 2015. Teve como objetivo associar conhecimentos da biologia de animais, especialmente de ocorrência no Brasil, com a Música Popular Brasileira (MPB) de todas as regiões. Diversas letras e títulos da MPB mencionam animais comuns ao cotidiano brasileiro (e.g.: Asa branca, Carcará, A Galinha D`Angola, Caranguejo-uçá, etc). Os epi

Da rosa pro cravo. Do cravo prá rosa. Da rosa pro favo. E de volta prá rosa. Venham ver como dão mel as abelhas no céu. A abelha rainha está sempre cansada. Engorda a pancinha e não faz mais nada. (MORAES, Vinícius de. As abelhas. In: MOREIRA, Moraes. A arca de Noé. Rio de Janeiro: Ariola Records, 1980. 1 CD. Faixa 5).

Partindo deste trecho da letra, uma parte do episódio menciona cantores da MPB que já interpretaram a música, usando ao fundo o áudio da canção, se inserindo na proposta do entretenimento de um programa de rádio. Em seguida, é narrada a relação desta história com o cotidiano, citando como é comum vermos abelhas em nosso cotidiano como, por exemplo, em áreas rurais ou urbanas, como nas padarias. A narração convida o ouvinte a refletir de forma inusitada, partindo do entretenimento musical para atrair sua atenção pelos próximos minutos para ouvir sobre as abelhas. Este episódio narra para o ouvinte como uma abelha fabrica o mel a partir da alimentação da rainha com geléia real, que hipertrofia seus órgãos reprodutores. Associa, ainda, uma questão social, em que as operárias passam parte do ciclo de vida alimentando a abelha rainha, que por outro lado é um tipo de "escrava reprodutora", instigando o ouvinte a relembrar relações do cotidiano. Fala, ainda, da seleção natural que a rainha faz com os zangões. Abriu-se, ainda, a possibilidade de discutir sobre o declínio das populações de abelhas no mundo e sua importância para grande parte da agricultura como principais polinizadoras de Angiospermas. O episódio teve ainda uma continuidade nas redes sociais, com outras informações sobre abelhas.

Observou-se que a programação do Painel da Manhã deu continuidade à programação após o quadro com músicas da MPB, aproveitando o quadro para manter a audiência na sequência do programa. Ao final, os episódios incentivavam professores de Literatura, Música e Biologia a utilizarem os podcasts em suas aulas de forma transdisciplinar, a partir do entretenimento com informação científica. O conteúdo dos episódios desta série foi elaborado a partir de periódicos dos últimos 5 anos sobre pesquisas com os animais abordados.

O mesmo episódio tratou, ainda, da questão ética e social do uso de animais em circos, com a citação e áudio da música "A foca", de Vinícius de Moraes.

"Quer ver a foca ficar feliz? É pôr uma bola no seu nariz. Quer ver a foca bater palminha? É dar a ela uma sardinha. Quer ver a foca comprar uma briga? É espetar ela bem na barriga. Lá vai a foca toda arrumada, dançar no circo prá garotada. Lá vai a foca subindo a escada, depois descendo desengonçada. Quanto trabalha a coitadinha, prá garantir a sua sardinha". (MORAES, Vinícius de. A foca. In: VALENÇA, Alceu. A arca de Noé. Rio de Janeiro: Ariola Records,

Além das diferenças morfológicas entre focas e leões marinhos, frequentemente confundidos no imaginário popular, o mesmo episódio abriu espaço para a discussão sobre animais apreendidos em circos e aspectos éticos, incentivando uma reflexão social sobre o tema. Este é um tema bastante atual considerando que também abre a discussão para os zoológicos como um espaço popular de conhecimento da biodiversidade ou de confinamento para os animais. Em 2011, o Zoológico de Niterói foi fechado pelo IBAMA pelo descumprimento do espaço mínimo dos recintos de animais, bem como sua higiene e conservação.

Já a série "Painel Animal" associou conhecimentos de biologia com música, literatura, artes (cinema), tecnologia da internet, moda, economia e esportes. O objetivo foi produzir episódios que mostrassem que o ensino de biologia também se relaciona com saberes que, em geral, o senso comum não relaciona. Em sala de aula, os episódios foram utilizados com cerca de 150 alunos do 2o ano do Ensino Médio do CAp-UERJ, com o objetivo de demonstrar e discutir as interrelações dos saberes de forma transdisciplinar. Os alunos relatavam, em geral, que as profissões que pensavam em seguir seriam isoladas de outras. Entretanto, o objetivo era mostrar que os conhecimentos não são herméticos, mas transpassam os limites das Disciplinas escolares e profissões. O resultado foi satisfatório, e incentivou os alunos a refletirem sobre a importância de utilizarmos múltiplos conhecimentos para o melhor desempenho das profissões que escolhemos. Os episódios foram inspirados nos demais quadros do Painel da Manhã (i.e. Radiola, Entre Linhas, Estreias no Cinema, Navegar é Preciso, Moda de A a Z, Falando de Economia e Café com Esporte). Ao relacionar com música, discutiu-se, por exemplo, a relação entre as frequências e padrões de sons comunicativos animais com a forma de fazermos música, com acordes musicais, e experimentos históricos realizados para mostrar que roedores produzem sons musicais. Já sobre economia, foram feitas discussões sobre crescimento populacional de espécies em relação aos recursos, utilizando como referenciais estudos de Thomas Malthus e Adam Smith, além de relacionar estratégias de reprodução com a ideia da economia política clássica de que o valor é agregado pelo trabalho no processo de produção, e até sobre exemplos na natureza de sistemas de escravidão do trabalho entre formigas. Os alunos perceberam as interrelações entre os conhecimentos. Alguns se identificaram ainda mais com certas profissões.

## 5 | CONCLUSÕES

Desde 2013, o quadro Rádio Animal tem realizado divulgação científica no Rio de Janeiro pela radiodifusão, de forma gratuita e utilizando publicações científicas dos últimos 5 anos. O formato é inédito entre programas no Rio de Janeiro, por utilizar uma abordagem que entrelaça conhecimentos de diversos saberes para analisar a biologia animal, relacionando os conteúdos ao cotidiano dos ouvintes. Os produtos gravados em "podcast" são disponibilizados gratuitamente para uso pedagógico, incentivando o uso do rádio no Ensino de Biologia. Por seu caráter transdisciplinar e holístico, promove o uso das séries no ensino de Biologia, e contribui em diferentes Disciplinas escolares, o que tem sido realizado experimentalmente em 3 escolas da Rede Pública do Rio de Janeiro. Dessa forma, o quadro tem oferecido grande contribuição ao Ensino de Biologia e divulgação científica, ao criar conteúdos públicos através da radiofonia, aplicando e incentivando seu uso no ensino de Biologia.

## REFERÊNCIAS

- AKSAKAL, N. **Theoretical View to The Approach of The Edutainment**. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 186. 2015.
- AMÉRICO, M.; GRANDE, F.C.; SILVA, J.F.T. **Un acercamiento al edutretenimiento. Questión**, v. 1; n. 45. 2015
- ARGAN, M.; SEVER, N.S. **Constructs and Relationships of Edutainment Applications in Marketing Classes: How Edutainment Can be Utilized to Act as a Magnet for Choosing a Course?** Contemporary Educational Technology, v. 1. 2010
- BROWNELL, S.E.; PRICE, J.V.; STEINMAN, L. **Science Communication to the General Public: Why We Need to Teach Undergraduate and Graduate Students this Skill as Part of Their Formal Scientific Training**. Journal of Undergraduate Neuroscience Education. , v. 12, n. 1. 2013.
- GREENWOOD, M.R.C.; RIORDAN, D.G. **Civic scientist, civic duty**. Science Communication, v. 23. 2001.
- IBOPE-INTELIGÊNCIA. **Retratos da leitura no Brasil**, 4a edição. Brasília: Instituto Pró-Livro, 2016.
- JAMISON, Dean; SUPPES, Patrick; WELLS, Stuart. **The Effectiveness of Alternative Instructional Media: A Survey. Review of Educational Research**, v. 44, n.1. 1974.
- KUSMARNI, Yani. **The development of edutainment learning model in social science education/ IPS: Research and Development Study on IPS education at elementary level in Bandung and Cimahi**. International Journal Pedagogy of Social Studies, v. 1, n. 2. 2016.
- LESHNER, A.I. **Public engagement with science. Science**. v. 299, n. 5609. 2003.
- SERRAO, L.F.S.; CATELLI, R.JR.; CONRADO, A.L.; CURY, F.; LIMA, A.L.D. **A experiência de um indicador de letramento científico**. Cadernos de Pesquisa, v. 46, n. 160. 2016.
- VALERIO, P.M.; PINHEIRO, L.V.R. **Da comunicação científica à divulgação**. TransInformação, v. 20, n. 2. 2008.

MORAES, Vinícius de. As abelhas. In: VALENÇA, Alceu. **A arca de Noé**. Rio de Janeiro: Ariola Records, 1980. Faixa 4. 1 CD.

MORAES, Vinícius de. As abelhas. In: VALENÇA, Alceu. **A arca de Noé**. Rio de Janeiro: Ariola Records, 1980. Faixa 5. 1 CD.

WANG, Yan; ZUO, MingZhang.; LI, XiangYong. **Edutainment technology: a new for educational development of China**. In: ANNALS OF THE 37TH ASEE/IEEE FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 2007, Milwaukee, Estados Unidos, p.5-8.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-218-0

