

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KARLA PATRÍCIA DA SILVA

**Descrição do repertório vocal de Sábida-una (*Turdus flavipes flavipes*, Turdidae) na
serra do mar**

Orientador: Dr. André Camargo Guaraldo

CURITIBA

2017

RESUMO

A vocalização possui importantes funções entre os animais, tais como atração sexual, reconhecimento específico, defesa territorial, alarme e usada pelos filhotes para a conquista de alimento. As aves especificamente, utilizam dois tipos de vocalizações: o chamado e canto. O chamado é um som curto e simples, produzido geralmente pelos dois sexos. O canto é caracterizado como um som longo, complexo e em geral emitido apenas pelo macho. A complexidade do canto pode ser tanta, que o mesmo pode possuir composição variável de acordo com a espécie, biogeografia, tamanho e densidade populacional. Entre as aves, há dois grupos gerais que diferem quanto ao canto. O grupo suboscines, com um som menos complexo e inato e o grupo oscines, com canto aprendido e por isso mais variável, possuindo repertórios longos, grande número de diferentes notas, parâmetros físicos flexíveis e imitações de outras espécies. Apesar de toda a variabilidade e complexidade exibida pelo canto aprendido, é necessário que o mesmo mantenha o reconhecimento específico da espécie. Além de todos esses aspectos, o estudo da vocalização de uma espécie é importante por fornecer diversas informações para estudos mais profundos, tais como a compreensão da filogenia entre as espécies temperadas e tropicais, variação imposta pelo hábitat, a qualidade de um indivíduo e para gerar informações sobre o status de determinada população. Assim, o presente estudo tem o objetivo de analisar o canto do Sábua-una (*Turdus flavipes flavipes*) já que são raros os estudos que abordam o repertório vocal e a versatilidade de canto de aves Neotropicais.

Palavras-chave: Sábua-una. Vocalização. Repertório.

ABSTRACT

Vocalization has important characteristics among animals, such as sexual curiosity, specific recognition, territorial defense, alarm and use by puppies for food conquest. Birds specifically use two types of vocalizations: calling and singing. The call is a short and simple sound, usually produced by both sexes. The singing is characterized as a long, complex sound and usually emitted only by the male. The complexity of the song can be so great that it can have variable composition according to species, biogeography, size and population density. Among birds, there are two general groups that differ in song. The group suboscines, with a less complex and innate sound and the group oscines, with learned corner and therefore more variable, having long repertoires, great number of different notes, flexible physical parameters and imitations of other species. Despite all the variability and complexity exhibited by the learned song, it is necessary that it maintain the specific recognition of the species. In addition to all these aspects, the study of the vocalization of a species is important because it provides a wealth of information for deeper studies, such as the understanding of the phylogeny between temperate and tropical species, habitat variation, the quality of an individual, and to generate Information on the status of a particular population. Thus, the present study has the objective of analyzing the Song of the Wise-one (*Turdus flavipes*) since there are few studies that address the vocal repertoire and the versatility of singing of Neotropical birds.

Key words: Yellow-legged thrush. Vocalization. Repertory.

1 INTRODUÇÃO

A vocalização das aves chama a atenção de muitas pessoas pela perfeição musical que é emitida. Entre os animais, no entanto, a vocalização representa muito mais do que beleza, possuindo importantes funções, tais como atração sexual, reconhecimento específico, defesa territorial, alarme e usada pelos filhotes para a conquista de alimento (BYERS & KROODSMA, 2016; BRIEFER, *et.al*, 2010; COLLINS, 2004; VIELLIARD, 1987). Existem dois tipos de vocalizações usadas pelas aves em diferentes situações. O chamado, caracterizado como um som curto e simples, produzido geralmente pelos dois sexos, sendo usado com a finalidade de alarme contra algum perigo, predadores, interação social e pedido de alimento pelos filhotes. Outro tipo de vocalização é o canto, um som longo, complexo e em geral emitido apenas pelo macho (BYERS & KROODSMA, 2016; SOSA-LÓPEZ & MENNILL, 2013). O canto tem a função de reconhecimento específico, mas também é utilizado na atração de parceiros e defesa do território, possuindo composição variável de acordo com a espécie, biogeografia, tamanho e densidade populacional (LAILOLO, 2008; VIELLIARD, 1987; BITTERBAUM & BAPTISTA, 1979).

A bioacústica é a área da ciência responsável por estudar os fenômenos sonoros produzidos pelos organismos. Desde seus primórdios, após a segunda guerra mundial, o entendimento de como o canto se desenvolve nas aves tem avançado (MARLER, 2004), tendo sido descoberto que ele pode se manifestar de forma inata ou mediante aprendizado (NASCIMENTO, 2012). O canto inato é inteiramente comandado pela genética e é estereotipado por apresentar sempre o mesmo padrão, com variações individuais e populacionais limitadas e estruturalmente simples (MARLER, 2004). Esse tipo de canto é encontrado em aves não passeriformes e passeriformes da subordem suboscines (WILEY, 2015; SILVA, 2001; SICK, 1997; SILVA, 1996; SILVA, 1995). O canto aprendido é encontrado em aves passeriformes do grupo oscines. Nestes, o canto é mais complexo do que o inato por conter elementos diversificados, possuindo uma parte comandada pela genética e outra parte determinada pela aprendizagem (WILEY, 2015; NELSON & POESEL, 2007; SILVA, 2001).

Há algumas características presentes no canto que indicam aprendizado. A complexidade é um dos aspectos mais característicos, sendo representada pelo número de diferentes tipos de notas que um indivíduo (BYERS & KROODSMA, 2016). Em aves

que aprendem o canto, os repertórios costumam ser longos e os parâmetros físicos das notas bastante flexíveis, ocasionando variações populacionais e individuais (BYERS & KROODSMA, 2016; SILVA, 1995). A variação individual é uma característica que se destaca em muitas espécies com aprendizado e é denominada de versatilidade intraindividual. Diz-se que um canto é versátil quando os elementos que o constituem são emitidos sem previsão e o tamanho do repertório, as notas e suas sequências são muito variados (COLLINS, 2004; SILVA, 1995).

Apesar de toda a variabilidade e complexidade exibida pelo canto aprendido, é necessário que o canto tenha funcionalidade, isto é, dentro de todo esse aprendizado as aves precisam manter o reconhecimento específico (VIELLIARD, 1980). Muitos estudos têm focado na questão de entender até que ponto a variabilidade pode ser mantida pela espécie a fim não prejudicar o reconhecimento entre os indivíduos e em sua grande maioria, esses estudos são realizados com o gênero *Zonotrichia* (LIPSHUTZ et al, 2017; PLAMONDON, GOLLER & ROSE, 2008; SILVA, 1995; NELSON, MARLER & PALLERONI, 1995). Os resultados destes estudos, de maneira geral mostram que a diversificação no canto só se manifesta na nota inicial e nos elementos finais das frases. A parte central permanece semelhante em todos os indivíduos, a qual é transmitida geneticamente e mantendo a funcionalidade do canto (VIELLIARD, 2004; VIELLIARD, 1980).

A imitação é uma outra característica peculiar do canto aprendido, comum em aves passeriformes e psittaciformes (SILVA & VIELLIARD 2011), mas designar que uma espécie é imitadora e cantos deve-se conhecer a vocalização das outras espécies potencialmente imitadas (KROODSMA, 2004; SICK, 1997). A espécie conhecida como melhor imitadora é o sábio-poliglota *Turdus lawrencii*, cujo repertório foi descrito por Hardy & Parker (1997) em um estudo feito na Amazônia peruana e brasileira, no qual foram identificadas 173 espécies de aves sendo imitadas, incluindo seus chamados e cantos. Entre as espécies que foram imitadas *Spizaetus tyrannus*, um predador diurno e *Pionites leucogaster* foram as mais frequentes. O desenvolvimento da imitação tem sido registrado, em sua maioria, em espécies cujo sistema de acasalamento é não-monogâmico, sugerindo que o aprendizado ocorre justamente devido à pressão causada pela competição por fêmeas entre os machos (KROODSMA, 2004; AOKI, 1989).

Dentre as aves canoras com canto aprendido, o gênero *Turdus* já é conhecido pelas vocalizações complexas que variam entre os próprios indivíduos. Esse gênero é o que apresenta mais espécies viventes (311 espécies, fora as subespécies) e são amplamente

distribuídas pela América do Norte, América Central, América do Sul, África, Eurásia e Austrália (CLEMENTS, et al, 2016; OBLANCA & TUBARO, 2012; VOELKER *et al*, 2007, INCE & SLATER, 1985).

O foco deste estudo é analisar o canto do Sábua-una (*Turdus flavipes flavipes*) que se distribui do sudeste do Brasil até o nordeste do Paraguai e Argentina (VOELKER *et al*, 2007). Esta subespécie possui a grande versatilidade de canto já conhecida para as espécies do gênero, mas que permanece pouco estudada na região tropical (SANDOVAL & MENNILL, 2014; BRIEFER *et al*, 2010; KROODSMA *et al*, 1996; SILVA, 1995). Até o momento, são raros os estudos que abordam o repertório vocal e a versatilidade de canto de aves Neotropicais, sendo estas representadas apenas cinco espécies de sábias e algumas poucas espécies de aves canoras (SANDOVAL & MENNILL, 2014; DIAS, 2009; AVELINO & VIELLIARD, 2004; SILVA, 2001; SILVA, 1996; SILVA, 1995).

A análise do canto em aves tropicais é importante por fornecer diversas informações para estudos mais profundos, tais como a compreensão da filogenia entre as espécies temperadas e tropicais (CADENA & CUERVO, 2010; KROODSMA *et al*, 1996). O estudo de bioacústica de fato tem ido muito além da simples análise do canto a fim de identificação da espécie e taxonomia, como proposto no início do seu desenvolvimento com a invenção do sonograma, uma representação de qualquer manifestação sonora em um gráfico entre frequência e tempo (BORROR, 1960; MATHEWS, 1921). O canto é dependente de vários fatores ecológicos e a bioacústica é uma ferramenta importante para entender a variação geográfica, a variação imposta pelo habitat, a qualidade de um indivíduo e para gerar informações sobre o status de determinada população que auxiliem na compreensão do comportamento e conservação das espécies (SILVA, 2016; LAIOLO *et al*, 2008; COLLINS, 2004; SICK, 1997).

Uma ilustração do quanto a análise do canto é importante é destacada no estudo de Laiolo *et al* (2008) onde foi analisada a relação entre as características e parâmetros físicos do som com a demografia da espécie *Chersophilus duponti*. Houve forte relação entre o tamanho do repertório e o índice de viabilidade da população, isto é, quanto menor o repertório, maior o risco de extinção. Esse resultado infere que o canto possa ser influenciado pela fragmentação do habitat, o qual reduz a troca de informações culturais entre os indivíduos, afetando assim, a diversidade específica dos repertórios e aumentando a possibilidade de isolamento, a qual pode culminar na formação de dialetos.

2 OBJETIVOS

Este estudo têm o objetivo de descrever o repertório vocal de *Turdus flavipes* na serra do mar paranaense. Se buscará compreender quais fatores são importantes para o reconhecimento intraespecífico, verificando a existência de variações geográficas do canto (i.e., dialetos) e identificando as imitações de outras aves realizadas por esta subespécie.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREAS DE ESTUDO

O estado do Paraná, localizado na região sul do Brasil, possui três tipos de clima conforme a classificação de Koeppen. O clima subtropical úmido mesotérmico (Cfb), com verões frescos e temperatura média de 18° C; Clima subtropical úmido mesotérmico (Cfa) com verões quentes e temperatura superior a 22° C e o clima subtropical úmido sem estação seca e isento de geadas (ITCF, 2008). Possui diferentes formações vegetacionais. Em sua porção leste, localiza-se a Serra do Mar com elevação máxima de 2.000 m a.n.m (MAAK, 2012) onde há a Floresta Ombrófila Densa. No oeste do estado, o planalto possui elevação de 800 a 1200 m a.n.m e é caracterizado pela Floresta Ombrófila Mista, também chamada de floresta com araucária. No norte e parte do oeste do estado há a Floresta Estacional Semidecidual com elevações de 800 m a.n.m (RODERJAN, 2005). Este estudo será realizado em áreas de conservação e que se localizam na região da serra do mar paranaense (Tabela 1).

Tabela 1. Unidades de conservação (UC) nas quais serão realizadas as coletas de dados deste estudo.

UC	Município
Parque Estadual Pico Marumbi	Piraquara, Quatro Barras e Morretes
APA Estadual de Guaratuba	Guaratuba
Parque Estadual e Estação Ecológica da Ilha do Mel	Paranaguá

Parque Estadual de Campinhos	Cerro Azul e Tunas do Paraná
Parque Estadual da Graciosa	Morretes
Floresta Estadual Metropolitana	Piraquara

3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Em cada Unidade de Conservação, serão utilizadas trilhas e estradas pré-existent, ao longo das quais serão coletadas amostras de canto de indivíduos de *T. f. flavipes*.

A gravação dos cantos ocorrerá durante as estações reprodutivas de 2017 e 2018, compreendidas entre os meses de setembro a janeiro. Há poucos estudos sobre a biologia reprodutiva de *Turdus f. flavipes*, porém os poucos que existem indicam que a estação reprodutiva se inicia no fim da primavera e se estende pelo verão (BCZUSKA, 2015; OLIVEIRA Jr *et al*, 2014; SANTOS, 2014). Os cantos serão gravados com gravador digital Marantz PMD 661 MKII acoplado a um microfone unidirecional da Sennheiser ME67.

As análises dos cantos de cada indivíduo gravado serão realizadas no software Raven Pro 1.5 e as análises estatísticas serão feitas em ambiente R versão 3.4, com os pacotes warbleR e seewave (ARAYA-SALAS, M. & SMITH-VIDAURRE, 2017).

4 CRONOGRAMA

	2017				2018											
Atividades	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Revisão bibliográfica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coleta de dados em campo	x	x	x	x	x								x	x	x	
Análises acústicas					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Análises estatísticas					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Descrição dos resultados						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Discussão dos							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

resultados																
	2019															
		01	02													
Entrega do relatório final e da dissertação		x														
Defesa da dissertação			x													

5 REFERÊNCIAS

- Aoki, K. A sexual-selection model for the evolution of imitative learning of song in polygynous birds. *Am. Nat.* **134**, 599–612 (1989).
- Araya-Salas, M. & Smith-Vidaurre, G. warbleR: an r package to streamline analysis of animal acoustic signals. *Methods Ecol. Evol.* **8**, 184–191 (2017).
- Avelino, M. F., Vielliard, J. M. E. Comparative analysis of the song of the rufous-collared sparrow *Zonotrichia capensis* (Emberizidae) between Campinas and Botucatu, São Paulo. *Anais da academia Brasileira de Ciências* 76 (2): 345-349 (2004).
- Bczuska, J. C. A migração do sabiá-una no Paraná: validando o comportamento e determinantes bióticos e climáticos. Dissertação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (2015).
- Bitterbaum, E. & Baptista, L. F. Geographical Variation in Songs of California House Finches. *Auk* **96**, 462–474 (1979).
- Briefer, E., Osiejuk, T. S., Rybak, F. & Aubin, T. Are bird song complexity and song sharing shaped by habitat structure? An information theory and statistical approach. *J. Theor. Biol.* **262**, 151–164 (2010).
- Byers, B. E.; Kroodsma, D. E. Avian Vocal Behavior. *Handbook of Bird Biology* 355–405 (2016).
- Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, D. Roberson, T. A. Fredericks, B. L. Sullivan, and C. L. Wood. the ebird/clements checklist of birds of the world. version 6.9. cornell lab of ornithology, ithaca, new york, usa (2016).
- Collins S. Vocal fighting and flirting: the functions of birdsong. *Nature's Music. Sci. Birdsong* **1**, 513 (2004).
- Dias, A. F. D. S. Comparação e descrição de parâmetros acústicos do canto de Volatinia jacarina (Aves : Emberizidae) no contexto de seleção sexual. 70 (2009).
- Hardy, J.W; Parker, T.A. The nature and probable function of vocal copying in Lawrence's thrush, *Turdus lawrencii*. Studies in Neotropical Ornithology Honoring ted Parker, J.V. Remsen, Jr. (Ed.). American Ornithologists' Union, Washington, D. C (1997).
- Ince, S.A; Slater, P.J.B. Versatility and continuity in the songs of Thrushes *Turdus* spp. *Ibis* 127: 355-364 (1985).
- ITCF, Instituto de Terras e Cartografia. Reservas Estaduais. Relatório de Situação. Curitiba: ITCF (2008).
- Laiolo, Paola; Vogeli, Matthias; Serrano, David; Tella, J. L. Song Diversity Predicts the Viability of Fragmented Bird Populations Paola. *PLoS One* **3**, 1–5 (2008).

Lipshutz, S. E., Overcast, I. A., Hickerson, M. J., Brumfield, R. T. & Derryberry, E. P. Behavioural response to song and genetic divergence in two subspecies of white-crowned sparrows (*Zonotrichia leucophrys*). *Mol. Ecol.* **26**, 3011–3027 (2017).

Marler, P. Science and birdsong: the good old days. *Nature's Music. Sci. Birdsong* **1**, 513 (2004).

Maack, R. Geografia Física do Estado do Paraná. Rio de Janeiro: J. Olympio (2012).

Nascimento, L. F. T. Estrutura e organização de sistemas complexos de comportamento vocal em cinco espécies do Gênero. 71 (2012).

Nelson, D. a., & Poesel, A. Segregation of information in a complex acoustic signal: individual and dialect identity in white-crowned sparrow song. *Animal Behaviour*, 74(4), 1073–1084 (2007).

Nelson, D. A., Marler, P. & Palleroni, A. A comparative approach to vocal learning: intraspecific variation in the learning process. *Anim. Behav.* **50**, 83–97 (1995).

Oblanca, P. D. L. & Tubaro, P. L. song analysis of the south american thrushes (*turdus*) in relation to their body mass in a phylogenetic context. 349–365 (2012).

Oliveira, P. R. R., Neto, M. N., Christianini, A. V. & Francisco, M. R. On the nest, eggs, and hatchlings of the yellow-legged thrush *Turdus flavipes flavipes* in Brazilian atlantic forest. *Rev. Bras. Ornitol.* **22**, 53–56 (2014)

Plamondon, S. L., Goller, F. & Rose, G. J. Tutor model syntax influences the syntactical and phonological structure of crystallized songs of white-crowned sparrows. *Anim. Behav.* **76**, 1815–1827 (2008).

Petrusková, T., Pisvejcová, I., Kinstová, A., Brinke, T. & Petrusek, A. Repertoire-based individual acoustic monitoring of a migratory passerine bird with complex song as an efficient tool for tracking territorial dynamics and annual return rates. *Methods Ecol. Evol.* **7**, 274–284 (2016).

Roderjan, C V.; Galvão, F.; Kuniyoshi, Y.S.; Hatschbach, G.G. As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. *Revista Ciência e Ambiente*, Curitiba (2005).

Santos, F. M. Dos. Biologia reprodutiva de passeriformes subtropicais do sul do brasil: testando a teoria de convergência latitudinal das fenologias reprodutivas. Dissertação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (2014).

Sick, H. Ornitologia brasileira. Nova Fronteira: Rio de Janeiro (2001).

Silva, M. L. da. Descrição do repertório vocal do sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris* (Aves, Passeriformes, Turdinae). 2–3 (1996).

Silva, M. L. Estereotipia e versatilidade no canto das aves: Os padrões de canto em sábias

e outras aves. *xiii encontro Anu. Etol.* **13**, 133–147 (1995).

Silva, M. L. da. Estrutura e organização de sinais de comunicação complexos: o caso do sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris* (Aves, Passeriformes, Turdinae). 152 (2001).

Silva, M. L.; Vielliard, J. A aprendizagem vocal em aves: evidências comportamentais e neurobiológicas. In: Henriques, A.; Assis, G.; Brito, R.; Martin, W. L. (Eds.). *Estudos do Comportamento II*. Editora da UFPA: Belém (2011).

Sosa-López, J. R., Mennill, D. J. & Navarro-Sigüenza, A. G. Geographic variation and the evolution of song in Mesoamerican rufous-naped wrens *Campylorhynchus rufinucha*. *J. Avian Biol.* **44**, 27–38 (2013).

Vielliard, J. M. E. Comparative analysis of the song of the Rufous-collared Sparrow *Zonotrichia capensis* (Emberizidae) between Campinas and Botucatu, São Paulo State, Brazil.pdf. **76**, 345–349 (2004).

Vielliard, J.M.E. Uso da bioacústica na observação das aves. II Encontro Nac. Anilhad. Aves, Rio de Janeiro. 24 (1987).

Voelker, G., S. Rohwer, R. C. K. Bowie, & D. C. Outlaw. Molecular systematics of a speciose, cosmopolitan songbird genus: Defining the limits of, and relationships among the *Turdus* thrushes. *Mol. Phylogenet. Evol.* **42**: 422–434 (2007).

Wiley, R. H. Noise Matters. *The evolution of communication*. (2015). doi:10.1016/j.anbehav.2016.04.010.