

Padrões de canto de anúncio de duas espécies de hylidae (Amphibia: Anura) do Sudeste do Brasil

Oscar Farina-Jr

Biólogo. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal - (Ecologia e Comportamento Animal) – Universidade Estadual Paulista Ibilce/SJRP (2009-2011). Docente – Centro Universitário de Jales (2011 – atual). Bolsista CNPq (2009-2011).

RESUMO

Padrões de canto de anúncio de duas espécies de hylidae (Amphibia: Anura) do Sudeste do Brasil. O presente trabalho teve como principal objetivo a descrição do canto de anúncio de duas espécies de Anfíbios: *Dendropsophus nanus* e *Hypsiboas raniceps*. No dia 6 de Janeiro de 2010, foram gravados três indivíduos de cada espécie em uma poça temporária no município de Nova Aliança – São Paulo. Foram analisadas as seguintes condições do canto de anúncio: (1) frequência máxima (Hz) da nota; (2) frequência mínima (Hz) da nota; (3) duração da nota (s); (4) duração dos pulsos (s) de cada nota; (5) número de pulsos para cada nota.

INTRODUÇÃO

Os anfíbios compreendem 6.433 espécies sendo que a maior riqueza é encontrada na região neotropical (Duellman & Trueb, 1986). Os anfíbios anuros contribuem com a maior diversidade de espécies desse táxon, com 5.679 espécies conhecidas atualmente (Frost, 2009). O Brasil, onde são registradas 821 espécies (SBH, 2009), abriga a maior diversidade de anuros do mundo.

As taxocenoses de anfíbios anuros são excelentes modelos para estudos de diversidade biológica, por formarem agregados conspícuos durante eventos reprodutivos (Duellman & Trueb, 1986; Scoot & Woodward, 1994). A coexistência entre diferentes espécies nas agregações reprodutivas é comumente explicada por partilha espacial, temporal e acústica (Eterovick & Sazima, 2000; Silva & Rossa-Feres, 2008; Bernarde & Anjos, 1999; Bernarde & Kokubum, 1999).

Entre os vários aspectos do comportamento de anfíbios anuros, a comunicação vocal é facilmente notada pela sua importância na biologia reprodutiva e comportamento

social, tendo originado cedo na história evolutiva do grupo (Salthe & Mecham, 1974). Cantos de anúncio contêm informações espectrais e temporais relevantes para o reconhecimento intra-específico (Cocroft & Ryan, 1995). Além de sua função de transmitir informações e organização social, os cantos de anúncios funcionam como: recrutamento de indivíduos aos coros; atração sexual dos machos; eficiente mecanismo de isolamento reprodutivo; função extremamente importante no comportamento territorial e espaçamento entre os machos (Wells, 1980; Schwartz & Wells, 1983; Bastos & Haddad, 1995; Grafe, 1996; Given, 1999).

MATERIAL & MÉTODOS

Área de estudo

As vocalizações de *Dendropsophus nanus* e *Hypsiboas raniceps* foram gravadas no distrito de Nova Itapirema (21°04'S; 49°32'O), município de Nova Aliança, região noroeste do estado de São Paulo, em 05/01/2010, em uma poça temporária associada a uma matriz de pasto em uma área particular. Segundo dados da Divisão Regional Agrícola (DIRA) de São José do Rio Preto o clima desta região é do tipo Cwa-Aw de Köpen, caracterizado por uma estação quente e úmida no verão e estiagem no inverno. A estação chuvosa tem início variável, entre setembro e novembro, a cada ano (Rossa-Feres & Jim, 2001) e recebe 85% da precipitação pluviométrica anual, enquanto que na estação seca (abril a agosto) recebe apenas 15% da precipitação pluviométrica anual, que varia de 1100 a 1250 mm (± 225 mm) (Barcha & Arid, 1971). A vegetação original dessa região, composta por Floresta Estacional Semidecidual e manchas de Cerrado (Ab'Sáber, 2003) foi intensamente devastada em função de atividades agropastoris, restando pequenos fragmentos espalhados em sua área de ocorrência natural (São Paulo, 2000).

Coleta e Análise dos dados

As vocalizações das duas espécies baseiam-se em amostras de sinal acústico emitido por três indivíduos de cada espécie. Com três minutos de gravação para cada indivíduo. Os Registros de vocalização de cada espécie foi feito por volta das 19:00 as 21:00 horas (temperatura do ar a 23°C.), com gravador digital Marants PMD-671, acoplado a um

microfone Sennheiser ME-67, posicionado a uma distância de 1m a 1,5m do indivíduo vocalizante. O sonograma e oscilograma foram confeccionados no Programa Raven 1.3 Pro. As gravações digitalizadas foram editadas com resolução de 24Bits, no padrão mono. Os indivíduos gravados não foram coletados e os arquivos sonoros não foram depositados em coleção.

Foram construídos três tipos de gráficos para análise das estruturas sonoras (espectrais e temporais): sonograma, oscilograma, espectro de potência. Para analisar os parâmetros acústicos de som de cada canto foram utilizadas as seguintes características sonoras: faixa de frequência de emissão, frequência dominante, duração das notas, duração dos pulsos, número de pulsos, estrutura da nota (simples, composta, pulsionada ou multipulsionada), taxa de repetição das notas. As análises bioacústicas foram realizadas com frequência de amostragem de 22Khz, sendo utilizado filtro com 256 bandas e quando necessário utilizado o filtro 2048 bandas.

Resultados

Foram gravados três indivíduos de *Dendropsophus nanus* e três indivíduos de *Hypsiboas raniceps* (Tabela 1).

Tabela 1. Características de nove variáveis do canto de *Dendropsophus nanus* e *Hypsiboas raniceps*, incluindo média, desvio padrão, amplitude e número de amostras.

Características	<i>D. nanus</i>	<i>H. raniceps</i>
Frequência mínima da nota (Hz)	3458,06±303,67 (2533,8 – 3967,40) n = 30	259,27±129,13 (99,30 – 689,40) n = 30
Frequência máxima da nota (Hz)	4762,69±768,12 (4070,4 – 7710,5) n = 30	6310,88±489,0 (5558,20 – 7408,80) n = 30
Frequência dominante da nota (Hz)	4103,0±165,0 (3789,8 – 4306,60) n = 30	
Frequência dominante banda 1 (Hz)		2163,66±284,87 (1722,20 – 3067,20) n = 30
Frequência dominante banda 2 (Hz)		5383,153±12,63 (4823,40 – 6505,20) n = 30
Duração da nota (s)	0,040±0,011 (0,017 – 0,053) n = 30	0,1477±0,048 (0,036 – 0,27) n = 30
Duração do pulso (s)	0,0023±0,0011 (0,001 – 0,009) n = 259	0,016±0,007 (0,005 – 0,060) n = 208
Numero de pulsos por nota	8,63±3,69 (4 – 16) n = 30	6,93±2,25 (4 – 11) n = 30
Taxa de repetição da nota (min)	213,57±112,10 (85,71 – 295) n = 30	99,66±78,29 (43 – 189) n = 30

Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)

O canto de anúncio de *D. nanus* é composto por notas simples pulsionadas simples emitidas em série. Nosso objetivo foi detalhar o canto de anúncio das duas espécies, observou-se claramente a presença de uma nota introdutória (A) seguida pelas demais secundárias (B) no canto de *D. nanus*. Vocalização de *D. nanus* apresentou apenas uma banda de energia principal tendo como frequência dominante $4103,0 \pm 165$ Hz (3789,8 - 4306,60 Hz, n = 30). A taxa de repetição de notas/min foi de $213,57 \pm 112,10$ (86 - 295, n = 30) (Tabela 1) demonstrando um padrão de vocalização com grande número de notas por minuto, apresentando notas que variaram de 0,017 a 0,053 segundos.

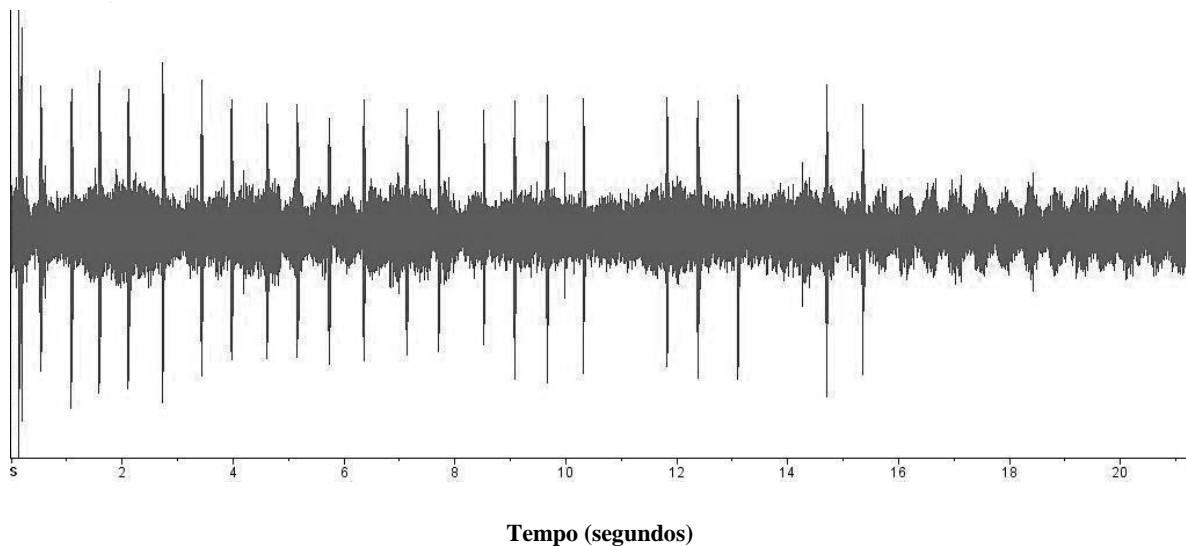
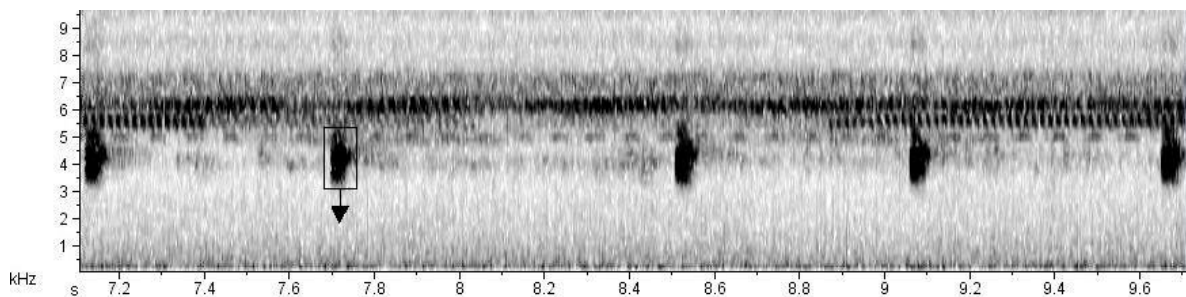
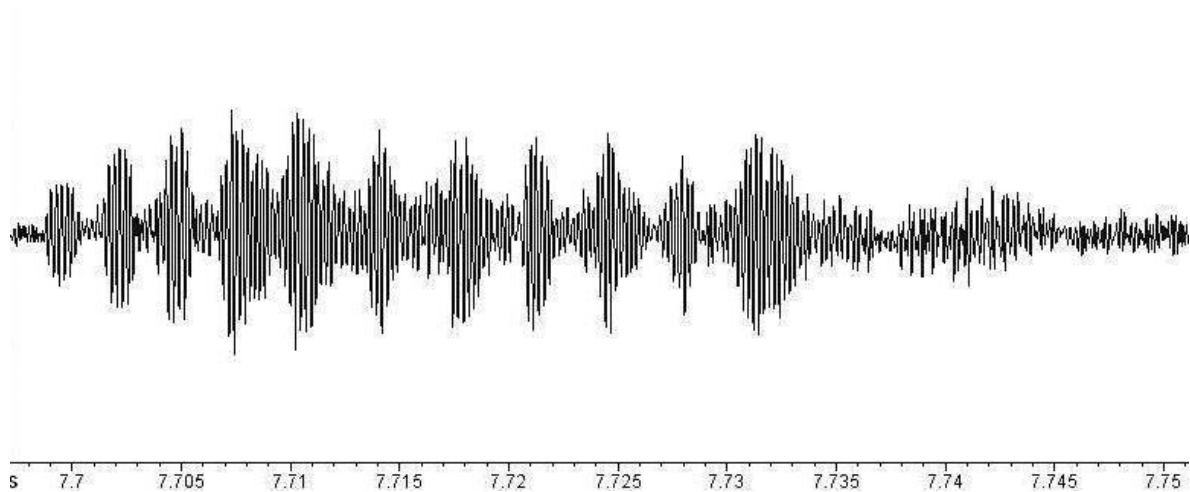


Figura 1 - Oscilograma do canto de anúncio de *Dendropsophus nanus*.

(A)



(B)



(C)

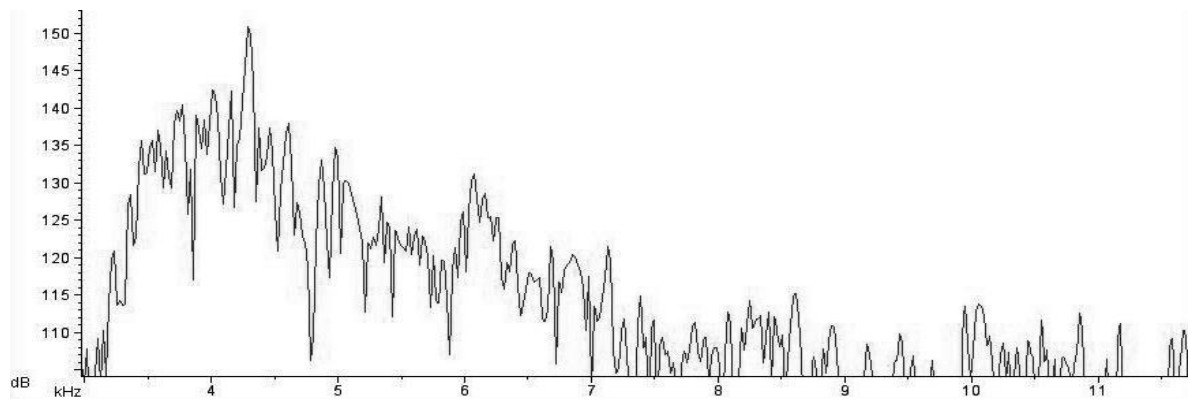
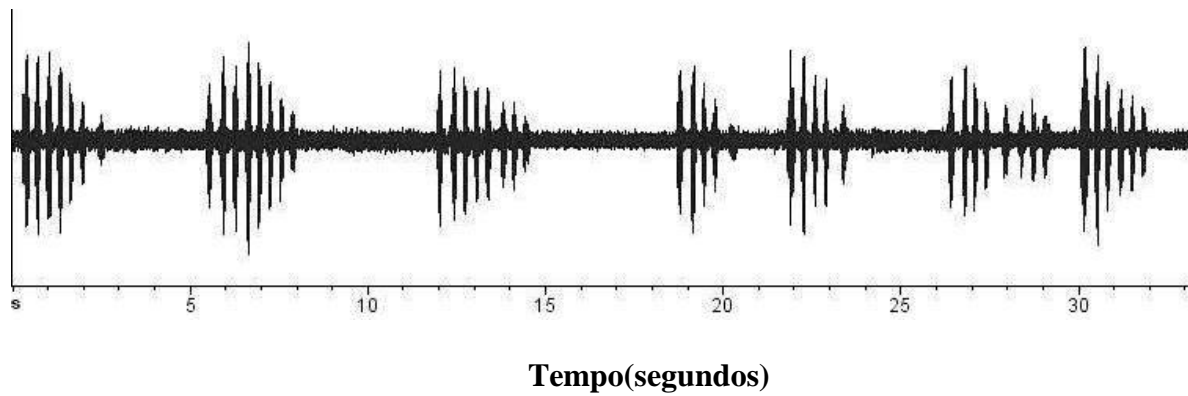


Fig - 2 - (A) Sonograma de *Dendropsophus nanus*, (B) oscilograma de uma nota destacada e (C) espectrograma de potência da nota destacada.

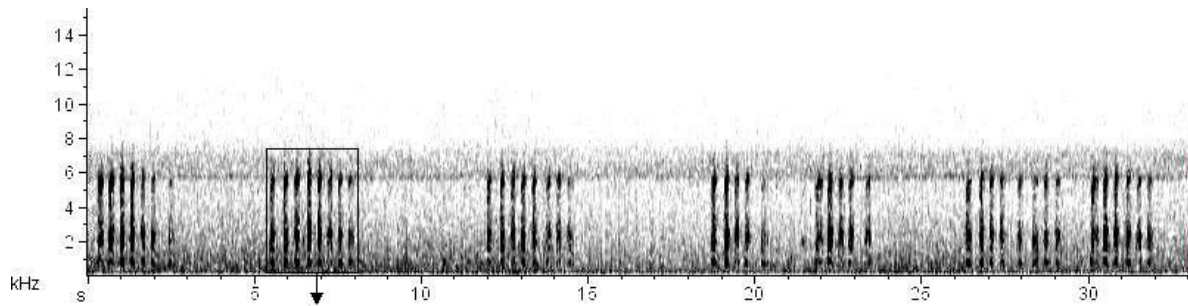
Hypsiboas raniceps Cope (1862)

O canto de anúncio (n=30 cantos) dos 3 indivíduos apresentou estrutura pulsionada, tendo duração média de cada nota 0,1477 ms, sendo formado por 4 a 11 pulsos. A duração média dos pulsos foi de 0,016 ms. As notas apresentaram duas bandas distintas de energia (Banda 1 e Banda 2), sendo calculada a frequência dominante para cada banda. A frequência dominante média na banda 1 foi 2163,66 Hz e na banda dois foi de 5383,15 Hz. A taxa de repetição média (número de notas por minuto) foi de 99,66 (n=3). Comparando a taxa de repetição de notas/min de dois indivíduos com distâncias distintas do coro,

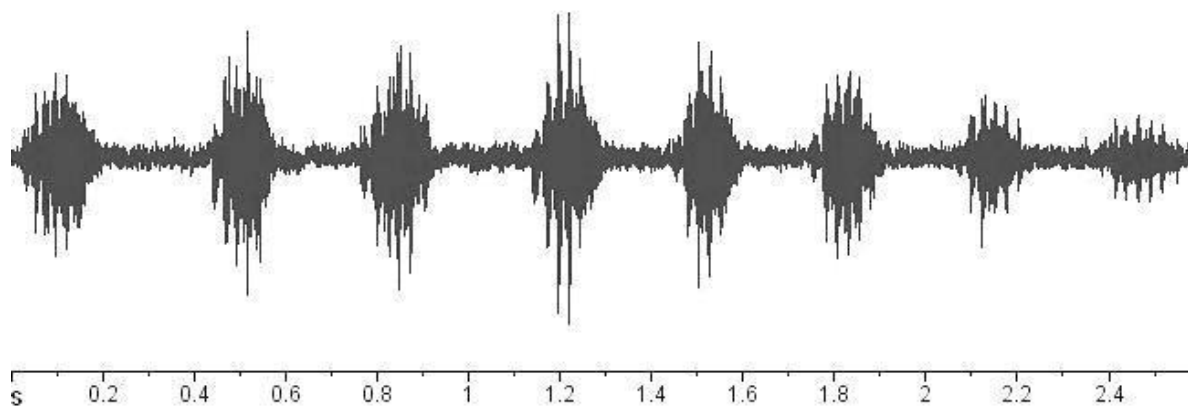
observou-se que o individuo mais próximo do coro apresentou um canto de anuncio a uma taxa de 189 notas/min em detrimento daquele que se encontrava distante do coro (67 notas/min).



(A)



(B)



(C)

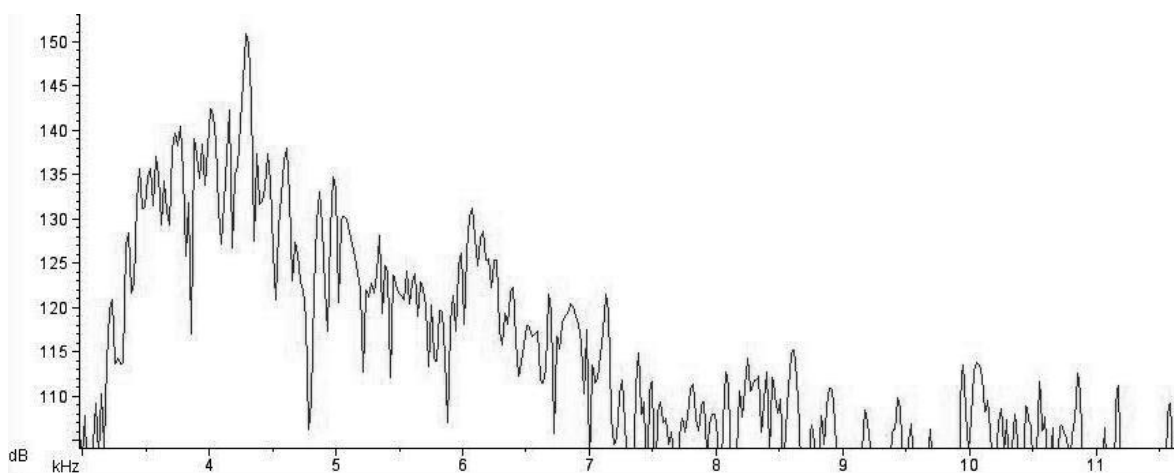


Figura 4 - (A) sonograma *Hypsiboas raniceps*, (B) oscilograma de uma nota destacada e (C) espectrograma de potência da nota destacada.

DISCUSSÃO

Várias espécies de hilídeos apresentam dois ou mais tipos de canto, os quais são usados para atrair fêmeas, defender territórios, ou ainda em ocasião de briga ou de estresse (Duellman & Trueb, 1986). As vocalizações mais comuns são os cantos de anúncio, que servem primariamente para atrair as fêmeas e secundariamente para mediar interações agressivas entre os machos (Rand, 1985; Wells, 1988; Gerhardt, 1994; Given, 1999; Lea et al., 2001). Os cantos de anúncio de *D. nanus* e de *H. raniceps* apresentaram estrutura pulsionada e ambas vocalizam com faixa de frequência acima de 3KHz [fig 2 (A) e 4 (A)]. Logo a estrutura de nota de *D. nanus* é simples e o canto é mais curto e acelerado. Já o canto de *H. raniceps* apresenta estrutura de nota composta e multipulsionada. Assim ambos podem ser facilmente distinguidos em campo, mesmo onde ambas as espécies são sintópicas como no caso desta área de estudo.

Os parâmetros acústicos analisados foram similares aos encontrados nas literaturas (Martins & Jim 2003; Silva et al, 2008; Guimarães & Lima, 2001; Guimarães & Bastos, 2003). As variações nas características das vocalizações de anúncio (frequência dominante, número de pulsos, duração taxa de repetição) em várias espécies de Anura estão relacionadas com padrões de preferência das fêmeas (Klump & Gerhardt, 1987; Gerhardt,

1991) . Variações nas amplitudes dos valores e das médias possivelmente podem ser explicados em função do número de cantos analisados ($n = 6$) para as duas espécies, ou seja, um canto por indivíduo, acentuadamente menor neste trabalho que nos trabalhos citados acima.

Os machos de *H. raniceps* e *D. nanus* vocalizaram a noite logo após a chuva, vários estudos demonstram que fatores abióticos, tais como umidade, temperatura, intensidade da luz, ventos fortes, tempestades podem influenciar significativamente a atividade de vocalização, além dos fatores endógenos limitantes (Cardoso & Haddad 1992). Porém no presente estudo não foi realizado nenhum teste para observar se haveria algum tipo de correlação significativa entre as variáveis abióticas influenciando na variação dos parâmetros acústicos. Podendo para um próximo momento realizar tais observações, verificando, por exemplo, se ocorre correlação significativa entre a temperatura do ar e os parâmetros acústicos.

Como *D. nanus* (Boulenger, 1889) pertence ao grupo das *nanas* e *Hyla raniceps* (Cope, 1826) pertencendo ao grupo de *H. albopunctata* (Frost 1985), não sendo elas estreitamente aparentadas, possuindo tamanhos corpóreos diferentes e cantos bastante distintos, sendo assim concluímos que a variabilidade entre os parâmetros acústicos proporciona um mecanismo de reconhecimento específico e apresenta grande importância na seleção sexual quando levado em consideração as variabilidades dos parâmetros acústicos dos machos co-específicos que provavelmente devem ser utilizada pelas fêmeas durante a escolha de seus parceiros. Assim a vocalização de anúncio pode conter mais informação do que apenas a identificação da espécie, podendo ser fundamental para as fêmeas estimarem o tamanho e selecionarem seus possíveis parceiros e outros machos co-específicos estimarem o tamanho de machos rivais, podendo evitar confrontos agonísticos e por subsequentes gastos de energia desnecessários.

Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido durante a disciplina de Bioacústica no mestrado do autor. OFJ agradece Lucas Crivelari (UNESP), Prof.Dr.Itamar Martins (Unitau/UNESP), Maicon Siqueira (Unitau) e Prof.Dr. Cristopher Murphy (College of New Jersey – EUA).

REFERÊNCIAS

- ÁB'SÁBER, A. N. 2003. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo. Ateliê Editorial, 160p.
- BARCHA, S.F. & ARID, F.M. 1971. Estudo da evapotranspiração na região Norte Ocidental do Estado de São Paulo. *Revista científica da Faculdade de Ciências e Letras de Votuporanga*, 1: 97-122.
- BASTOS, R. F. & HADDAD, C. F. B., 1995, Vocalizações e interações acústicas em *H. elegans* (Anura, Hylidae) durante a atividade reprodutiva. *Naturalia*, 20: 165-176.
- BERNARDE, P. S. & ANJOS, L. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS. Série Zoologia*, 12: 127-140p.
- BERNARDE, P. S. & KOKUBUM, M. C. N. 1999. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). *Acta Biológica Leopoldensia*, 21(1): 89-97p.
- CARDOSO, A. J. & HADDAD C.F.B. 1992. Diversidade e turno de vocalizações em anuros em comunidades neotropical. *Acta Zool. Lilloana* 41: 93-105.
- COCROFT, R. B. & RYAN, M. J., 1995, Patterns of advertisement call evolution in toads and chorus frogs. *Anim. Behav.*, 49: 283-303.
- DUELLMAN, W. E. & Trueb L. 1986. *Biology of amphibians*. New York. McGraw-Hill Book Company, 670p.
- ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2000. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. *Amphibia-Reptilia*, 21: 439-461p.
- FROST, D. R. 2009. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.3 (12 February, 2009). New York. American Museum of Natural History, Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia>.
- GERHARDT, H. C. 1991. Female mate choice in treefrogs: static and dynamic acoustic criteria. *Anim. Behav.*, London, 42:615-635.
- GERHARDT, H.C. 1994. The evolution of vocalizations in frogs and toads. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, Lawrence, 25:293-324.
- GIVEN, M. F., 1999, Frequency alteration of the advertisement calls in the carpenter frog, *Rana virgatipes*. *Herpetologica*, 55(3): 304-317.
- GUIMARÃES, L. D.; LIMA, L. P. *et al.* 2001. Vocalizações de espécies de anuros (Amphibia) no Brasil central. *Bolm Mus. nac. Rio de J., Nova Série, Zool.*, Rio de Janeiro, 474:1-16.

- GUIMARÃES, L. D.; BASTOS, R. P. 2001. Vocalizações e interações acústicas em *Hyla raniceps* (Anura, Hylidae) durante a atividade reprodutiva. *Iheringia, ser. Zool., Porto Alegre* 93(2):149-158.
- GRAFE, T. U., 1996, The function of call alternation in the African reed frog (*Hyperolius marmoratus*): precise call timing prevents auditory masking. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 38: 149-158.
- KLUMP, G. M. & GERHARDT, H. C. 1987. Use of non-arbitrary acoustic criteria in mate choice by female gray tree frogs. *Nature, London*, 326:286-288.
- LEA, J.; DYSON, M. & HALLIDAY, T. 2001. Calling by male midwife toads stimulates females to maintain reproductive condition. *Anim. Behav.*, London, 61:373-377.
- MARTINS, I.A. & JIM, J. 2003. Bioacoustic analysis of advertisement call in *Hyla nana* and *Hyla sanborni* in Botucatu, São Paulo, Brazil. *Rev. Bras. Biol. = Braz. J. Biol.* 63(3):507-516.
- RAND, A. S. 1985. Tradeoffs in the evolution of frog calls. *Anim. Sci., Savoy*, 94(6):623-637.
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 2001. Similaridade no sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(2): 439-454.
- SALTHER, S. N. & MECHAM, J. S., 1974, Reproductive and courtship patterns. *In: B. Lofts (ed.), Physiology of the Amphibia*. Academic Press, New York, vol. II, pp. 309-521.
- SÃO PAULO. 2000. Atlas das unidades de conservação ambiental do estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- SBH. 2009. Lista de espécie de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em [http:// www.sbherpetologia.org.br](http://www.sbherpetologia.org.br)
- SCHWARTZ, J. J. & WELLS, K. D., 1983, An experimental study of acoustic interference between two species of neotropical treefrogs. *Anim. Behav.*, 31: 181-190.
- SCOTT JR., N.J. & WOODWARD, B.D. 1994. Surveys at breeding sites. *In: HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.C. & FOSTER, M.S. (eds.). Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution: Washington. p. 84-92.
- SILVA, R. A.; MARTINS, I. A. & ROSSA-FERES, D. C. 2008. Bioacústica e sítio de vocalização em taxocenoses de anuros de área aberta no Noroeste paulista. *Biota Neotropica*, 8: 123-134p.
- WELLS, K. D. 1977. The Social Behavior of Anuran Amphibians. *Animal Behavior*, 25: 666p.

- WELLS, K. D., 1980, Intra and interspecific communication in the neotropical frog *Hyla ebraccata*. *Amer. Zool.*, 20(4): 724.
- WELLS, K.D., 1988. The effects of social interactions on anurans vocal behaviour. *In*: FRITZSCH, B.; RYAN, M.J. *et al.* eds. The evolution of the amphibian auditory system. New York, John Wiley.p.433-454.