

# INFLUÊNCIA DO MICRO-HABITAT DE VOCALIZAÇÃO NA PROPAGAÇÃO DOS CANTOS DE ANÚNCIO DE *HYPYSIBOAS ATLANTICUS* (CARAMASCHI & VELOSA, 1996) (ANURA, HYLIDAE)

**Juliana Cedraz Barreto<sup>1</sup>; Flora Acuña Juncá<sup>2</sup>; Felipe Camurugi Almeida Guimarães<sup>3</sup>**

1. Bolsista PROBIC/CNPq, Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [cedrazjuliana@hotmail.com](mailto:cedrazjuliana@hotmail.com)
2. Orientador, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [florajunc@gmail.com](mailto:florajunc@gmail.com)
3. Doutorando em Sistemática e Evolução, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: [camura86@hotmail.com](mailto:camura86@hotmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** atenuação; bioacústica; degradação

## INTRODUÇÃO

O canto de anúncio é um tipo de vocalização emitida por machos de anfíbios anuros e tem função de atrair fêmeas coespecíficas e anunciar sua posição para outros machos (HADDAD, 1995). Os cantos de anúncio diferem em suas características temporais e espectrais entre as espécies (POUGH et al., 2008), mas, pode haver variações intraespecíficas e intrapopulacionais, que podem estar associadas a fatores ambientais, como temperatura e micro-habitat (GUIMARÃES, 2012; RÖHR, 2010; LIGNAU & BASTOS, 2007).

Em *Hypsiboas atlanticus* há uma variação considerável na estrutura dos cantos de anúncio de acordo com o tipo de micro-habitat (GUIMARÃES, 2012). Porém, ainda há pouco conhecimento sobre como o micro-habitat pode afetar a estrutura do canto de anúncio e, até o presente momento, não foram relatadas variações na vocalização de anuros associadas ao tipo de micro-habitat, com exceção de apenas um estudo (RÖHR & JUNCA, no prelo).

No presente estudo são fornecidas informações sobre a influência do ambiente na comunicação acústica de *Hypsiboas atlanticus* a partir de uma análise da propagação dos cantos. O objetivo é verificar se ambos os cantos de anúncio de *H. atlanticus* mantêm fidelidade ao longo das distancias testadas.

## MATERIAL E MÉTODO

### Áreas de estudo

A Reserva Ecológica da Michelin é uma RPPN mantida pelas Fazendas Michelin da Bahia (13°50'S, 39°10'W) e compreende fragmentos de Mata Atlântica em diferentes estágios de regeneração. Está localizada na região do Baixo Sul da Bahia, rodovia BA 001, Km 5, entre os municípios de Ituberá e Igrapiúna, em torno de 90 a 383 m acima do nível do mar. A área de estudo foi uma poça permanente e imediações, onde machos da espécie foram gravados. Na área, vegetação é de porte arbóreo/arbustivo, com árvores que podem chegar a aproximadamente 20 metros de altura.

### Experimento

Foi utilizada a técnica de “playback” para que fosse possível obter a gravação do mesmo som a diferentes distâncias. Foi confeccionado um trecho de som (wave) contendo 20 cantos emitidos em água (CA) e 20 cantos emitidos em poleiro (CP), cada canto representando um indivíduo gravado em campo, e selecionado por apresentar os parâmetros mais próximos da média dos cantos emitidos pelo indivíduo. O trecho foi emitido por “playback” nas distâncias de 1m, 2m, 4m, 8m e 16m, a aproximadamente 1m de altura, no mesmo local em que os indivíduos foram previamente gravados.. O “playback” foi emitido através de um amplificador de som Microcube Roland, conectado a um MP3 player contendo

os trechos de som. As gravações dos “playback”s em diferentes distâncias foram realizadas com de gravador profissional M-Audio MICROTRACK II e microfone direcional RODE NTG-1. Os experimentos de propagação (CA a altura de 1m e CP a altura de 1m) foram repetidos três vezes.

### **Análise de cantos**

A análise foi feita através do software RAVEN PRO 1.3 (CORNELL, 2008), através do espectrograma, com os seguintes parâmetros: 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: 60; Contraste: 75. Foram analisados os seguintes parâmetros acústicos de cada canto: intensidade do som (dB), frequência dominante (Hz), frequência fundamental (Hz), número de notas e duração do canto (s). Uma das réplicas do experimento foi descartada por apresentar problemas técnicos.

### **Análises estatísticas**

Foi utilizado o valor médio das duas réplicas de cada parâmetro. Para verificar se houve variação significativa foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para cada um dos parâmetros de cada um dos cantos (água e poleiro), através do programa BIOESTAT 5.0. Em seguida, foi feita uma comparação entre duas regressões lineares simples com um teste t para saber se a variação encontrada apresentou-se de forma diferente entre os cantos de água e os cantos de poleiro. A probabilidade aceita foi de  $p \leq 0,05$ .

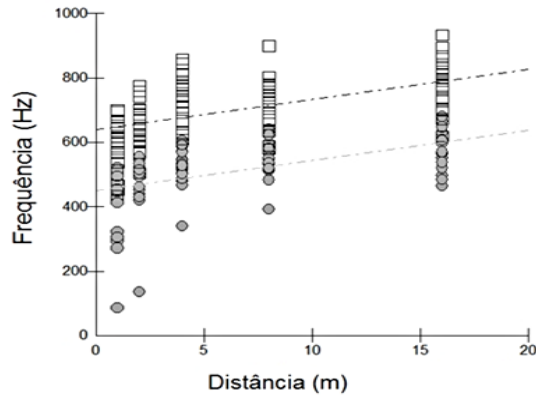
## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **Frequência dominante e fundamental**

Os valores obtidos oscilaram sem nenhum padrão aparente para as medidas de frequência dominante em ambos os cantos. Um comportamento atípico uma vez que é esperado que a frequência dominante apresente pouca variação (NARINS et al., 2007). Já nos valores da frequência fundamental houve um aumento com a distância.

O teste Kruskal-Wallis para as medidas de frequência fundamental apresentou variação significativa entre a primeira gravação (a 1m de distância) e as demais (exceto 2m) e entre 2 e 16 metros, tanto para os CP ( $H=42.6635$ ;  $p < 0,0001$ ) quanto para os CA ( $H=31.3581$ ;  $p < 0,0001$ ), mas apenas para os CP foi significativa entre 2 e 4 metros. Isso pode ter acontecido porque os cantos emitidos em poleiro apresentam valores mais altos de frequência fundamental, como já foi dito anteriormente, frequências mais altas estão mais suscetível à dispersão e reflexão.

As regressões lineares simples entre a distância e a degradação da frequência fundamental para os dois cantos, CA ( $r^2=0.1721$ ;  $p < 0,0001$ ;  $N=100$ ) e CP ( $r^2=0.2799$ ;  $p < 0,0001$ ;  $N=100$ ), foram significativas. Contudo, a comparação entre as regressões com o teste *t* indicou que não há diferença significativa entre o modelo de degradação de ambos os cantos ( $t=-1.3795$ ;  $p=0.1156$ ). Através da análise do gráfico de comparação entre a degradação da frequência fundamental dos dois tipos de cantos (Figura 1), podemos concluir que se propagam igualmente neste quesito, ambos perdendo a fidelidade ao longo das distâncias, apesar da pequena variação residual encontrada nos CP.



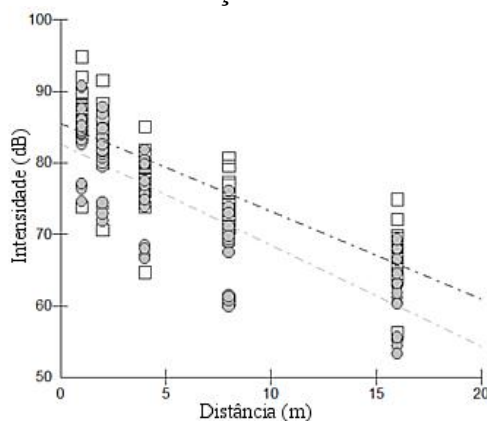
**Figura 1.** Comparação entre a degradação da frequência fundamental dos cantos de anúncio de *Hypsiboas atlanticus* com a distância de gravação, em Igrapiúna, Bahia. □ = cantos na água (CA); ● = cantos no poleiro (CA).

Para as medidas de frequência dominante, de acordo com o teste Kruskal-Wallis, os valores apresentaram variação significativa entre 4 e 8m nos CA ( $H= 17.9082$ ;  $p= 0.0013$ ) e entre 8 e 16m nos CP CA ( $H= 19.3903$ ;  $p= 0.0007$ ). No entanto, as regressões lineares simples entre a distância e a degradação da frequência dominante para os dois cantos, não foram significativas e, portanto não foi feita a comparação entre as regressões.

### Intensidade

A intensidade apresentou queda de acordo com as distâncias, como previsto na literatura: sabe-se que há perda linear nos valores de intensidade ao longo das distâncias duplicadas (WILEY & RICHARD, 1978). Essa queda de intensidade está associada à atenuação do som. O teste Kruskal-Wallis indicou variação significativa entre 1m e 4m, 1m e 8m, 1m e 16m, 2m e 8m, 2 e 16m, 4m e 16m para os CP ( $H = 77.6151$ ;  $p < 0,0001$ ) e para os CA ( $H=79.1382$ ;  $p<0,0001$ ).

As regressões lineares simples entre a distância e a atenuação da intensidade para os dois cantos, CA ( $r^2=0.7031$ ;  $p<0,0001$ ) e CP ( $r^2=0.7297$ ;  $p<0,0001$ ), foram altamente significativas. Contudo, a comparação entre as regressões com o teste  $t$  indicou que não há diferença significativa entre o modelo de atenuação verificado através da intensidade de ambos os cantos ( $t=1.5846$ ;  $p=0.1156$ ). Ao analisar o gráfico (Figura 2) podemos perceber que não houve diferença acentuada na inclinação das retas.



**Figura 2.** Comparação entre a atenuação dos cantos de anúncio de *Hypsiboas atlanticus*, com a distância de gravação, através das medidas de intensidade, em Igrapiúna, Bahia. □ = cantos na água (CA); ● = cantos no poleiro (CA).

Estes resultados obtidos demonstraram que no geral os dois cantos de anúncio, CA e CP, sofrem atenuação ao mesmo nível ao longo das distâncias. RÖHR & JUNCÁ (no prelo) também não encontraram diferenças na atenuação do canto de *Hypsiboas crepitans*

(verificada através da amplitude de frequência, que é a diferença entre maior e menor frequência) entre os dois micro-habitats estudados.

### **Duração do canto e número de notas**

A duração do canto não apresentou variação de acordo com as distâncias, tanto para CA quanto para CP. Os cantos também não perderam notas durante a propagação, em todas as distâncias, com exceção de apenas um CA: o indivíduo 1, na réplica 2, a distância de 16m. No geral, quanto às características temporais avaliadas no presente estudo, os dois cantos (CA e CP) se propagam de maneira semelhante nas distâncias em questão, sem perda significativa em sua estrutura. Contudo, de acordo com alguns trabalhos (KUCZYNSKI, 2010; CASTELLANO et al., 2003; KIME et al., 2000), os pulsos são mais suscetíveis à degradação e talvez esse parâmetro possa ser utilizado em trabalhos posteriores.

### **CONCLUSÃO**

Ambos os cantos (CA e CP) mantiveram-se fiéis em relação aos parâmetros temporais nas distâncias observadas. A intensidade diminuiu ao longo das distâncias testadas, ou seja, houve atenuação. As frequências fundamental e dominante sofreram degradação. Os cantos não diferem em relação as suas propagações nas distâncias testadas em todos os parâmetros analisados, exceto a frequência dominante. Com o presente estudo esperamos contribuir com reflexões sobre propagação do som e a sua relação com os parâmetros do canto e incentivar mais estudos acerca da influência do micro-habitat nos cantos de anúncio.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- RÖHR, D.L. & JUNCÁ, F. A. 2013. Micro-habitat influence on the advertisement call structure and sound propagation efficiency of *Hypsiboas crepitans* (Anura: Hylidae). *Journal of Herpetology*, 47 (4): no prelo.
- HADDAD, C. F. B. 1995. Comunicação em anuros. *Anais de Etologia*, 13:116-132.
- 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, Dissertação.
- LINGNAU, R.; BASTOS, R. P. 2007. Vocalizations of the Brazilian torrent frog *Hylodes heyeri* (Anura: Hylodidae): Repertoire and influence of air temperature on advertisement call variation. *Journal of Natural History* 41: 1227-1235.
- RÖHR, D. L. 2010. Influência do micro-habitat na estrutura do canto de anúncio de *Hypsiboas crepitans* Wied-Neuwied, 1824 (Anura: Hylidae) na Serra São José, Feira de Santana, Bahia, e sua relação com a atenuação de som. Universidade Estadual de Feira de Santana, Dissertação.
- NARINS, P.M., FENG, A.S., FAY, R.R., POPPER, A.N. *Hearing and Sound Communication in Amphibians*. Springer, 2007
- WILEY, R. H. & D. G. RICHARDS. 1978. Physical constraints on acoustic communication in the atmosphere: implications for the evolution of animal vocalizations. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 3: 69-94.
- KIME, N. M., TURNER, W. R. & RYAN, M. J. 2000. The transmission of advertisement calls in Central American frogs. *Behavioral Ecology* 11, 71-83.
- KUCZYNSKI, M. V., VÉLEZ, A., SCHWARTZ, J. J. AND M. A. BEE. 2010. Sound transmission and the recognition of temporally degraded sexual advertisement signals in Cope's gray treefrog (*Hyla chrysoscelis*). *J. Exp Biol.*, 213, 2840-2850.
- CASTELLANO S., GIACOMA C., RYAN M. J. 2003. Call degradation in diploid and tetraploid green toads. *Biol. J. Linn. Soc.* 78, 11-26.