

Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde

Bacharelado em Ciências Biológicas

**Varição individual no canto de anúncio de machos de *Scinax*
fuscomarginatus (Lutz, 1925)**

Andrew Teles de Moura

Novembro/2019

Rio Verde – GO

Andrew Teles de Moura

**Varição individual no canto de anúncio de machos de *Scinax
fuscomarginatus* (Lutz, 1925)**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, como parte das exigências da disciplina TCC-214 – Trabalho de Curso I, do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador: *Alessandro Ribeiro de Morais*

Setembro/2019

Rio Verde – GO

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

MM929v Moura, Endrew Teles
Variação individual no canto de anúncio de machos
de *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925) / Endrew
Teles Moura; orientador Alessandro Ribeiro Morais. -
- Rio Verde, 2019.
28 p.

Monografia (em Bacharelado em Ciências
Biológicas) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio
Verde, 2019.

1. Bioacústica. 2. Comportamento Acústico. 3.
Duração do Canto. 4. Número de Pulsos. I. Morais,
Alessandro Ribeiro , orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 n°2376



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese
- Artigo Científico
- Dissertação
- Capítulo de Livro
- Monografia - Especialização
- Livro
- TCC - Graduação
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Emílio Teles de Moura

Matrícula: 2016102230530120

Título do Trabalho: Variância no contig. de conjuntos de membros de famílias fuscomarginatas

Restrições de Acesso ao Documento na língua de três estações reprodutivas

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Emílio Teles de Moura 13/12/19
Local Data

Emílio Teles de Moura
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Mossandio Ribeiro Moraes
Assinatura do(a) orientador(a)

No dia 29 do mês de Novembro de 2019, às 13 horas e 13 minutos,
reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes
Celestina Ribeiro de Moura

para examinar o Trabalho de Curso (TC-2) intitulado:

Variação no comportamento de machos de *Sciaraa fuscescens* em função da distância de três estações reprodutivas.

do(a) acadêmico(a) Endreus Teles de Moura,
Matrícula nº 2016102230530120 do curso de Bacharelado em Ciências
Biológicas do IF Goiano – Campus Rio Verde. Após a apresentação oral Trabalho de
curso, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal
etapa, a banca examinadora decidiu pela aprovação do(a) acadêmico(a). Ao
final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que segue datada e assinada
pelos examinadores.

Rio Verde, 29 de Novembro de 2019

Marcelino R. Moura

(Nome)
Orientador(a)

Antônio Olímpio de Souza

(Nome)
Membro

Mayara Alves de Souza

(Nome)
Membro

Observação:

() O(a) acadêmico(a) não compareceu à defesa do TC.

Dedico este trabalho aos milhares de sorrisos.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser meu criador e mentor, fonte de tudo, e um dos meus melhores amigos;

À minha família, por sua presença firme, acalentadora e sempre energética;

À minha amada Avó, Nerci Teles de Paula, pelo seu eterno e gentil sorriso e amor;

À minha Mãe, Sheila Teles de Paula e ao meu Pai, Luís Cairo Alves Moura, pelo apoio, pela vida e pelo amor;

Ao meu querido irmão, Caique Teles de Moura, por ser um parceiro para toda hora e momento, uma inspiração visionária e genial;

Aos meus diversos amigos que coleciono não só na faculdade, mas em todos os momentos virtuais, pelo apoio e pelas orientações, que muitas vezes sequer sabem que me proporcionaram, mas, que, para mim, valem muito mais do que ouro;

Ao meu paciente orientador, Professor Dr. Alessandro Ribeiro de Moraes, por aceitar a árdua jornada de me orientar neste trabalho;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia goiano, e todos os professores do curso de Bacharelado em Ciências biológicas, pela dedicação empregada, e pelo amor notório que prestam em suas funções.

A Memória de João Batista Gouveia de Carvalho.

Meu mais sincero sorriso a todos!

“Pedro sabia demais, mas Pedro não sabia,
que Pedro sabia demais”. (Gouveia, 2012)

“Você pode encontrar as coisas que perdeu,
mas nunca as que abandonou”. (Gandalf)

RESUMO

MOURA, ENDREW TELES DE. **Varição individual no canto de anúncio de machos de *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925)**. 2019. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Bacharelado em ciências biológicas. Instituto federal goiano- campus Rio Verde, Goiás. Rio Verde Goiás, 2019.

Os anuros utilizam as vocalizações como uma importante ferramenta para comunicação em prol de mediar interações sociais, atrair parceiros sexuais e também para reconhecer coespecíficos, individualização, como mecanismo de interação com um competidor e assim também para a atração de fêmeas, tal funcionalidade biológica atua como um fator de seleção influenciador em suas variações intra e interindividuais. O trabalho presente teve como objetivo a avaliação da variação temporal dos parâmetros acústicos de cantos de anúncio de *Scinax fuscomarginatus* ao longo de três anos, de 2014 a 2017. Foram analisados indivíduos de *S. fuscomarginatus* durante as estações reprodutivas em três segmentos anuais de uma mesma população, ao longo dos anos de 2014 a 2015, 2015 a 2016 e 2016 a 2017, utilizando dos testes ANOVA e Kruska-Wallis para comparar um único segmento anual com os outros dois a fim de expor variações sobre cada um deles. Os resultados sugerem que os indivíduos podem utilizar dos cantos de anúncio para o reconhecimento individual. As alterações apresentadas demonstram as respostas individuais às variações ambientais e/ou sociais (p.ex.: temperatura do ar, distância para o macho mais próximo, disponibilidade energética, diferenças no adensamento de machos vocalizantes, etc) ao longo dos anos, e, portanto, tais variações exercem influência sobre o comportamento destes animais.

Palavras-chave: Bioacústica, Comportamento Acústico, Duração do Canto, Número de Pulsos.

ABSTRACT

MOURA, ENDREW TELES DE. **Individual variation in the announcement corner of *Scinax fuscomarginatus* males (Lutz, 1925)**. 2019. 29 f. Course Conclusion Paper (Undergraduate) - Bachelor of Biological Sciences. Goiás Federal Institute - campus Rio Verde, Goiás. Rio Verde Goiás, 2019.

Anurans use vocalizations as an important communication tool for mediating social interactions, attracting sexual partners and also for recognizing specifics, individualization, as a mechanism of interaction with a competitor, and thus for attracting females, such biological functionality acts as an influential selection factor in its intra and interindividual variations. The present work aimed to evaluate the temporal variation of the acoustic parameters of *Scinax fuscomarginatus* announcement corners over three years, from 2014 to 2017. We analyzed individuals of *S. fuscomarginatus* during the reproductive seasons in three annual segments of the same population over the years 2014-2015, 2015-2016 and 2016-2017, using the ANOVA and Kruskal-Wallis tests to compare a single annual segment with the other two to expose variations on each. The results suggest that individuals can utilize ad corners for individual recognition. The changes presented demonstrate individual responses to environmental and / or social variations (eg air temperature, distance to nearest male, energy availability, differences in densification of vocalizing males, etc.) over the years, and, Therefore, such variations influence the behavior of these animals.

Keywords: Bioacoustics, Acoustic Behavior, Singing Duration, Number of Pulses.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Coeficientes de Variação Intraindividual (CVi), Coeficientes de Variação Interindividual (CVe) e Medida de Variabilidade Relativa (CVi/CVe) dos parâmetros acústicos dos cantos de anúncio de <i>S. fuscomarginatus</i> coletados em Rio Verde-GO.	25
--	----

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Variação temporal da duração do canto de anúncio ($H_{(2, 190)} = 68,08$ $p = 0,00$), de *S. fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios médias, e as barras, intervalo de confiança de 95%). 20
- Figura 2.** Número de pulsos ($F_{(2, 187)} = 42,25$, $p = 0,00$), de *S. fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios, e as barras, intervalo de confiança de 95%). 21
- Figura 3.** Duração de pulso ($F_{(2, 187)} = 9,16$, $p = 0,00016$) de *S. fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios médias, e as barras, intervalo de confiança de 95%). 22
- Figura 4.** Taxa de repetição de pulsos ($H_{(2, 190)} = 12,20$ $p = 0,0022$), de *Scinax fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios e as barras, intervalo de confiança de 95%). 23
- Figura 5.** Frequência dominante ($F_{(2, 186)} = 4,27$, $p = 0,015$), de *Scinax fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios e as barras, intervalo de confiança de 95%). 24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	14
2. OBJETIVOS	16
2.1. GERAL	16
2.2. ESPECÍFICOS	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO	26
6. REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A comunicação é um processo dinâmico no qual um sinal dado por um indivíduo pode influenciar o comportamento de outro (Schwartz, 2001). A eficácia da comunicação depende da transmissão dos sinais no ambiente (Boeckle *et al.*, 2009) e serve para facilitar e coordenar interações sociais (Toledo & Haddad, 2005), fazendo com que as informações sejam recebidas corretamente pela fonte receptora, entre machos ou fêmeas (Bradbury & Vehrencamp, 1998). A atividade de vocalização é um mecanismo de comunicação primária para anfíbios anuros (Gerhardt & Huber, 2002). Em espécies cuja escolha intersexual ocorre através de sinais acústicos, a variabilidade de seus componentes é um importante mecanismo da seleção sexual.

Os atributos do canto e a sua variabilidade propiciam a habilidade dos anuros em discriminar coespecíficos em múltiplos níveis de organização social (Bee *et al.*, 2001). Frequentemente, tal discriminação em nível interespecífico permite o reconhecimento de indivíduos da mesma espécie e, em nível intraespecífico, a escolha de parceiros com características particulares (Bee *et al.*, 2001). Por exemplo, as fêmeas podem usar a faixa de frequência dominante como mecanismo de identificação do tamanho dos machos (Giasson & Haddad, 2006). Assim, as características espectrais são mais estereotipadas (e.g. frequência dominante), devido à restrição do tamanho do corpo do indivíduo, enquanto que fatores ambientais podem influenciar parâmetros acústicos temporais, como a taxa de repetição e duração do canto (Gerhardt & Huber, 2002).

Os machos, entretanto, podem alterar características espectrais em resposta à densidade do coro, como diminuir a frequência dominante (Bee *et al.*, 1999), ou alterar a estrutura temporal do canto de anúncio (Wells & Schwartz, 1984), dependendo do contexto social (Boatright-Horowitz *et al.*, 2000). Machos interagem por meio de vocalizações, sinalizações ou mesmo combates físicos, para maximizar seu sucesso reprodutivo (Höld & Amezcua, 2001). Os machos podem excluir os competidores coespecíficos, permitindo que as fêmeas escolham aqueles com melhor vigor físico, atuando como um componente da

seleção sexual (Wong & Candolin, 2005), portanto estes tópicos fazem da comunicação acústica uma boa oportunidade para investigar mecanismos para a discriminação individual (Bee *et al.*, 2001).

Considerando os possíveis riscos de extinção de algumas espécies de anuros no Cerrado (Silva & Bates, 2002; Valdujo *et al.*, 2012), assim gerando conhecimento ecológico relativo à tal grupo taxonômico. Segundo Silvano & Segalla (2005), a principal ameaça à conservação dos anfíbios no Brasil é a destruição de seus habitats como consequência do desmatamento, do avanço da fronteira agrícola, da mineração, das queimadas e do desenvolvimento da infra-estrutura e urbanização. Estes fatores comumente conduzem à uniformização do habitat, uma vez que reduzem os nichos antes existentes pela retirada total ou parcial da cobertura vegetal original. Isto traria uma tendência natural para a redução no número de indivíduos em algumas espécies e aumento da abundância de outras (Lima *et al.*, 2018).

Neste contexto, a presente proposta pretende aumentar o conhecimento sobre o processo de comunicação acústica ente os indivíduos de *S. fuscomarginatus*, por meio da análise de seus cantos ao longo das estações de 2014-2015, 2015-2016 e 2016-2017. Uma vez que os sinais acústicos são úteis para a taxonomia, os nossos resultados poderão auxiliar no reconhecimento de novas espécies e/ou revalidação de outras com identificação imprecisa. Além disso, aumentar o conhecimento acerca da história natural e ecologia comportamental das espécies de anuros do Cerrado, voltado para a compreensão do impacto das relações entre organismos sobre a biodiversidade das comunidades e ecossistemas que integram, representam uma necessidade premente.

O projeto, ao abordar aspectos da Bioacústica de espécies de Anura, principalmente voltados a sua notória variabilidade, poderá contribuir na elucidação de como ocorre a comunicação entre os indivíduos, de como ocorrem interações agressivas, que deverão interferir na distribuição destes no ambiente. Esta distribuição dos indivíduos no ambiente, não somente está relacionada com indivíduos coespecíficos como de outras espécies. Além disso, como diversas espécies de anfíbios estão sob forte declínio populacional e algumas já se extinguíram, conhecer aspectos do comportamento de

vocalização poderá ser útil em programas de manutenção de espécies em cativeiro e posterior reintrodução na natureza.

2. OBJETIVOS

2.1.1. OBJETIVO GERAL

Descrever comportamento de vocalização de *S. fuscomarginatus*.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar se a variabilidade de parâmetros acústicos indica que eles são importantes na discriminação individual.

Testar se os parâmetros acústicos variam significativamente ao longo de estações reprodutivas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Scinax fuscomarginatus (Lutz, 1925) é uma espécie pertencente à família Hylidae, a qual distribui-se pela Argentina, Bolívia, Brasil, Guiana, Paraguai, Suriname e Venezuela (Frost, 2019). Os machos desta espécie vocalizam em vegetação marginal em corpos de água permanentes ou temporários (Toledo & Haddad, 2005). De acordo com a IUCN (2019) o *status* de conservação de *S. fuscomarginatus* é pouco preocupante, uma vez que esta é uma espécie amplamente distribuída e, além disso, o tamanho populacional desta se mantém estável ao longo do tempo.

As observações naturalísticas ocorreram durante a estação reprodutiva 2016/2017, entre os meses de outubro e março, e acessando as estações anteriores por meio de coletas realizadas entre 2014-2015 e 2015-2016. Tais observações ocorreram em um corpo d'água situado no município de Rio Verde, estado de Goiás, Brasil. Cada turno de observação iniciou ao final da tarde (1730h - 1800h) e se encerrou quando a atividade dos animais diminuiu (0200h). As vocalizações foram registradas com microfone Sennheiser ME66 acoplado a gravador Marantz PMD660 (44.1kHz; 16 bits; formato WAV). Os indivíduos gravados estavam a uma distância de 50 cm do microfone. Após cada sessão de gravação, o macho focal foi coletado para as seguintes medições: (a) seu comprimento rostro-cloacal (CRC), com um paquímetro com precisão de 0,01mm e (b) massa com balança digital com precisão de 0,01g. A temperatura do ar foi registrada com termômetro de mercúrio (precisão 0,5 °C).

Os indivíduos de *S. fuscomarginatus* foram gravados conforme descrição a seguir: o mesmo macho fora gravado várias vezes ao longo da estação reprodutiva, ou seja, em diferentes dias. Para que não ocorresse pseudoreplicação, os indivíduos de *S. fuscomarginatus* foram capturados e marcados manualmente em cada uma das campanhas realizadas. Os indivíduos foram marcados através de uma técnica não invasiva, conhecida como Implante Visível de Tags Alfanuméricos Florescentes (VIA) (Franco, 2016).

Baseado nestas gravações, os parâmetros acústicos que foram analisados são: duração do canto, número de pulsos, duração do pulso, frequência dominante, intensidade e taxa de repetição do canto. Esses

parâmetros foram analisados através do programa Raven Pro 1.4. A terminologia utilizada na descrição dos cantos está de acordo com Gerhardt & Huber (2002).

Padrões da variabilidade do canto de anúncio foram analisados e a classificação dos parâmetros seguiu Gerhardt (1991), que categorizou os parâmetros acústicos específicos dos cantos como estático (estereotipados) com o coeficiente de variação intraindividual (CVi) menor ou igual a 5%, entre 5 e 12% são considerados intermediários e, acima de 12%, dinâmicos (mais variáveis). A variação entre os parâmetros do canto foi comparada para determinar o coeficiente de variação intra e interindividual. O coeficiente intraindividual de variação (CVi) foi baseado nas médias (X) e desvios padrões (DP) calculados para cada macho vocalizante ($CVi = [DP / X] * 100$) como sugere Silva (2010). A razão dos coeficientes inter e intraindividual (CVe/CVi) foi calculada como uma medida de variabilidade relativa. Assim, se $CVe/CVi > 1.0$, para determinado parâmetro do canto, então esse parâmetro é relativamente mais variável entre indivíduos; logo, pode potencialmente funcionar para o reconhecimento do sinal individual, diferenciando-os de outros (Theodorsson-Norheim, 1986).

Para testar se os parâmetros acústicos dos cantos de *S. fuscomarginatus* variam ao longo das estações reprodutivas foi utilizada uma Análise de Variância (Anova) de medidas repetidas, no qual os parâmetros acústicos foram as variáveis dependentes (alterações no coro reprodutivo, variações ambientais e reservas energéticas no indivíduo). Os testes estatísticos seguiram Zar (1996) com nível de significância de 5%. Quando não houver distribuição normal dos dados ou homogeneidade de variâncias, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis (Theodorsson-Norheim, 1986).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indivíduos de *S. fuscomarginatus* apresentaram cantos de anúncio com duração média de $0,53 \pm 0,058s$ (0,285-0,634), com $61,8 \pm 7,13$ pulsos por cantos (31-76) e duração média de pulsos de $0,0084 \pm 0,009s$ (0,005-0,072). A média da taxa de repetição de pulsos foi de $116 \pm 8,68$ pulsos/canto, número de pulsos/duração do canto (103,79-133,33), com frequência dominante de $5188 \pm 198,32$ Hz (4875-5625).

Os parâmetros acústicos dos cantos de anúncio de *S. fuscomarginatus* diferiram entre as estações reprodutivas analisadas, uma vez que foi observada uma variação na duração do canto ($H_{(2, N = 190)} = 68,08$ $p = 0,00$) e no número de pulsos ($F_{(2, 187)} = 42,25$, $p = 0,00$) diferindo em cada estação reprodutiva ao longo dos três anos (figura 1 e 2, respectivamente).

Constatou-se a duração dos pulsos ($F_{(2, 187)} = 9,16$; $p < 0,001$) variou ao longo dos anos. Houve um acréscimo na duração dos pulsos entre os períodos de 2014-2015 quando referente a 2016-2017, como se pode observar na figura 3. A taxa de repetição de pulsos também apresenta variações ao longo dos anos ($H_{(2, 90)} = 12,20$ $p < 0,001$). Essa variação se mostra na diferença entre os períodos de 2014-2015 e 2015-2016, porém, o ano 2016-2017 demonstra igualdade com os períodos anteriores (Figura 4).

A frequência dominante apresentou variações ao longo dos anos estudados ($F_{(2, 86)} = 4,27$, $p = 0,015$). Os valores emitidos pelos machos de *S. fuscomarginatus* durante a estação 2016-2017 são menores àqueles emitidos pelos indivíduos vocalizantes da estação 2014-2015 (Figura 5).

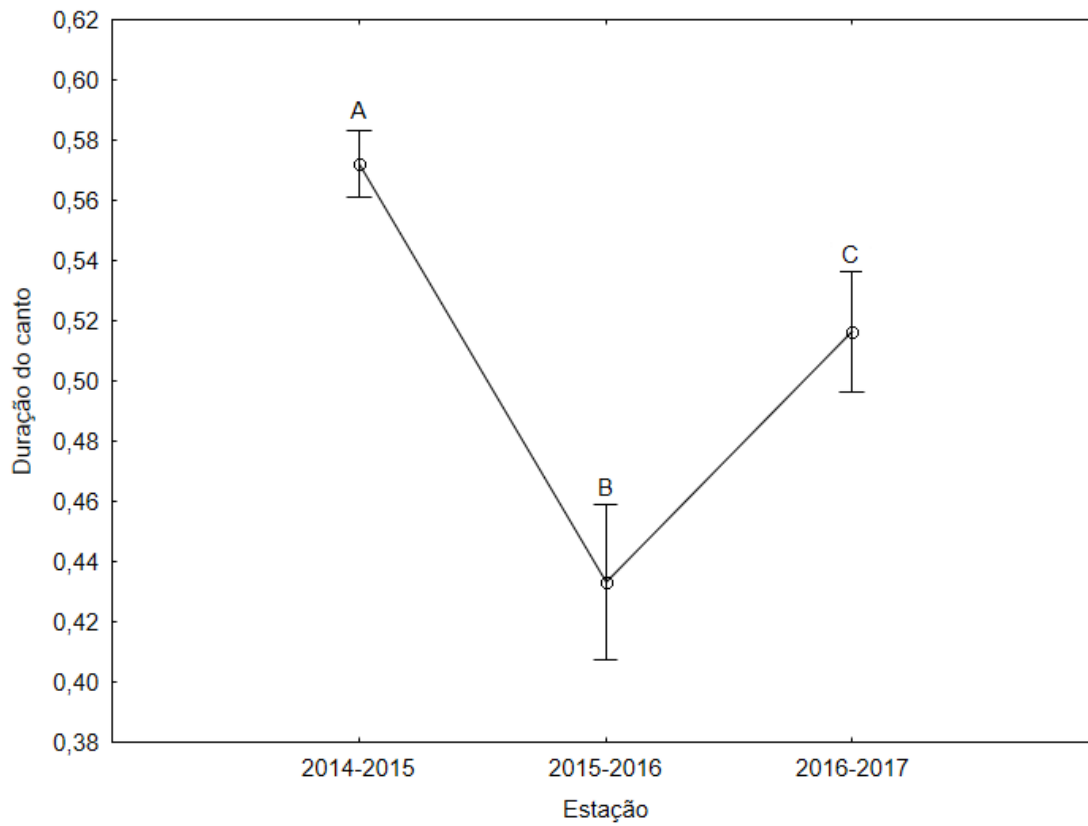


Figura 1. Variação temporal da duração do canto de anúncio ($H_{(2, 190)} = 68,08$ $p = 0,00$), de *S. fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios médias, e as barras, intervalo de confiança de 95%).

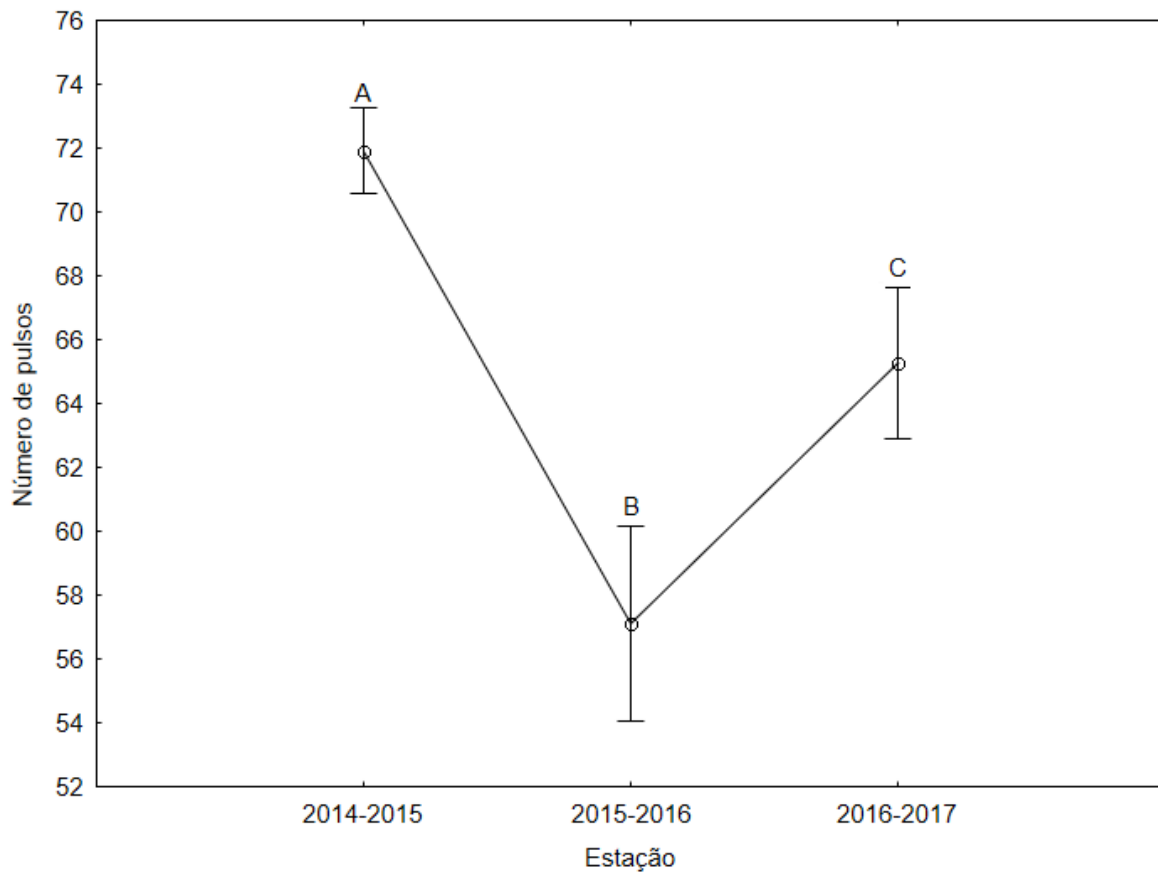


Figura 2. Número de pulsos ($F_{(2, 187)} = 42,25, p = 0,00$), de *S. fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios, e as barras, intervalo de confiança de 95%).

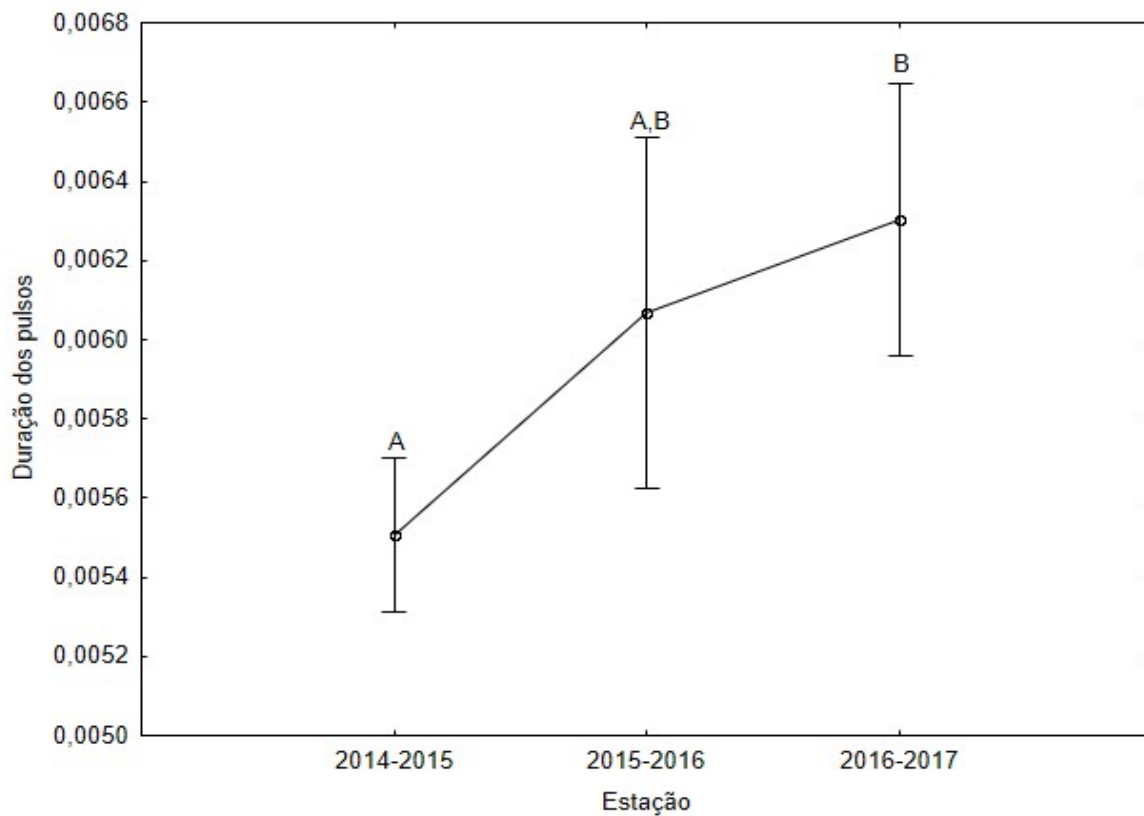


Figura 3. Duração de pulso ($F_{(2, 187)} = 9,16$, $p = 0,00016$) de *S. fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios médias, e as barras, intervalo de confiança de 95%).

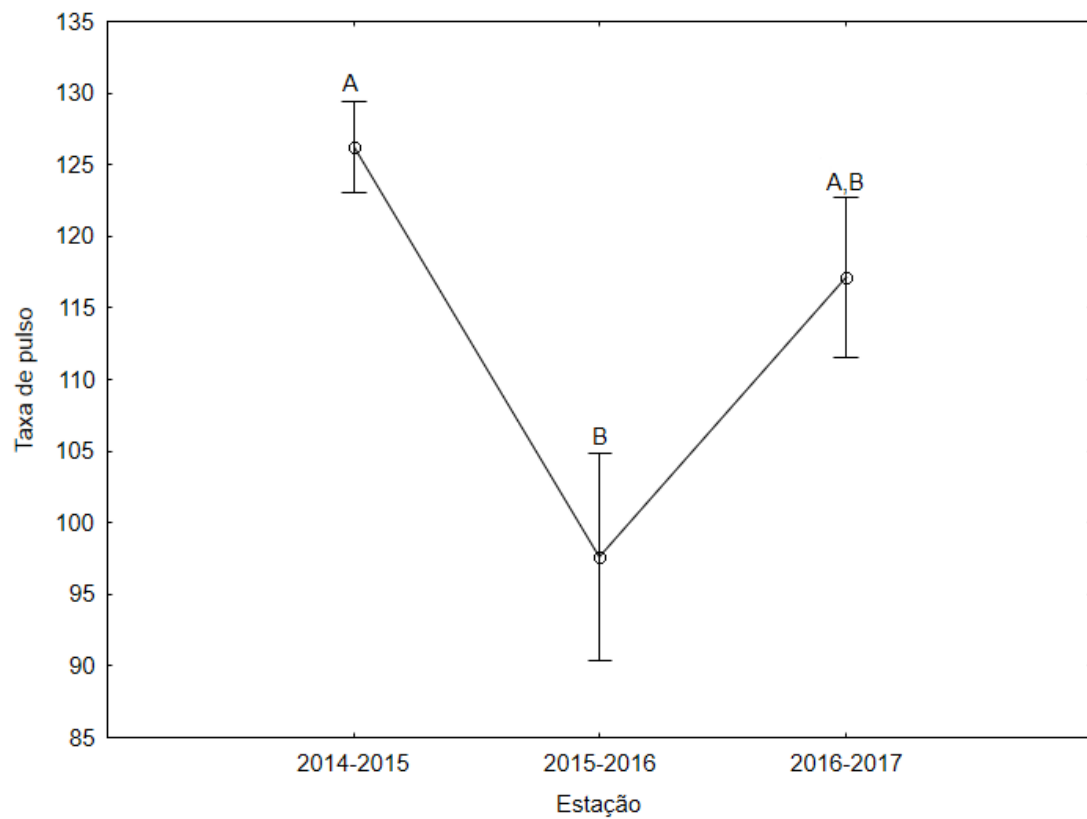


Figura 4. Taxa de repetição de pulsos ($H_{(2, 190)} = 12,20$ $p = 0,0022$), de *Scinax fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios e as barras, intervalo de confiança de 95%).

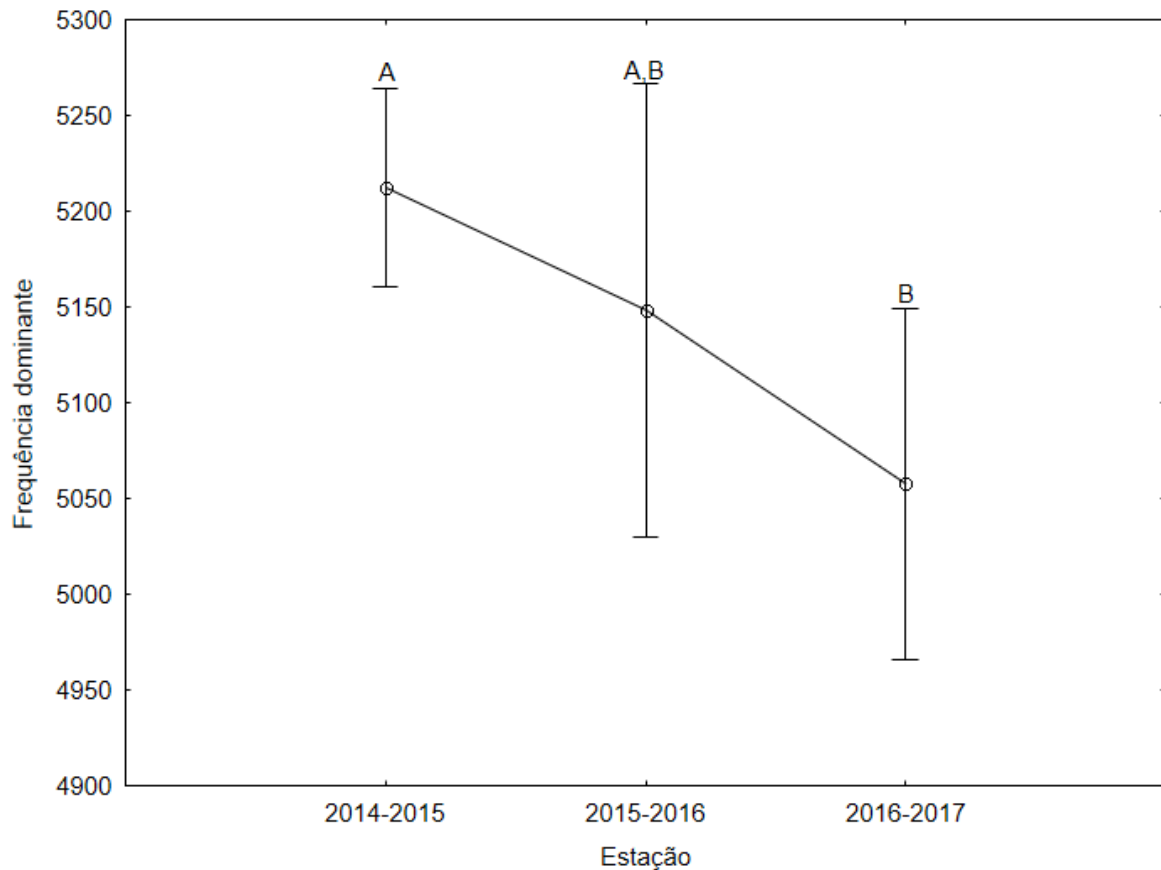


Figura 5. Frequência dominante ($F_{(2, 186)} = 4,27$, $p = 0,015$), de *Scinax fuscomarginatus* durante os anos de 2014-2017, Rio Verde-GO. (Os círculos apresentam os valores médios e as barras, intervalo de confiança de 95%).

Para os cantos, esperava-se que os parâmetros espectrais (i.e., frequência dominante) apresentassem menor variação ao longo das estações reprodutivas por estarem sob restrições morfológicas e atuarem como fatores de reconhecimento específico. Por outro lado, os parâmetros temporais (i.e. duração do canto, número de pulsos, etc) apresentassem uma maior variação interindividual por se relacionarem com as variações ambientais, coro reprodutivo, e reservas energéticas do indivíduo, podendo então variarem mais ao longo dos anos. Conforme salientado por Maffei (2010) as diferenças de canto da anurofauna não tem correlação com a temperatura máxima e com a amplitude térmica, mas sim com a temperatura mínima e a precipitação. Pois o período de atividade dos anfíbios anuros está associado aos meses quentes e

chuvosos, assim como observado em estudos, na mesma variação sazonal, no sudeste do Brasil (Cardoso & Haddad 1992; Rossa-Feres & Jim 1994; Eterovick & Sazima 2000). Assim se presume que a precipitação e a temperatura mínima foram as principais variáveis ambientais que influenciaram a atividade dos anuros estudados. A chuva tem relação direta com a umidade do ar, que é de suma importância para estes animais de pele permeável devido a respiração cutânea. Além de aumentar a umidade relativa do ar, a chuva cria novos sítios reprodutivos, Gootsberger & Gruber (2004) destacam que o aumento da precipitação, mesmo por curtos períodos de tempo, impacta positivamente na atividade de vocalização das espécies.

A duração do canto, número de pulsos, a taxa de repetição dos pulsos e a frequência dominante foram classificados como parâmetros estáticos por apresentarem um coeficiente de variação intraindividual (CVi) menor que 5%. Em contrapartida, a duração dos pulsos se apresenta como um parâmetro acústico intermediário por apresentar um CVi de 10,293. (Tabela 1).

Tabela 1. Coeficientes de Variação Intraindividual (CVi), Coeficientes de Variação Interindividual (CVe) e Medida de Variabilidade Relativa (CVi/CVe) dos parâmetros acústicos dos cantos de anúncio de *S. fuscomarginatus* coletados em Rio Verde-GO.

	Duração do canto	Número de Pulsos	Duração dos pulsos	Taxa de repetição de pulso	Frequência Dominante
CVi	4,227	4,992	10,293	3,754	3,671
CVe	14,017	12,326	17,365	16,684	6,308
CVe/Cvi	3,315	2,469	1,686	4,444	1,178

Assim, para os parâmetros analisados, por terem Média de Variabilidade Relativa acima de 1.0, são relativamente mais variáveis entre indivíduos, podendo potencialmente funcionar para o reconhecimento individual, sendo eles o Número de Pulsos, Frequência Dominante, Taxa de Repetição de Pulso, Duração de Canto e Duração de Pulso.

5. CONCLUSÃO

Podemos constatar que, os cantos de *S. fuscomarginatus* apresentaram plasticidade ao longo dos anos analisados sugerindo uma adaptação a flutuações do coro reprodutivo e ou adensamento populacional. Assim como os parâmetros estáticos e dinâmicos, onde a Taxa de Repetição de Pulso e a Duração do Canto são os mais discriminatórios acusticamente para os indivíduos.

6. REFERÊNCIAS

- Bee MA, Perrill SA, Owen PC (1999) Size assessment in simulated territorial encounters between male green frogs (*Rana clamitans*). *Behav Ecol Sociobiol* 45:177–184
- BEE, Mark A. Habituation and sensitization of aggression in bullfrogs (*Rana catesbeiana*): Testing the dual-process theory of habituation. **Journal of Comparative Psychology**, v. 115, n. 3, p. 307, 2001.
- BOATRIGT-HOROWITZ, S., HOROWITH, S. AND SIMMONS, A. 2000. Patterns of Vocal Interactions in a Bullfrog *Rana catesbeiana* Chorus: Preferential Responding to Far Neighbors. *Ethology*, 106: 701-712.
- BOECKLE, M. B.; PREININGER, D.; HÖDL, W. 2009. Communication in Noisy Environments I: Acoustic Signals of *Staurois latopalmtatus* Boulenger 1887. *Herpetologica*, 65(2), 154-165.
- BRADBURY, J.W.; VEHRENCAMP, S.L. 1998. *Principle of Animal Communication*. Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts. 882p
- CARDOSO, A. J. & HADDAD, C. F. B. 1992. Diversidade e turno de vocalizações de anuros em comunidade neotropical. *Acta zool. lilloana*, Tucumán, 41:93-105.
- CARDOSO DA SILVA, José Maria; BATES, John M. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot: The Cerrado, which includes both forest and savanna habitats, is the second largest South American biome, and among the most threatened on the continent. **BioScience**, v. 52, n. 3, p. 225-234, 2002.

- FRANCO, Ana Cristina Novelino Penna et al. Monitoramento e conservação de cavalos-marinhos (Syngnathidae-Hippocampus reidi (GINSBURG, 1933)) no estuário do rio Vaza-Barris-SE. 2016.
- GERHARDT, H. Carl. Female mate choice in treefrogs: static and dynamic acoustic criteria. **Animal Behaviour**, v. 42, n. 4, p. 615-635, 1991.
- GERHARDT, H.C.; HUBER, F. 2002. Acoustic Communication in Insects And Anurans: Common Problems and Diverse Solutions. University of Chicago Press, Chicago and London. 531p.
- GIASSON, L.O.M.; HADDAD, C.F.B. 2006. Social Interactions in *Hypsiboas albomarginatus* (Anura: Hylidae) and the Significance of Acoustic and Visual Signals. *Journal of Herpetology*, 40(2): 171-180.
- GOTTSBERGER, Brigitte; GRUBER, Edith. Temporal partitioning of reproductive activity in a neotropical anuran community. **Journal of tropical ecology**, v. 20, n. 3, p. 271-280, 2004.
- HADDAD, C.F.B.; PRADO, C. 2005. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, 55 (3): 207-217.
- HÖLD, WY AMÉZQUITA. "A.(2001). Visual signaling in anuran amphibians." (2001): 121-141.
- Lima, Natácia Evangelista de, et al. "Caracterização e história biogeográfica dos ecossistemas secos neotropicais." (2018).
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Rev. bras. Biol.* 54 (2): 323-334.
- SAZIMA, Ivan; ETEROVICK, Paula Cabral. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. **Amphibia-Reptilia**, v. 21, n. 4, p. 439-461, 2000.
- SCHWARTZ, J. J. 2001. Call Monitoring and Interactive Playback Systems in the Study of Acoustic Interactions among Male Anurans. In: Ryan, M. J. (Ed.), *Anuran Communication*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. Pp. 183-204.
- SILVA, Priscila Lemes de Azevedo et al. Bioacústica de *barycholus ternetzi* (Miranda-Ribeiro, 1937) no Brasil Central. 2010.

- SILVANO, Debora L.; SEGALLA, Magno V. Conservation of Brazilian amphibians. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 653-658, 2005.
- THEODORSSON-NORHEIM, Elvar. Kruskal-Wallis test: BASIC computer program to perform nonparametric one-way analysis of variance and multiple comparisons on ranks of several independent samples. **Computer methods and programs in biomedicine**, v. 23, n. 1, p. 57-62, 1986.
- Toledo, L. F., and C. F. B. Haddad. "Reproductive biology of *Scinax fuscomarginatus* (Anura, Hylidae) in south-eastern Brazil." *Journal of Natural History* 39.32 (2005): 3029-3037.
- VAZ-SILVA, Wilian et al. New species of the *Rhinella crucifer* group (Anura, Bufonidae) from the Brazilian Cerrado. **Zootaxa**, n. 3265, p. 57, 2012.
- WELLS, K.D. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, 25: 666–693.
- WELLS, Kentwood D.; SCHWARTZ, Joshua J. Vocal communication in a neotropical treefrog, *Hyla ebraccata*: aggressive calls. **Behaviour**, v. 91, n. 1-3, p. 128-145, 1984.
- WELLS, K.D. 2007. *The ecology and behavior of amphibians*. University of Chicago Press, Chicago, 1148 pp.
- WONG, Bob BM; CANDOLIN, Ulrika. How is female mate choice affected by male competition?. **Biological Reviews**, v. 80, n. 4, p. 559-571, 2005.
- ZAR, J.H. 1996. *Biostatistical Analysis*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.