

# **Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas**

**Edson da Silva  
(Organizador)**

**Atena**  
Editora

Ano 2020

# **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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof<sup>a</sup> 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 Tópicos multidisciplinares em ciências biológicas [recurso eletrônico]  
/ Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena  
Editora, 2020.

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

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Edson da.  
CDD 570

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

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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7142030011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7142030012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7142030013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7142030014</b>	

**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**

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>135</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71420300115</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>150</b>
O IMPACTO DO RUÍDO EM ANIMAIS DE CATIVEIRO (O CASO DO JARDIM ZOOLOGICO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL)	
Isabel Cristina Ferreira Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71420300116</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>159</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>160</b>

## O IMPACTO DO RUÍDO EM ANIMAIS DE CATIVEIRO (O CASO DO JARDIM ZOOLOGICO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL)

Data de submissão: 10/11/2019

Data de aceite: 20/01/2020

**Isabel Cristina Ferreira Ribeiro**

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura,  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro-RJ.

<http://lattes.cnpq.br/1267545703976394>

**RESUMO:** O alcance e a magnitude da poluição sonora, causadas pelo homem, são frequentemente muito maiores do que as do ruído natural e preveem uma série de efeitos prejudiciais a vida dos animais. O presente artigo se propõe a analisar os danos causados aos animais de cativeiro pelos ruídos sonoros produzidos dentro de parques zoológicos, com estudo de caso no Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** ruído, visitantes, bem-estar animal, comportamento, zoológico.

**THE IMPACT OF NOISE ON CAPTIVE ANIMALS (THE CASE OF THE ZOO CITY OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL)**

**ABSTRACT:** The range and magnitude of man-made noise pollution are often much larger than natural noise and predict a number of

detrimental effects on animal life. This paper aims to analyze the damage caused to captive animals by the noise produced in zoos, with a case study in the Rio de Janeiro City Zoo.

**KEYWORDS:** noise, visitors, animal welfare, behavior, zoo.

### 1 | INTRODUÇÃO

Estudos da Sociedade Brasileira de Acústica (SOBRAC) indicam que, em seres humanos, a exposição a níveis de ruídos entre 60 e 115 dB estão relacionados ao desenvolvimento de quadros de hipertensão e infarto do miocárdio; Evolutivamente animais não humanos apresentam como característica intrínseca a sua natureza, uma acuidade sensorial muito maior do que a espécie humana, sendo, portanto, mais sensíveis a ruídos sonoros.

Pesquisas informam que a poluição sonora é o terceiro tipo de poluição mais comum. Os ruídos podem causar diversos danos à saúde, tanto físicos como psicológicos e não apenas em humanos, mas também em animais. Existem avaliações da poluição sonora nas cidades e parques, mas há carência destes em zoológicos onde os animais podem estar sofrendo estresse não apenas pelo confinamento, mas também pelos ruídos do ambiente.

Para diversos animais a comunicação sonora tem extrema importância, sendo que os sinais acústicos podem servir para expressar medo, alerta, estreitar laços entre indivíduos, atrair parceiros, navegação entre outros comportamentos (Resende, 2008). Os ruídos podem mascarar as vocalizações dos animais, interferindo em sua comunicação e conseqüentemente impedindo-os de realizar certos comportamentos, o que pode acarretar danos, podendo terminar em morte ou pode levá-los a buscar estratégias para tentar driblar esse problema.

Essas estratégias podem ser desde mudanças no horário da vocalização até mudanças na frequência, o que poderia com o tempo acarretar uma especiação (Lanzer, 2007; Resende, 2008). Estudos realizados entre 1970 e 1990 mostram que também em animais os ruídos causam problemas fisiológicos, sendo esses semelhantes aos causados em humanos, como o aumento da frequência cardíaca e alterações no metabolismo hormonal (Raddle, 1998).

Além disso, alterações de comportamento também são observadas e estas podem ocasionar lesões corporais, perda de energia, diminuição do consumo de alimento, evasão e abandono do habitat e perdas reprodutivas (Raddle, 1998).

Animais mantidos em zoológicos são privados de diversas situações que enfrentariam normalmente na natureza como a busca por alimento, abrigo e a fuga de predadores (Wielebnowski, 2003). Eles ficam limitados espacialmente em um ambiente estéril e imutável em comparação com a natureza, o tamanho e a configuração dos grupos sociais são limitados e mesmo o método de alimentação não é natural, sendo uma dieta fixa oferecida em determinado horário e local.

Além disso, muitos animais passam grande parte de seu tempo em áreas menores e estéreis do que aquelas onde são exibidos aos visitantes. Essa constante falta de estimulação acaba sendo estressante, trazendo conseqüências negativas ao bem estar dos animais, que vão desde o tédio a comportamentos estereotipados (Laule, 2003).

Além do confinamento, também os ruídos presentes no ambiente oriundos da visitação pública poderiam ser um fator gerador de estresse, que prejudicaria ainda mais o bem estar desses animais. Nos últimos anos, pouca atenção tem sido dirigida, no sentido de explorar o impacto da estimulação sensorial como um método de enriquecimento ambiental para animais em cativeiro. Entretanto, a investigação sobre o mérito de tais estímulos tem sido esporádicos e as conclusões de sua utilização obscuras.

## 2 | OBJETIVO

Analisar a qualidade do ambiente acústico dos parques zoológicos em relação aos efeitos nocivos que a poluição sonora causa em animais de cativeiro.

### 3 | MÉTODO

A metodologia para realização deste trabalho foi baseada em pesquisas bibliográficas e estudos na área de acústica, onde foi analisado o comportamento de oito espécies de mamíferos alojados em diferentes recintos da Fundação RIOZOO. Para coleta de dados foi utilizado um sonômetro digital, entre junho e dezembro de 2016.

Muitos estudos têm sido desenvolvidos sobre os distúrbios que a poluição sonora causa tanto em humanos quanto em animais. Trabalhos recentes sobre este tema centrou-se principalmente sobre as respostas comportamentais dos animais expostos ao ruído urbano.

Pesquisas científicas mostram que há correlação entre o canto de alguns pássaros e o ruído provocado pelo ser humano (Hu & Cardoso, 2010).

Outras pesquisas também apontam a influência dos ruídos provocados pelo homem na busca de alimentos por algumas aves, bem como a comunicação entre macho e fêmea (Slabbekoorn & Ripmeester, 2008; Brumm & Slabbekoom 2005).

Recentes estudos demonstraram que o barulho em níveis elevados afeta e lesiona áreas cerebrais específicas dos mamíferos, como as da memória e aprendizagem, de maneira irreversível.

Pesquisa de Santos et al. (1992) mostra que as reações derivadas diretamente do processo fisiológico de estresse, causadas pelos ruídos, podem repercutir no aparecimento e manutenção de doenças como:

- diminuição ou exagero da resposta imune;
- hipo ou hiperatividade endócrina;
- alteração do equilíbrio do controle autonômico;
- alteração dos padrões de sono e alterações das funções neurotransmissoras, neuromoduladoras e neuroendócrinas do cérebro.

Esses mesmos autores, realizando experimentos em laboratório com animais, comprovaram que o excesso de barulho altera o tamanho de várias glândulas endócrinas, altera o ritmo respiratório e origina variações na pressão sanguínea, bem como variações no ritmo cardíaco e dilatação de pupilas.

Entre os efeitos secundários e colaterais foram observados aumento da irritabilidade, ansiedade, náuseas, insônia, fadiga e cansaço, além da perda do apetite, diminuição da atividade sexual e o surgimento de estados pré-neuróticos (Santos et al., 1992).



### 3.1 Localização da área

O Jardim Zoológico Municipal do Rio de Janeiro (Figura 3) é parte integrante da Quinta da Boa Vista, local histórico e residência da família real portuguesa (1822–1889), próximo também ao Museu Nacional, localizado entre as estações de trem e metrô do Maracanã e São Cristóvão (Figura 4).



Figura 3: Entrada do Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro.

Fonte: Acervo pessoal, 2016.

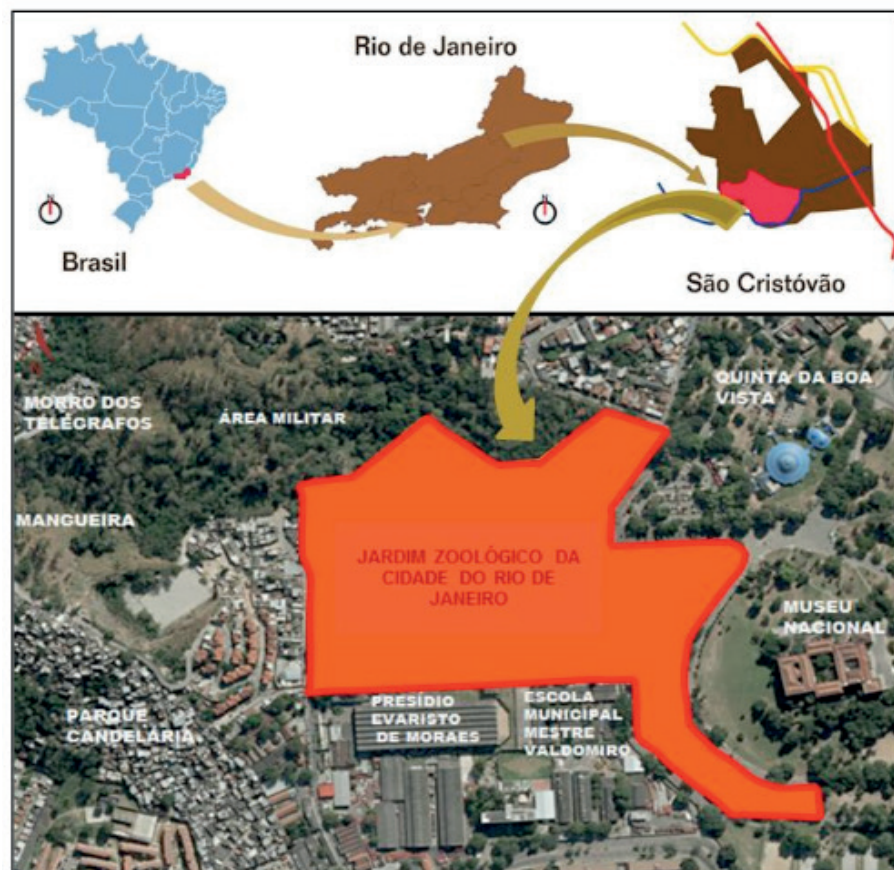


Figura 4: Planta de localização do RIOZOO.

Fonte: Elaborado pela autora sobre base do Google Earth, 2016.

### 3.2 Os efeitos da poluição sonora em animais de cativeiro

Os efeitos da poluição sonora estão diretamente relacionados com o sentido da audição, tanto em humanos quanto em animais. Essa função é peça fundamental na integração com o ambiente e a construção do complexo sistema da comunicação. As alterações na percepção auditiva levam a problemas no desenvolvimento da fala, linguagem, leitura, na aprendizagem e até na socialização de crianças, adultos e idosos. Da mesma forma, compromete a comunicação entre animais, sua sobrevivência individual bem como a da espécie. Dai a importância de se conhecer e entender a fisiologia da audição, e a interferência sofrida pela poluição sonora. Assim como os homens, os animais são afetados pela poluição sonora.

Animais em cativeiro estão submetidos a um ambiente artificial que pode diferir do ambiente natural, tanto pelas ameaças como pelos estímulos aversivos que recebem. Um estudo preliminar realizado na Fundação Zoo-botânica de Belo Horizonte (FZB) registrou média de 83,0 dB nos níveis de pressão sonora, variando entre um mínimo de 57,6 dB e um máximo de 94,3 dB, níveis influenciados pelo número de visitantes e a intensidade de conversação entre eles.

Há evidências de que a presença do público visitante afeta o comportamento dos animais alojados em jardins zoológicos. Entender o que esse efeito provoca é de extrema importância para a melhoria do bem-estar animal.

Valentine (2004) atenta aos efeitos que o turismo pode provocar na vida selvagem, afirmando que o mesmo pode expor os animais a frequências e intensidades sonoras que não são normalmente encontradas no ambiente natural. Buultjens (2005) também chama a atenção para os efeitos negativos que os visitantes podem trazer à vida selvagem nos parques, entre eles a poluição sonora. Entretanto, nenhum dos dois autores quantifica os ruídos que podem estar sendo produzidos pelos turistas.

O ruído provocado pelos humanos (Figuras 5 e 6) representa uma fonte potencial de estresse para os animais dos zoológicos, provocando-lhes alterações comportamentais, fisiológicas e diminuição do bem-estar. “Níveis sonoros acima de 90 dB podem causar deficiência na capacidade de se comunicar, e são associados a comportamentos sociais, aumento de pressão arterial, diminuição da função auditiva e alterações cardiovasculares”.



Figura 5: Público visitante no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro

Fonte:< <http://noticias.uol.com.br>>Acesso: 26/06/2016.



Figura 6: Público visitante RIOZOO.

Fonte: Acervo pessoal da autora, 2016.

O fato de a maioria dos animais do zoológico não expressarem aparente reação durante a visitação, não significa necessariamente que os ruídos não os estejam afetando, podendo inclusive significar que após tanto tempo estando expostos a intensidades sonoras tão altas os animais já se encontram acostumados com esta situa o. Zannin (2003) lança esta mesma possibilidade, já que apesar de ter encontrado altos níveis de ruído no parque Jardim Botânico de Curitiba, a maioria das pessoas entrevistadas no estudo consideraram o parque um local tranquilo e que não provoca maiores perturba es. Sabe-se, através do estudo da fisiologia animal, onde se incluem tanto espécie humana como os outros animais que: O ruído pode ser definido como um som indesejável, que constitui uma causa de inc modo, um obstáculo   concentra o e a comunica o; O ruído na espécie humana, desde uma medida aparentemente insignificante (como uma conversa, por exemplo), provoca



distúrbios gastrointestinais, distúrbios relacionados ao sistema nervoso (irritabilidade, nervosismo, vertigens). Um ruído intenso e súbito acelera o pulso, acelera a pressão arterial, contrai os vasos sanguíneos, contrai a musculatura do estômago entre outras tantas alterações.

A privação da vida em ambiente natural e a poluição sonora provoca uma série de impactos negativos, especialmente sobre o comportamento dos animais, que passam a expressar padrões anormais, como transtornos e estereotípias, indicando queda nos níveis de bem estar e presença de estresse (Figura 7).



Figura 7: Recinto do elefante no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro.  
Fonte: <<http://aloriodejaneiro.com>> Acesso: 26/06/2016.

#### 4 | ANÁLISE DE RESULTADOS

Trabalhos recentes sobre o tema centraram-se principalmente sobre as respostas comportamentais dos animais expostos ao ruído do visitante. Níveis sonoros acima de 90 dB podem causar deficiência na capacidade de se comunicar, e são associados a comportamentos anormais como agressão e redução de comportamentos sociais, aumento de pressão arterial, diminuição de função auditiva e alterações cardiovasculares (QUADROS e YOUNG, 2008).

Os recintos apresentaram níveis de ruídos diferentes ( $H(8) = 93,55$ ,  $P < 0.001$ ). a análise de Clusters revelou três grupos principais: Primatas- Macaco prego do Peito amarelo (*Sapajus xanthosternus*) era o grupo mais tranquilo: Leq médio de 58 dB (A) e uma escala de 5.20. O segundo grupo, o dos felinos – Tigre-siberiano (*Panthera tigris altaica*) no recinto ( $58.5 \pm 5,5$  dBA), Onça pintada (*Panthera onca*) no recinto ( $58.5 \pm 6.5$  dBA), Lobo-guara (*Chrysocyon brachyurus*) no recinto ( $58 \pm 6$  dBA). O terceiro grupo contém os animais restantes incluindo: Chimpanzé (*Pan troglodytes*) ( $65 \pm 6,5$  dBA), Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) ( $61 \pm 6,5$  dBA), Orangotango de Sumatra (*Pongo abelli*) ( $63 \pm 5$  dBA), Urso de óculos (*Tremarctos ornatus*) ( $60,5 \pm 6,25$  dBA). Os resultados mostraram níveis elevados de ruído no ambiente interno, causando um





normal) e como estes sons podem afetar negativamente animais em cativeiro, para que possamos desenvolver estratégias eficazes para melhorar esses efeitos.

## REFERÊNCIAS

- BRUMM, H. & SLABBEKOORN, H. 2005. **Acoustic communication in noise**. *Advances in the Study of Behaviour*, 35: 151-209.
- BUULTJENS, J.; RATNAYAKE, I.; GNANAPALA, A.; ASLAM, M. **Tourism and its implications for management in Ruhuna National Park (Yala), Sri Lanka**. *Tourism Management*, 26, p. 733–742, 2005.
- HU, Y; CARDOSO, C.G. 2010. **Which birds adjust the frequency of vocalizations in urban noise?** *Animal Behaviour*, 79 (4): 863-867.
- LANZER, M. **Efeitos do ruído de tráfego de veículos motorizados sobre aves que habitam um fragmento florestal urbano em Curitiba, 2007**. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação) – Ciências Biológicas – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- LAULE, G. E. **Positive reinforcement training and environmental enrichment: enhancing animal well-being**. *Journal of the American Veterinary Medical Association* v. 223, n. 7, p. 969-73, 2003.
- QUADROS,S.; YOUNG, R.J. **O Problema do Ruído nos Zoológicos Modernos**. In Anais do XXII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, Belo Horizonte, MG, 2008.
- RADLE, A. L. 1988. **The Effect Of Noise On Wildlife: A Literature Review**. Disponível<[http://interact.uoregon.edu/MediaLit/wfae/library/articles/radle\\_effect\\_noise\\_wildlife.pdf](http://interact.uoregon.edu/MediaLit/wfae/library/articles/radle_effect_noise_wildlife.pdf)>Acesso em: 18 fev. 2010.
- RESENDE, F. **Alterações acústico comportamentais** In: *Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza*. Eds. MONTEIRO FILHO, E. L. A.; MONTEIRO, K. D. K. A. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica, 2008.
- SANTOS, M.F.C.; BETHANCOURT, M.L.B.T.; TEDESCO, M.L.F. 1992. **Prevenção de problemas auditivos numa indústria**. *Hosp. Adm. Saúde*, 16(3): 137-139.
- SLABBEKOORN, H.; RIPMEESTER, E.A.P. 2008. **Bird song and anthropogenic noise: implications and applications for conservation**. *Molecular Ecology*, 17:72-83.
- VALENTINE, P. e BIRTLES, A. **Wildlife watching In: Wildlife Tourism: Impacts, Management and Planning**. Ed. HIGGINBOTTON, K. Austrália: Common Ground Publishing Pty Ltd, 2004.
- WIELEBNOWSKI, N. **Stress and Distress: evaluating their impact for the well-being of zoo animals**. *Journal of the American Veterinary Medical Association* v. 223 n. 7 p. 973-77, 2003.
- ZANNIN, P. H. T. **Avaliação da poluição sonora no parque Jardim Botânico de Curitiba, Paraná, Brasil**. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, mar-abr, p. 683-86, 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**