

VARIAÇÕES INTRAESPECÍFICAS NAS CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS DOS CANTOS DE ANÚNCIO DE ESPÉCIES DE ANUROS DE DIFERENTES BIOMAS

Juliana Cedraz Barreto¹; Flora Acuña Juncá²

1. Bolsista PROBIC/CNPq, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:

juliana-cedraz@hotmail.com

2. Orientador, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:

florajunc@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: vocalização, Caatinga, Mata Atlântica.

INTRODUÇÃO

A vocalização é uma importante estratégia reprodutiva entre os anuros, uma vez que este comportamento está associado com a atração de fêmeas e oferece informações que as mesmas podem utilizar para avaliar a qualidade do macho como parceiro potencial (POUGH et al., 2008; WELLS, 2007; HADDAD, 1995). Diversos trabalhos são desenvolvidos acerca do tema tendo em vista a importância do conhecimento sobre a comunicação acústica para a ecologia, sistemática, taxonomia e conservação das espécies de anuros, uma vez que cada espécie possui características próprias em suas vocalizações.

Comparações entre cantos de anúncio intraespecíficos têm mostrado que diferentes ambientes exercem influência sobre estas vocalizações. Como um ambiente de floresta e um ambiente aberto apresentam diferenças marcantes referentes à temperatura, diversidade e tipos de micro-habitat, tipos de vegetação, e essas características podem influenciar na propagação da vocalização dos anuros (GERHARDT & HUBER, 2002), é esperado que as espécies de ocorrência na Mata Atlântica e Caatinga apresentem algum grau de variação em uma ou mais características de seus cantos de anúncio.

Este trabalho teve como objetivo observar se há diferenças nas características acústicas entre os cantos amostrados de populações dos biomas Mata Atlântica e Caatinga, disponíveis na Sonoteca/UEFS.

MATERIAL E MÉTODO

Áreas de estudo

Entre as localidades que fazem parte do bioma Mata Atlântica, amostradas em pesquisas do Laboratório de Animais Peçonhentos e Herpetologia, destacam-se a Reserva Ecológica da Michelin, em Igrapiúna, e a Reserva Sapiranga (transição entre restinga e mata), na Mata de São João. Para a Caatinga, as localidades amostradas foram municípios que fazem parte da Chapada Diamantina (Mucugê e Morro do Chapéu), a Serra São José, localizada em Maria Quitéria, distrito de Feira de Santana, e os municípios de Paulo Afonso e Curaçá, localizados na região do Vale do São Francisco.

Análise de cantos de anúncio

Foram analisados cantos de anúncio dos hilídeos *Scinax x-signatus* (Spix, 1824) e *Dendropsophus branneri* (Cochran, 1948). Os cantos foram analisados através do programa computacional RAVEN PRO 1.3 (CHARIF et al., 2008) e os parâmetros escolhidos para o espectrograma foram: Window function: hamming; Filter band-width: 1304 Hz; Grid resolution Hop Size: 9 samples; Overlap: 79.5%; Grid Spacing: 345 Hz; DFT size: 128 samples; Clipping level: - 80 dB to no power; Brilho: 75; Contraste: 85 e tempo médio

escolhido para a análise de cada trecho foi de 35s. A fim de uma medida de frequência mais precisa foram adotados para *Scinax x-signatus* parâmetros diferentes para o espectrograma: Window function: hamming; Filter band-width: 176 Hz; Grid resolution Hop Size: 1.52 ms; Overlap: 79.4%; Grid Spacing: 86.1 Hz; DFT size: 512 samples; Clipping level: - 80 dB to no power; Brilho: 75; Contraste: 85. O tempo médio escolhido para a análise de cada trecho foi de 40s. As características medidas foram: duração do canto (s), número de pulsos, taxa de pulsos (pulsos/s), frequência dominante (kHz) e frequência fundamental (kHz).

Análises estatísticas

Para comparar os cantos de anúncio associados aos biomas de interesse, uma Análise de Componente Principal (PCA) foi realizada através do programa PAST 2.06 (HAMMER et al., 2003), utilizando o método Broken Stick para definição dos eixos de maior importância. As características utilizadas foram frequência dominante, frequência fundamental, número de pulsos, taxa de pulsos e duração do canto. Para determinar se a variação nas características dos cantos são significativamente diferentes, foi utilizado o teste t através do programa PAST 2.06, com probabilidade aceita de 0,05. Para verificar se as características do canto são influenciadas pelo comprimento rostro-cloacal (CRC) foi feita uma análise de regressão linear múltipla através do programa BIOSTAT 5.0 (AYRES et al. 2007), com significância de 0,05.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentadas as características do canto de anúncio dos indivíduos, obtidas a partir das análises para *S. x-signatus* e na tabela 2 para *D. branneri*.

Tabela 1. Características acústicas analisadas do canto de anúncio de indivíduos das populações de *Scinax x-signatus*.

Características	Caatinga	Mata Atlântica
Duração do canto (s)	0,20±0,07 (0,15 - 0,35)	0,16±0,02 (0,13 - 0,18)
Número de pulsos	9,20±1,23 (6,54 - 11)	9,11±1,06 (7,47 - 10,58)
Taxa de pulsos (pulsos/s)	48,61±12,98 (29,37 - 60,30)	58,48±7,69 (45,92 - 67,50)
Frequência dominante (kHz)	1,07±0,50 (0,98 - 1,15)	1,70±0,61 (1,09 - 2,96)
Frequência fundamental (kHz)	0,72±0,06 (0,63 - 0,79)	1,01±0,20 (0,74 - 1,26)
N (indivíduos)	11	7

Tabela 2. Características acústicas analisadas do canto de anúncio das populações de *Dendropsophus branneri*.

Características	Caatinga	Mata Atlântica
Duração do canto (ms)	12,95±3,72 (9,23 - 19,19)	11,55 ±3,12 (8,38 - 15,27)
Número de pulsos	3,55±1,02 (1,95 - 4,6)	3,47± 0,99 (2,45 - 4,41)
Taxa de pulsos (pulsos/s)	275,74±43,92 (210,75 - 315,05)	297,56± 28,28 (281,63 - 39,84)
Frequência dominante (kHz)	6,19±0,29 (5,65 - 6,49)	6,36±0,34 (6,06 - 6,73)
Frequência fundamental (kHz)	4,40±0,30 (3,90 - 4,70)	4,48±0,4 (4,13 - 4,97)
N (indivíduos)	6	4

No teste de PCA para *D. branneri*, o método Broken Sitck definiu como importantes apenas os componentes principais 1 e 2, que juntos explicaram 78,9% da variância, mas não indicou agrupamentos que separassem os indivíduos de Mata Atlântica e Caatinga, portanto, a variação não foi o suficiente para esta separação. Porém o número amostral é baixo para qualquer inferência.

No teste de PCA para *S. x-signatus*, o método Broken Sitck definiu como importantes os componentes principais 1, 2 e 3, que juntos explicaram 96,2% da variância. O gráfico de dispersão (Figura 1) mostrou uma tendência a separar pontos representantes dos dois biomas.

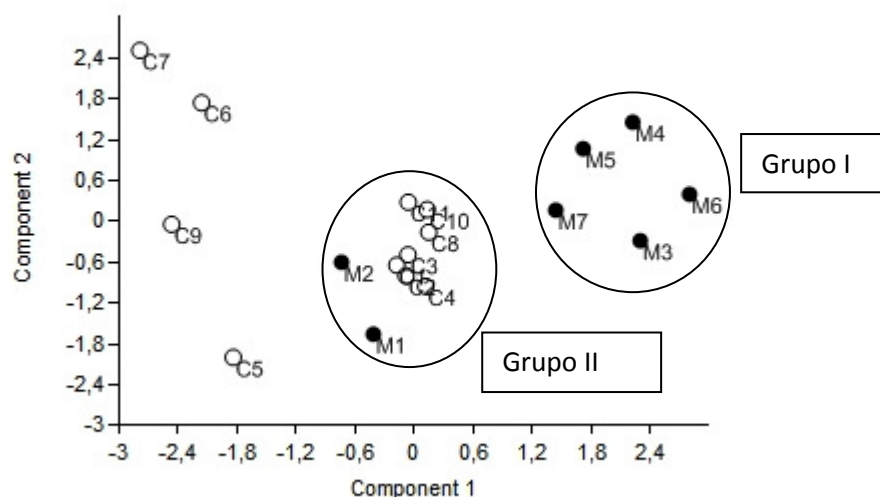


Figura 1. Dispersão dos valores de PC1 e PC2 para *Scinax x-signatus*. ● = indivíduos de Mata Atlântica; ○ = indivíduos de Caatinga. O grupo I engloba os cantos de indivíduos exclusivos de Mata Atlântica (M3 a M6) e o grupo II engloba quase exclusivamente cantos dos indivíduos de Caatinga (C1 a C4, C8, C10 e C11) e dois outros pontos referentes a cantos de dois indivíduos de mata (M1 e M2). Os outros pontos (C6 a C9) são referentes a cantos de indivíduos provenientes de Mucugê.

Análise de Componentes Principais (PCA) revelou diferenças em cinco parâmetros dos cantos analisados, e todos foram maiores nos cantos de indivíduos de Mata Atlântica, com exceção da duração do canto, que foi menor do que nos cantos de indivíduos de Caatinga. O teste t definiu que apenas três parâmetros tiveram variação significativa (frequência dominante, frequência fundamental e taxa de pulsos), características importantes para reconhecimento da espécie pelas respectivas fêmeas (WELLS, 2007).

Salienta-se que os indivíduos relativos aos pontos M1 e M2 vocalizavam sobre afloramentos rochosos enquanto M3 a M7 vocalizavam empoleirados na vegetação, indicando que o micro-habitat pode estar exercendo algum tipo de influência nos cantos desses indivíduos, como encontrado para outras espécies de hílideos (ROHR, 2010; CAMURUGI, 2012). Os indivíduos de *S. x-signatus* de Caatinga que não fizeram parte de nenhum grupo no gráfico de dispersão (C5, C6, C7, C9) são oriundos do município de Mucugê e, portanto, representam populações associadas a um ambiente diferenciado: a maior parte do município fica localizada em uma porção de altitude da Chapada Diamantina, outra variável a ser considerada em estudos futuros.

A média do CRC dos machos de *S. x-signatus* da Mata Atlântica foi de 36,07 (SD= 1,72) e da Caatinga foi de 37,08 (SD= 1,56). Na regressão linear simples, o CRC não foi importante para a variação da frequência dominante ($f = 0,13$; $p = 0,72$) nem para a frequência fundamental ($f = 0,23$; $p = 0,64$). O teste t revelou diferença significativa entre as médias dos grupos I e II para frequência dominante ($t = 4,06$; $p = 0,002$; $gl = 10$), frequência fundamental ($t = 9,43$; $p < 0,001$; $gl = 10$) e taxa de pulsos ($t = 3,64$; $p = 0,004$; $gl = 10$), mas não indicou

diferença significativa para o número de pulsos ($t = -0,58$; $p = 0,57$; $gl = 10$) e duração do canto ($t = -1,14$; $p = 0,28$; $gl = 10$). Influências do tamanho corporal dos machos nos parâmetros espectrais do canto foram relatadas para várias espécies, com algumas exceções (ver ROHR, 2010 e LIGNAU & BASTOS, 2007). Pelo menos para *S. x-signatus*, que a maioria dos indivíduos com cantos analisados foram coletados, o resultado corrobora com as exceções. O teste de regressão linear não indicou influência do CRC para nenhuma das frequências analisadas, inferindo que a variação encontrada não pode ser explicada pela morfologia na espécie. Como as diferenças foram muito acentuadas, não se descarta a possibilidade de haver mais de uma espécie sob o nome de *Scinax x-signatus*, sugerindo um estudo mais aprofundado quanto a morfologia externa e variação molecular.

CONCLUSÃO

A variação nas características espectrais e temporais no canto de anúncio das populações de *S. x-signatus* pode estar relacionada: 1) a características físicas (e.g. estrutura da vegetação) dos dois biomas e 2) as características específicas do micro-habitat utilizado para vocalização.

Os resultados obtidos para *D. branneri* são inclusivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES M.; JR M. AYRES; D.L. AYRES; A.A. SANTOS. 2007. Bioestat 5.0 – *Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas*. Belém. Ong Mamiraua. Homepage: <http://bioestat.software.informer.com/5.0/>
- CHARIF, R.A.; A.M. WAACK; L.M. STRICKMAN. 2008. Raven Pro 1.3 User's Manual. *Cornell Laboratory of Ornithology*, Ithaca, NY, USA.
- DUELLMAN, W. E.; L. TRUEB. 1986. *Biology of Amphibians*. New York, St. Louis, San Francisco: McGraw-Hill Book Company. 670p.
- FONTE, L. F., Variação morfológica e na estrutura do canto em *Scinax granulatus* (Peters, 1871) (Anura, Hylidae). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. MSc. Diss.
- GERHARDT, H.C.; F. HUBER. 2002. *Acoustic communication in insects and anurans: common problems and diverse solutions*. Chicago, The University of Chicago Press, 531pp.
- GUIMARÃES, F. C. A. 2012. Comportamento territorial e vocalização de *Hypsiboas atlanticus* CARAMASCHI & VELOSA, 1996 (ANURA: HYLIDAE) no baixo Sul da Bahia, Brasil. Universidade Estadual de Feira de Santana. MSc. Diss.
- HAMMER, Ø.; D.A.T. HARPER; P.D. RYAN. 2003. *Paleontological Statistics – PAST*. Version 1.18. [07/05/2003]. Homepage: <http://folk.uio.no/ohammer/past>
- HADDAD, C. F. B. 1995. Comunicação em anuros (Amphibia). In: TITTO, E.A.L.; ADES, C.; COSTA, M.J.R.P. (Org.). *Anais de etologia XIII*. 1ª ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, p. 116-132.
- LIGNAU, R.; R. P. BASTOS. 2007. Vocalizations of the Brazilian torrent frog *Hylodes heyeri* (Anura: Hylodidae): Repertoire and influence of air temperature on advertisement call variation. *J. Nat. Hist.* 41: 1227-1235.
- POUGH, F.H, JANIS, C.M. & HEISER, J.B. 2008. *A vida dos vertebrados*. São Paulo. Atheneu, 750p.
- ROHR, D. L. 2010. Influência do micro-habitat na estrutura do canto de anúncio de *Hypsiboas crepitans* Wied-Neuwied, 1824 (Anura: Hylidae) e sua relação com a degradação do som. Universidade Estadual de Feira de Santana. MSc. Diss.
- WELLS, K. D.; J. J. SCHWARTZ. 2007. The behavioral ecology of anuran communication. In: Narins, P. M., A. S. Feng, R. R. Fay, and A. N. Popper. (eds.). *Hearing and Sound Communication in Amphibian*, pp. 44–82. New York, Springer-Verlag.