

# Ecologia, Evolução e Diversidade

Patrícia Michelé da Luz  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora

Ano 2018

Patrícia Michele da Luz  
(Organizadora)

# Ecologia, Evolução e Diversidade

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**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  
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 Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
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  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E19 Ecologia, evolução e diversidade [recurso eletrônico] / Patrícia Michele da Luz. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-455090-7-3  
DOI 10.22533/at.ed.073181010

1. Biodiversidade. 2. Ecologia. 3. Ecossistemas. I. Luz, Patrícia Michele da. II. Título.

CDD 577.27

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

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

2018

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A presente obra, que se oferece ao leitor, nomeada como “Ecologia, Evolução e Diversidade” de publicação da Atena Editora, aborda 24 capítulos envolvendo estudos biológicos em diversos biomas do Brasil, tema com vasta importância para compreendermos o meio em que vivemos.

Esses estudos abrangem pesquisas realizadas em ambientes aquáticos e terrestres, com diferentes classes de animais e plantas, relatando os problemas antrópicos e visando melhorias e manejo da conservação dessas espécies e seus habitats naturais. Temos também pesquisas com áreas de botânica, questões ambientais, tratamento de água e lixo.

Atualmente essas pesquisas ajudam a nortear uma melhor conservação sobre ambientes em que vivemos e conseqüentemente melhoram nossa qualidade de vida, aumentando a qualidade de vida em conjunto com uma sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Ecologia traz artigos alinhados com pesquisas biológicas, ao tratar de temas como a conservação de habitats, diversas comunidades e populações específicas e sobre qualidades de questões ambientais. Apesar dos avanços tecnológicos e as atividades decorrentes, ainda temos problemas recorrentes que afetam nosso ambiente, causadores de riscos visíveis e invisíveis à saúde de todos os seres vivos. Diante disso, lembramos a importância de discutir questões sobre a conservação desses ambientes.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos sobre conservação e os sinceros agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que esta obra possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas pesquisas para a área de Ecologia e, assim, garantir a conservação dos ambientes para futuras gerações de forma sustentável.

Patrícia Michele da Luz

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA CONTAMINAÇÃO ECOLÓGICA: UMA BREVE REVISÃO

Schirley Costalonga  
Maria do Carmo Pimentel Batitucci

### **CAPÍTULO 2 ..... 17**

COMPOSIÇÃO E SELEÇÃO DE MESOHABITATS POR AVES AQUÁTICAS EM TRECHOS DO RIO ITAPECERICA, NO MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS, MINAS GERAIS

Thaynara Pedrosa Silva  
Gabriele Andreia da Silva  
Alysson Rodrigo Fonseca  
Júnio de Souza Damasceno  
Debora Nogueira Campos Lobato

### **CAPÍTULO 3 ..... 33**

ÍNDICE PLÂNCTON-BENTÔNICO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA NO RIO GRANDE – MG/SP

Sofia Luiza Brito  
Cristiane Machado de López  
Gizele Cristina Teixeira de Souza  
Sandra Francischetti Rocha  
Maria Margarida Granate Sá e Melo Marques  
Vera Lucia de Miranda Guarda  
Magda Karla Barcelos Greco  
Marcela David de Carvalho

### **CAPÍTULO 4 ..... 50**

MACROFAUNA EDÁFICA E FUNCIONAMENTO ECOSISTÊMICO ÀS MARGENS DO RESERVATÓRIO DE UMA HIDRELÉTRICA

Raphael Marinho Siqueira  
Flávia Maria da Silva Carmo  
Og Francisco Fonseca de Souza

### **CAPÍTULO 5 ..... 67**

LEVANTAMENTOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM NASCENTES URBANAS DO MUNICÍPIO DE PASSOS – MG

Andressa Graciele dos Santos  
Sayonara Suyane de Almeida  
José Carlos Laurenti Arroyo  
Andre Phelipe da Silva  
Fernando Spadon  
Michael Silveira Reis  
Odila Rigolin de Sá  
Tânia Cristina Teles  
Thaina Desirée Franco dos Reis

### **CAPÍTULO 6 ..... 82**

DIVERSIDADE DE FITOPLÂNCTON EM HABITATS AQUÁTICOS E CONTEÚDO ESTOMACAL DE

LARVAS DE *Anopheles spp.* (DIPTERA, CULICIDAE) EM MANAUS, AMAZONAS

Adriano Nobre Arcos  
Gleuson Carvalho dos Santos  
Aline Valéria Oliveira Assam  
Climéia Correa Soares  
Wanderli Pedro Tadei  
Hillândia Brandão da Cunha

**CAPÍTULO 7 ..... 96**

ESTUDO DAS ASSEMBLEIAS DE OLIGOQUETAS EM NASCENTES DE MINAS GERAIS

Luiza Pedrosa Guimarães  
Luciana Falci Theza Rodrigues  
Roberto da Gama Alves

**CAPÍTULO 8 ..... 109**

A FAUNA DE HYMENOPTERA PARASITOIDES (ICHNEUMONOIDEA) NA REGIÃO DA BAÍA DA ILHA GRANDE, PARATY, RJ, BRASIL.

Natália Maria Ligabô  
Allan Mello de Macedo  
Angélica Maria Penteado-Dias  
Luís Felipe Ventura de Almeida  
Carolina de Almeida Caetano

**CAPÍTULO 9 ..... 118**

FAUNA DE ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA) NO PLANALTO DA CONQUISTA, BAHIA, BRASIL

Vaniele de Jesus Salgado  
Catarina Silva Correia  
Rita de Cássia Antunes Lima de Paula  
Jennifer Guimarães-Silva  
Raquel Pérez-Maluf

**CAPÍTULO 10 ..... 127**

THE BRAZILIAN FOREST CODE: IS IT AN ACT OF GREEDINESS OR A NEED FOR REALITY ADEQUACY?

Maria Conceição Teixeira  
Felipe Santana Machado  
Aloysio Souza de Moura  
Ravi Fernandes Mariano  
Marco Aurélio Leite Fontes  
Rosangela Alves Tristão Borém

**CAPÍTULO 11 ..... 138**

DEFORESTATION SCENARIO IN THE SUSTAINABLE INCOME STATE FOREST (SFSI) GAVIÃO IN RONDÔNIA, WESTERN AMAZON.

Marcelo Rodrigues dos Anjos  
Rodrigo Tartari  
Jovana Chiapetti Tartari  
Lorena de Almeida Zamae  
Nátia Regina Nascimento Braga Pedersoli  
Mizael Andrade Pedersoli  
Moisés Santos de Souza  
Igor Hister Lourenço

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>153</b>
DIVERSIDADE DE ESTRUTURAS SECRETORAS VEGETAIS E SUAS SECREÇÕES: INTERFACE PLANTA-ANIMAL	
Daiane Maia de Oliveira Elza Guimarães Sílvia Rodrigues Machado	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>159</b>
COMPOSIÇÃO DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL SERRA DO JAPI	
João Mendes Gonçalves Junior Marcelo Stefano Bellini Lucas Valéria Leite Aranha	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>172</b>
EFEITO DO RUÍDO ANTROPOGÊNICO NA VOCALIZAÇÃO DO BEM-TE-VI, <i>Pitangus sulphuratus</i> PASSERIFORME, TYRANNIDAE: UM ESTUDO DE CASO	
Victor Lopes Das Chagas Monteiro Maria Cecília Barbosa de Toledo	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>180</b>
COMUNIDADES DE BASIDIOMICETOS EM FRAGMENTOS DE MATA CILIAR CIRCUNDADA POR CERRADO E BOSQUE DE PINHEIROS ( <i>Pinus elliottii</i> Engelm.) COM MATA EM REGENERAÇÃO.	
Davi Renato Munhoz. Janderson Assandre de Assis Johnas André Firmino Canhete Leonardo Abdelnur Petrilli Alex Avancini Dalva Maria da Silva Matos Driéli de Carvalho Vergne	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>191</b>
DESCRIÇÃO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS ECOLÓGICO DO PARQUE RODOLFO RIEGER EM MARECHAL CÂNDIDO RONDON	
Elcisley David Almeida Rodrigues Karin Linete Hornes	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>208</b>
SUBSÍDIOS PARA CRIAÇÃO DE RESERVA PARTICULAR DE PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) NO SUL DO BRASIL	
Letícia Pawoski Jaskulski Murilo Olmiro Hoppe Suzane Bevilacqua Marcuzzo	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>220</b>
A EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE PASSOS – MG	
Thainá Desiree Franco dos Reis Norival França	

Marise Margareth Sakuragui  
Tania Cristina Teles  
Odila Rigolin de Sá

**CAPÍTULO 19 ..... 233**

CATADORES DE LIXO: REALIDADES E MEDOS DE UM OFÍCIO DESVALORIZADO

Shauanda Stefhanny Leal Gadêlha Fontes  
Geovana de Sousa Lima  
Jairo de Carvalho Guimarães

**CAPÍTULO 20 ..... 242**

PERCEPÇÃO DE DISCENTES DE ENSINO SUPERIOR SOBRE QUESTÕES AMBIENTAIS EM UM MUNICÍPIO DO NORDESTE PARAENSE

Maikol Soares de Sousa  
Rauny de Souza Rocha  
Victor Freitas Monteiro  
Thaiza Pegoraro Comassetto

**CAPÍTULO 21 ..... 256**

UM OLHAR SUSTENTÁVEL PARA OS RESIDUOS ORGÂNICOS PRODUZIDOS NA COMUNIDADE ESCOLAR

Eunice Silveira Martello Lobo  
Mariza de Lima Schiavi  
Michele Silva Gonçalves

**CAPÍTULO 22 ..... 259**

TOLERÂNCIA PROTOPLASMÁTICA FOLIAR DA *Triplaris gardneriana* Wedd. (POLYGONACEAE) SUBMETIDA A DÉFICIT HÍDRICO

Allan Melo Menezes  
Jessica Chapeleiro Peixoto Queiroz  
Paulo Silas Oliveira da Silva  
Carlos Dias da Silva Júnior

**CAPÍTULO 23 ..... 270**

BIODIVERSIDADE DE PLANTAS E A PRODUTIVIDADE DE ECOSSISTEMAS PASTORIS

Tiago Miqueloto  
Hactus Souto Cavalcanti  
Fábio Luís Winter  
Angela Bernardon  
André Fischer Sbrissia

**CAPÍTULO 24 ..... 280**

SÍNDROMES DE DISPERSÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS EM UM CERRADO *SENSU STRICTO*

Cássio Cardoso Pereira  
Nathália Ribeiro Henriques

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 291**



## EFEITO DO RUÍDO ANTROPOGÊNICO NA VOCALIZAÇÃO DO BEM-TE-VI, *Pitangus sulphuratus* PASSERIFORME, TYRANNIDAE: UM ESTUDO DE CASO

**Victor Lopes Das Chagas Monteiro**

Universidade de Taubaté (UNITAU)

Taubaté – São Paulo

**Maria Cecília Barbosa de Toledo**

Instituto Básico de Biociências (IBB); Programa de pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade de Taubaté (UNITAU) – São Paulo

**RESUMO:** Os sinais acústicos da comunicação das aves podem sofrer variações dependendo do ruído do ambiente, que em áreas antropizadas pode afetar significativamente a transmissão da informação. Mas, a plasticidade vocal e variações de frequência de notas, podem ser variáveis importantes na adaptação desses animais em ambientes ruidosos. Por isso, nosso objetivo foi verificar se o ruído urbano afetaria o canto e a comunicação do Bem-te-vi, *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766). O trabalho foi realizado no Campus Bom Conselho da Universidade de Taubaté (UNITAU), onde foram gravados, com o auxílio de gravador e microfone, indivíduos de uma mesma população, em diferentes horários do dia. Posteriormente, os cantos foram analisados no Aplicativo Raven Pro 1.3. As variáveis observadas foram: Para o canto, duração e frequência total da nota; intensidade e frequência dos harmônicos de maior e menor frequência. Para o ruído ambiente, frequências

e intensidades máximas e mínimas. Obtivemos uma correlação significativa entre as variáveis do ruído e a potência da nota e do primeiro harmônico (H1), porém sua comunicação não foi alterada, pois o harmônico com maior energia acumulada não sofreu variação significativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ecologia Urbana, Ruído, Vocalização, Bem-te-vi, *Pitangus sulphuratus*.

**ABSTRACT:** The acoustic signals of bird communication may vary depending on the environmental noise which in anthropic areas can significantly affect the transmission of information. However, vocal plasticity and note frequency variations can be important variables for the permanence of those animals in noisy environments. Therefore, our objective was to verify if the singing and the communication of the Great Kiskadee, *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) would be affected by anthropogenic noise. The work was carried out in the Campus Bom Conselho of the University of Taubaté (UNITAU), where they were recorded the call of the individuals of the same population, at different times on the day. Subsequently, the calls were analyzed in the Raven Pro 1.3. The observed variables were: For the calls, duration and total frequency of the note; intensity and frequency of the higher and lower frequency harmonics. For environmental noise, maximum and minimum intensities and frequencies. We

obtained a significant correlation between the noise variables and the note and first harmonic (H1) powers, but its communication was not altered, since the harmonic with higher accumulated energy did not suffer significant variation.

**KEYWORDS:** Urban Ecology, Noise, Vocalization, Great Kiskadee, *Pitangus sulphuratus*.

## 1 | INTRODUÇÃO

Na natureza os animais, principalmente os territorialistas, enfrentam uma variedade de ruídos que podem atrapalhar a comunicação acústica, tais como ruídos abióticos: vento induzindo o movimento da vegetação, chuva, rios, estradas, entre outros. E, ruídos bióticos: sons de outros animais (DUBOIS & MARTENS, 1984; BRUMM, 2004). Todavia, características da vocalização animal, como a plasticidade vocal e as variações de frequência de uma mesma nota, podem justificar a permanência dessa espécie em locais que apresentem ruído mais e menos barulhento (OLIVEIRA, 2014; VIELLIARD & CARDOSO, 1996; SLABBEKOORN & PEET, 2003). Um exemplo foi registrado por SLABBEKOORN & SMITH (2002) em que machos de *Andropadus virens* que vivem em floresta chuvosa cantam notas em baixa frequência que não eram emitidas em floresta de transição. Os autores comprovaram que a diferença na emissão das notas era um efeito do ruído de fundo dos diferentes tipos de habitat.

Como em qualquer sistema de comunicação, os sinais acústicos da comunicação animal precisam manter a informação que carregam ao longo das três etapas da comunicação (Emissão, Transmissão e Recepção). O sinal emitido deve chegar ao receptor de maneira que sua informação seja captada e identificada. Durante sua transmissão, o sinal acústico pode sofrer sobreposições com outros sons e alterações de seus parâmetros (...). A transmissão de um sinal sonoro em condições naturais dependerá das características acústicas do ambiente de onde vive a espécie, que exerce certas limitações na propagação, principalmente para comunicação a distância. Os fatores físicos e bióticos da transmissão podem exercer uma pressão evolutiva sobre a estrutura do sinal de comunicação (VIELLIARD & CARDOSO, 1996).

Johnston (2001) menciona que pelo menos 25% das aves Norte Americanas que vivem nas cidades são nativas sinantrópicas ou espécies nativas com alta plasticidade genética que permite um ajuste rápido aos novos desafios da vida na cidade (CLERGEAU *et al.*, 2006; MARZLUFF *et al.*, 2016). Sem dúvida um desses ajustes é ao ruído de fundo que pode levar a uma redução da riqueza de espécies em áreas urbanas (PROPPE *et al.* 2013).

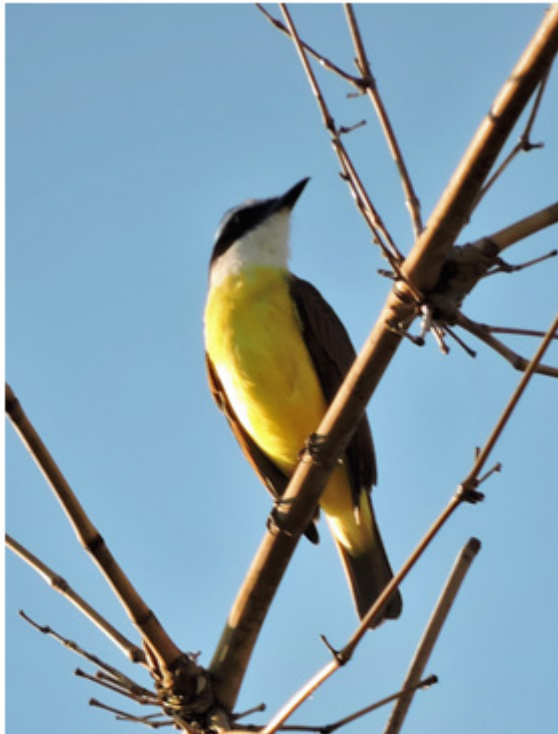
Em áreas urbanas a ação antrópica é a principal fonte de ruído de baixa frequência (KATTI & WARREN, 2004) e pode afetar a comunicação desses animais, com o mascaramento da vocalização (CAVALCANTE, 2009; DIAS, 2013). O ruído produzido pelas atividades humanas nas áreas urbanas é especialmente alto. Um trabalho realizado em Taiwan, China, revelou que os níveis mais altos e mais baixos foram 69,6 dB e 59,3 dB visto que os valores mais altos ultrapassaram 23 dB comparativamente

com os padrões regulatórios. Assim, o ajustamento vocal (PATRICELLI & BLICKLEY, 2006) das aves ao ambiente urbano nem sempre é algo trivial. Trabalhos tem revelado que algumas espécies de aves possuem uma capacidade ajustamento na amplitude, frequência e duração do chamado e do canto, em um tempo relativamente curto, em função do ruído de fundo (*Melospiza melodia* - WOOD & YEZERINAC, 2006; *Zonotrichia leucophrys* - PODOS & WARREN, 2007; *Carpodacus mexicanus* - BERMÚDEZ-CUAMATZIN *et al.*, 2010) principalmente naquelas espécies que aprendem o canto (RÍOS-CHELÉN *et al.*, 2012). A hipótese desse trabalho é que espécies comuns nas cidades, como o *Pitangus sulphuratus*, pode alterar o canto em função do ruído urbano.

## 2 | BEM-TE-VI (*Pitangus sulphuratus* LINNAEUS, 1766)

O Bem-te-vi é um pássaro da família Tyrannidae, muito comum em regiões urbanas e periurbanas, isso faz com que ele seja considerado uma ave urbana ou sinantrópica.

Possui de 22 a 24 centímetros e, de 54 a 60 gramas (SICK, 2001); considerado um pássaro robusto, possui coroa e máscara negras, garganta e sobrelha brancas, região ventral amarela e, possui as asas e o dorso de coloração marrom (RIDGELY *et al.*, 2015), como podem ser vistos nas Figuras 1 e 2.



**FIGURA 1** – Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), Vista Ventral.

Fonte: FOTOGRAFIA DE VICTOR LOPES DAS CHAGAS MONTEIRO, TAUBATÉ, SP, 2018.



**FIGURA 2** – Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), Vista Dorsal.

Fonte: FOTOGRAFIA DE THIAGO MESQUITA MENDONÇA REIS, TAUBATÉ, SP, 2017.

É um animal onívoro, alimentando-se de insetos, pequenos vertebrados e pequenos frutos, sendo assim, atuante na dispersão de sementes (RIBEIRO & SILVA, 2005).

É provavelmente o pássaro mais popular deste país, bem mais robusto do que os precedentes; de bico longo e forte (...). Impressiona por sua vivacidade, adapta-se a qualquer meio, descobre sempre novas fontes de alimento; peneira bem, é visto amiúde na beira d'água para pescar; habita os campos de cultura, cidades, pousa nos edifícios, sua gritaria penetra nos mais recônditos becos. Vive às vezes em regime de semidomesticação. Migrações: Emigra das regiões altas (mais frias) do sul (p. ex. norte do Rio Grande do Sul). Suas migrações são mais evidentes na Argentina. Em Santa Catarina (janeiro) foi apanhado um indivíduo anilhado em Santiago del Estero, Argentina, 1.300km ao oeste. Ocorre do Texas onde nidifica à Argentina e em todo o Brasil (SICK, 2001).

O Canto do Bem-te-vi consiste em três sílabas estereotipadas as quais são similares entre indivíduos e emitidas por ambos os sexos (AMADOR *et al.*, 2008). O canto assemelha-se a dueto alternado entre machos, visto que a fêmea não realiza o dueto (BENEDICT, 2008). Além do canto trissilábico, o Bem-te-vi emite um chamado (Figura 3), que são sons simples com duração de  $\approx 0,7$ s similar entre os indivíduos de ambos os sexos. Esses chamados são emitidos em situação de estresse e restritos a bandas espectrais específicas com o objetivo de não serem mascarados em ambientes ruidosos (SICK, 2001).

### 3 | MATERIAIS & MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade de Taubaté, no Campus Bom Conselho. O campus está localizado no centro da cidade de Taubaté (23° 01' 35" S, 45° 33' 19" W). Atualmente a cidade apresenta aproximadamente 300 mil habitantes, segundo o Censo demográfico de 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Apesar de estar localizado no centro o campus abriga uma área arborizada com árvores centenárias e um pomar.

Para verificar se o ruído antropogênico interfere no canto de bem-te-vi foram gravados 12 cantos de seis indivíduos de uma mesma população, atraídos por *play-back* a uma distância mínima de dez metros, em diferentes horários do dia, com diferente quantidade e intensidade do ruído ambiente, com auxílio de gravador Sony ICD-PX240 e microfone Le Son MK36.

As gravações ocorreram fora do período reprodutivo, considerando machos e fêmeas, já que não apresentam dimorfismo sexual; os indivíduos imaturos foram excluídos através da observação do bico e comportamento.

Apenas os chamados, caracterizados por uma única nota (monossilábicos), foram analisados. Para tanto, as gravações foram salvas em formato WAV (*WAVEform audio format*) e analisadas, em Sistema Monofônico (Mono), utilizando o aplicativo Raven Pro 1.3. As variáveis explicativas, para o chamado, foram: duração e frequência da nota, intensidade dos harmônicos de maior e menor frequência. Já para o ruído: a

frequência e as intensidades máximas e mínimas (Figura 4). Para verificar a influencia do ruído no chamado do bem-te-vi foi realizada uma análise de correlação linear simples.

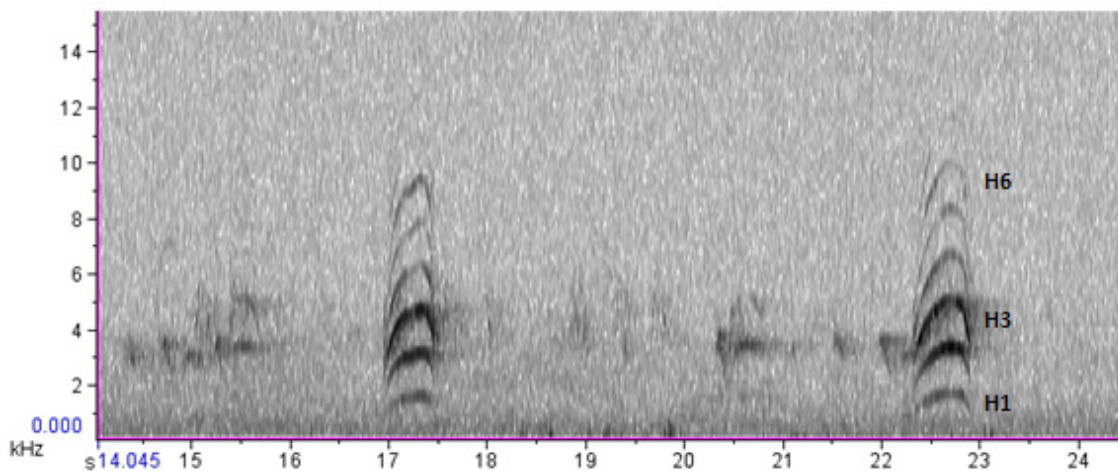


FIGURA 3 – Espectrograma ilustrativo, mostrando duas vezes, o ‘Chamado’ (Canto Monossilábico) e os harmônicos um (H1), dois (H2) e três (H3) de um Bem-te-vi.

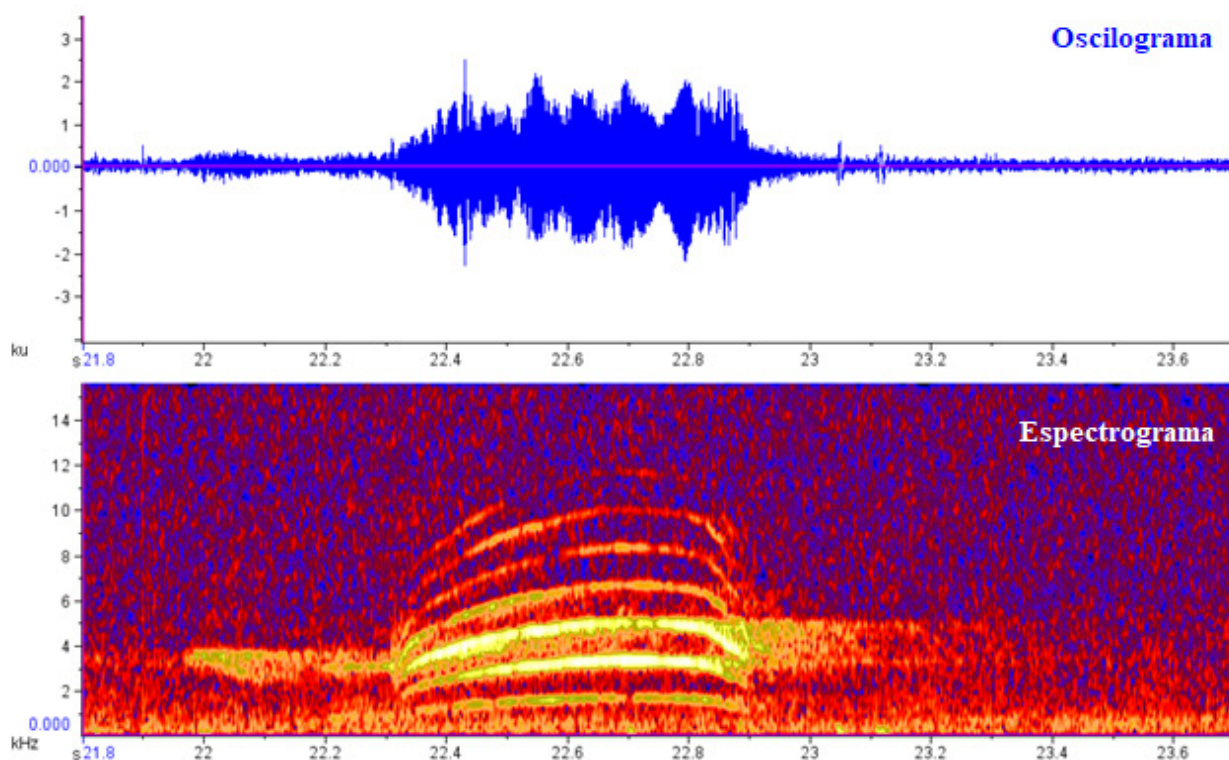


FIGURA 4 - Oscilograma e Espectrograma da Nota emitida no Chamado de um *Pitangus sulphuratus*, no Aplicativo Raven Pro 1.3.

#### 4 | RESULTADOS

Por correlação, ilustrada na Tabela 1, a intensidade e frequência do ruído afetaram, de maneira significativa, força do chamado e a intensidade do primeiro harmônico

(H1) da nota escolhida para a análise. A força do chamado mostrou uma relação direta e positiva com a intensidade máxima do ruído ( $R^2= 0,52$ ; Inclinação=  $0,58\pm 0,17$ ;  $F= 10,98$ ;  $p= 0,007$ ), isto é, quanto maior a força máxima do ruído maior a força do chamado. Quanto a variação do H1 a correlação mostrou que cerca de 65% dos cantos analisados estavam correlacionados tanto com a força máxima como a força mínima do ruído. Segundo Viellard & Cardoso (1996), essa alteração é mais evidente quando a frequência do ruído é maior que  $>4$  kHz (SKIBA, 2000), aumentando a intensidade de uma média de 54,2 para cerca de 60 dB. O modelo gerado mostrou que o ruído modula a força do primeiro harmônico, sendo  $R^2= 0,43$  (Inclinação=  $0,40\pm 0,14$ ;  $F= 7,608$ ;  $p= 0,02$ ) para a força máxima do ruído e  $R^2= 0,41$  (Inclinação=  $0,34\pm 0,13$ ;  $F= 6,98$ ;  $p= 0,02$ ) para a força mínima do ruído.

Chamado	Ruído					
	Frequência (kHz)		Intensidade máxima (dB)		Intensidade mínima (dB)	
	r	p	r	p	r	p
Duração da Nota (s)	0.080	0.806	-0.018	0.955	-0.257	0.420
Frequência da Nota (kHz)	-0.020	0.950	-0.045	0.891	-0.070	0.828
Potência da Nota (dB)	0.514	0.087	<b>0.723</b>	<b>0.008</b>	0.480	0.114
Frequência de H1 (kHz)	-0.451	0.141	-0.197	0.540	-0.018	0.955
Frequência de H3 (kHz)	0,120	0,709	-0,054	0,865	-0,204	0,523
Frequência de H6 (kHz)	0.179	0.577	0.451	0.142	0.248	0.437
Potência de H1 (dB)	0.517	0.085	<b>0.657</b>	<b>0.020</b>	<b>0.641</b>	<b>0.025</b>
Potência de H3 (dB)	-0,127	0,693	0,413	0,181	0,268	0,399
Potência de H6 (dB)	0.148	0.647	0.531	0.075	0.232	0.468

TABELA 1 – Valores obtidos pela Correlação Linear de Pearson entre as variáveis acústicas da nota do chamado e as variáveis explicativas do ruído ambiente.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que o ruído interferiu na força do chamado e na intensidade do harmônico de menor frequência (H1), mas a comunicação não foi alterada de maneira considerável, pois o harmônico três (harmônico com mais energia) apresentou uma frequência de 4,0 kHz e não obteve interferência significativa em sua

frequência e intensidade. Esse resultado corrobora com os encontrados por Proppe *et al.* (2013) que observou em 52% das aves canoras que analisada mostraram que frequência mínima era susceptível pelo ruído urbano.

O bem-te-vi é uma espécie que habita as cidades com um grande número de indivíduos, além disso, é uma espécie conspícua não só pelo canto característico de fácil identificação como pelo seu tamanho e cor. Como o canto dessa espécie é forte (energético) era de se esperar que o ruído urbano não influenciasse chamado e isso seria um dos pontos que justificasse o ajustamento bem sucedido às áreas urbanas, assim como foi colocado por Proppe *et al.* (2013)

As mudanças associadas à adaptação ou ajustamento das aves a áreas urbanas ainda são desconhecidos em sua totalidade. Portanto muitos esforços devem ser empreendidos para que legisladores, tomadores de decisão e gestores possam melhorar nosso habitat para que seja menos inóspito, não só para aves, como também para muitos outros grupos de espécies nativas.

## REFERÊNCIAS

AMADOR, A.; GOLLER, F.; MINDLIN, G. B. Frequency modulation during song in a suboscine does not require vocal muscles. **Journal of Neurophysiology**, v. 99, n. 5, p. 2383-2389, 2008.

BENEDICT, L. Occurrence and life history correlates of vocal duetting in North American passerines. **Journal of avian Biology**, v. 39, n. 1, p. 57-65, 2008.

BERMÚDEZ-CUAMATZIN, E.; RÍOS-CHELÉN, A. A.; GIL, D.; GARCIA, C. M. Experimental evidence for real-time song frequency shift in response to urban noise in a passerine bird. **Biology letters**, rsbl20100437, 2010.

BRUMM, H. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. **Journal of Animal Ecology**, v. 73, n. 3, p. 434-440, 2004.

CAVALCANTE, K. V. S. M. **Avaliação acústica ambiental de habitats de passeriformes expostos a ruídos antrópicos em Minas Gerais e São Paulo**. 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, MG. 2009.

CLERGEAU, P.; CROCI, S.; JOKIMÄKI, J.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M. L.; DINETTI, M. Avifauna homogenisation by urbanisation: analysis at different European latitudes. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, pp. 336-344, 2006.

DIAS, A. F. S. **Competição por espaço acústico: adaptações de cantos de aves em uma zona de alta biodiversidade do Brasil Central**. 2013. 87 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Instituto de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Brasília, DF. 2013.

DUBOIS, A.; MARTENS, J. A case of possible vocal convergence between frogs and a bird in Himalayan torrents. **Journal für Ornithologie**, v. 125, p. 455-463, 1984.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico, 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/taubate/pesquisa/23/27652?detalhes=true.htm>> Acesso em: 25 de jun. 2018.

JOHNSTON, R. F. Synanthropic birds of North America. In: MARZLUFF, J. M.; BOWMAN, R.;

DONNELLY, R. (eds). **Avian Ecology in an Urbanizing World**. Norwell (MA): Kluwer, 2001. p. 49–67.

KATTI, M.; WARREN, P. S. Tits, noise and urban bioacoustics. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 19, p. 109–110, 2004.

MARZLUFF, J. M.; CLUCAS, B.; OLEYAR, M. D.; DELAP, J. The causal response of avian communities to suburban development: a quasi-experimental, longitudinal study. *Urban ecosystems*, v. 19, n. 4, p. 1597-1621, 2016.

OLIVEIRA, V. L. C. **Influência do ruído ambiente em canções de um pássaro oscine e um suboscine da mesma população**. 2014. 52 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Alfenas, Mestrado em Ecologia e Tecnologia Ambiental, Alfenas, MG. 2014.

PATRICELLI, G. L.; BLICKLEY, J. L. Avian communication in urban noise: causes and consequences of vocal adjustment. *The Auk*, v. 123, n. 3, p. 639-649, 2006.

PODOS J.; WARREN P. S. The evolution of geographic variation in birdsong. *Adv. Study Behav.*, v. 37, p. 403–458, 2007.

PROPPE, Darren S.; STURDY, Christopher B.; ST CLAIR, Colleen Cassady. Anthropogenic noise decreases urban songbird diversity and may contribute to homogenization. *Global change biology*, v. 19, n. 4, p. 1075-1084, 2013.

RIBEIRO, L. B.; SILVA, M. G. Comportamento alimentar das aves *Pitangus sulphuratus*, *Coereba flaveola* e *Thraupis sayaca* em palmeiras frutificadas em área urbana. *Revista de Etologia*, v. 7, n. 1, p. 39-42, 2005.

RIDGELY, R. S.; GWYNNE, J. A.; TUDOR, G.; ARGEL, M. 2015. **Aves do Brasil: Mata Atlântica do Sudeste** Wildlife Conservation Society. São Paulo. Editora Horizonte, v. 2, 418 p.

RÍOS-CHELÉN, A. A.; SALABERRIA, C.; BARBOSA, I.; MACÍAS GARCIA, C.; GIL, D. The learning advantage: bird species that learn their song show a tighter adjustment of song to noisy environments than those that do not learn. *Journal of evolutionary biology*, v. 25, n. 11, p. 2171-2180, 2012.

SICK, H. 2001. **Ornitologia Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro. Nova Fronteira. 912 p.

SKIBA, R. Possible “rain call” selection in the Chaffinch (*Fringilla coelebs*) by noise intensity—an investigation of a hypothesis. *Journal Fur Ornithologie*, v. 141, p. 160–167, 2000

SLABBEKOORN H.; SMITH T. B. Bird song, ecology, and speciation. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, v. 357, p. 493–503, 2002.

SLABBEKOORN, H.; PEET, M. Ecology: birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature*, v. 424, n. 6946, p. 267, 2003.

VIELLIARD, J. M. E.; CARDOSO, A. J. Adaptação de sinais sonoros de anfíbios e aves a ambientes de riachos com corredeiras. In **Herpetologia neotropical**. Acta Del II Congresso Latino Americano de Herpetologia, Universidad de los Andes (J.E. Pefaur, ed.). Consejo de Desarrollo, Humanístico y Tecnológico, Merida, Venezuela, v. 2, p. 97-119, 1996.

WOOD W. E.; YEZERINAC S. M. Song sparrow (*Melospiza melodia*) song varies with urban noise. *Auk*, v. 123, p. 650–659, 2006.



## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**PATRÍCIA MICHELE DA LUZ** Estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Tecnológica do Paraná, Campus Ponta Grossa. Mestre em Botânica pela Universidade Federal do Paraná (concluído em 2014) e formada em Ciências Biológicas - Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (concluído em 2012). Linha de pesquisa com foco em Ecologia dos Campos Gerais do Paraná, fenologia, biologia floral, genética populacional.

Endereço para acessar este CV de Patrícia Michele da Luz: <http://lattes.cnpq.br/6180982604460534>

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-455090-7-3

