

BOLETIM DO MUSEU NACIONAL

NOVA SÉRIE
RIO DE JANEIRO - BRASIL

ISSN 0080-312X

ZOOLOGIA

Nº 472

14 DE NOVEMBRO DE 2001

VOCALIZAÇÃO DE QUATRO ESPÉCIES DE ANUROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, SUDESTE DO BRASIL (AMPHIBIA, HYLIDAE, LEPTODACTYLIDAE) ⁽¹⁾

(Com 18 figuras)

PATRÍCIA A. ABRUNHOSA
HENRIQUE WOGEL

JOSÉ P. POMBAL JR. ⁽²⁾
Museu Nacional
Universidade Federal do Rio de Janeiro

A vocalização é um mecanismo de comunicação eficiente que tem como função primária advertir a presença de um indivíduo a outros da mesma espécie (DUELLMAN & TRUEB, 1986). Em anfíbios anuros, vocalizações são usadas em diferentes contextos, podendo haver na mesma espécie diferentes tipos (para revisões veja WELLS, 1977; DUELLMAN & TRUEB, 1986). A vocalização de anúncio (*advertisement call sensu* WELLS, 1977) é considerada um dos principais mecanismos de isolamento reprodutivo pré-zigótico que garante o reconhecimento específico (FOUQUETTE, 1960; BLAIR, 1961, 1962; LITTLEJOHN & LOFTUS-HILLS, 1968).

Atualmente, estudos taxonômicos e sistemáticos têm considerado parâmetros acústicos como importantes caracteres diagnósticos específicos, seja para distinguir espécies crípticas, revalidar espécies ou determinar se indivíduos pertencem ou não a uma mesma espécie (*e.g.* COCROFT & RYAN, 1995; DE LA RIVA *et al.*, 1994; HADDAD & POMBAL, 1998; MÁRQUEZ *et al.*, 1993, 1995; POMBAL *et al.*, 1995; ZIMMERMAN & HÖDL, 1983). Alguns estudos ecológicos têm também utilizado parâmetros acústicos para avaliar a partilha do espaço acústico entre espécies simpátricas (*e.g.* DUELLMAN & PYLES, 1983; CARDOSO & VIELLIARD, 1990; GARCIA-RUTLEDGE & NARINS, 2001).

Durante um estudo de ecologia de comunidades de anfíbios anuros, foi acompanhada a atividade reprodutiva das espécies de uma poça temporária no Município de Saquarema, Estado do Rio de Janeiro. Dentre as 19 espécies que vocalizaram e/ou reproduziram-se na poça, algumas não têm suas vocalizações descritas a partir de populações brasileiras. Neste trabalho, serão apresentadas as vocalizações das seguintes espécies: *Hyla bipunctata* Spix, 1824, *Hyla decipiens* A.Lutz, 1925 e *Trachycephalus nigromaculatus* Tschudi, 1838 (Hylidae) e *Leptodactylus mystacinus* (Burmeister, 1861) (Leptodactylidae).

¹ Entregue em 18/06/2001. Aceito em 16/10/2001.

² Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma poça temporária (22°50'48"S; 42°27'16"W) em área aberta, localizada em uma borda de mata, na região de Palmital, Município de Saquarema, Região dos Lagos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Neste estudo, canto é considerado sinônimo de vocalização e a terminologia usada para as descrições segue HEYER *et al.* (1990). As gravações das vocalizações dos anuros foram feitas com gravador UHER-4000 Monitor com microfone da mesma marca, em velocidade de 19cm/s. A análise das gravações foi realizada pelo programa Avisoft-Sonograph Light 1, versão 2.7. As vocalizações foram digitalizadas em frequências que variaram de 8 a 16kHz. Para a caracterização acústica das vocalizações foi utilizado número de pontos igual a 256.

Os parâmetros acústicos temporais analisados a partir do oscilograma foram duração do canto e intervalo entre cantos. Tais medidas se repetiram para todos os níveis de organização temporal (notas e pulsos; estes últimos, quando presentes). Os parâmetros acústicos do espectro do canto, analisados no sonograma, foram faixa de frequência e modulação de frequência.

As gravações e espécimens-testemunho estão depositados na coleção de anfíbios do Museu Nacional – Rio de Janeiro (MNRJ).

DESCRIÇÕES

O resumo dos parâmetros acústicos das vocalizações apresentadas para cada espécie encontra-se na tabela 1.

Hyla bipunctata Spix, 1824

A vocalização apresentada (Figs.1-2) é o canto de anúncio, emitida por machos geralmente localizados em folhas de vegetação arbustiva ou gramíneas, a uma altura média de 35,7±17,3cm (amplitude=10-80cm; n=30), distando, em média, 49,8±37,6cm (amplitude=0-150cm; n=30) da borda da poça. Oitenta e três por cento dos machos vocalizavam em poleiros expostos, enquanto 17% vocalizavam em poleiros encobertos pela vegetação (n=30).

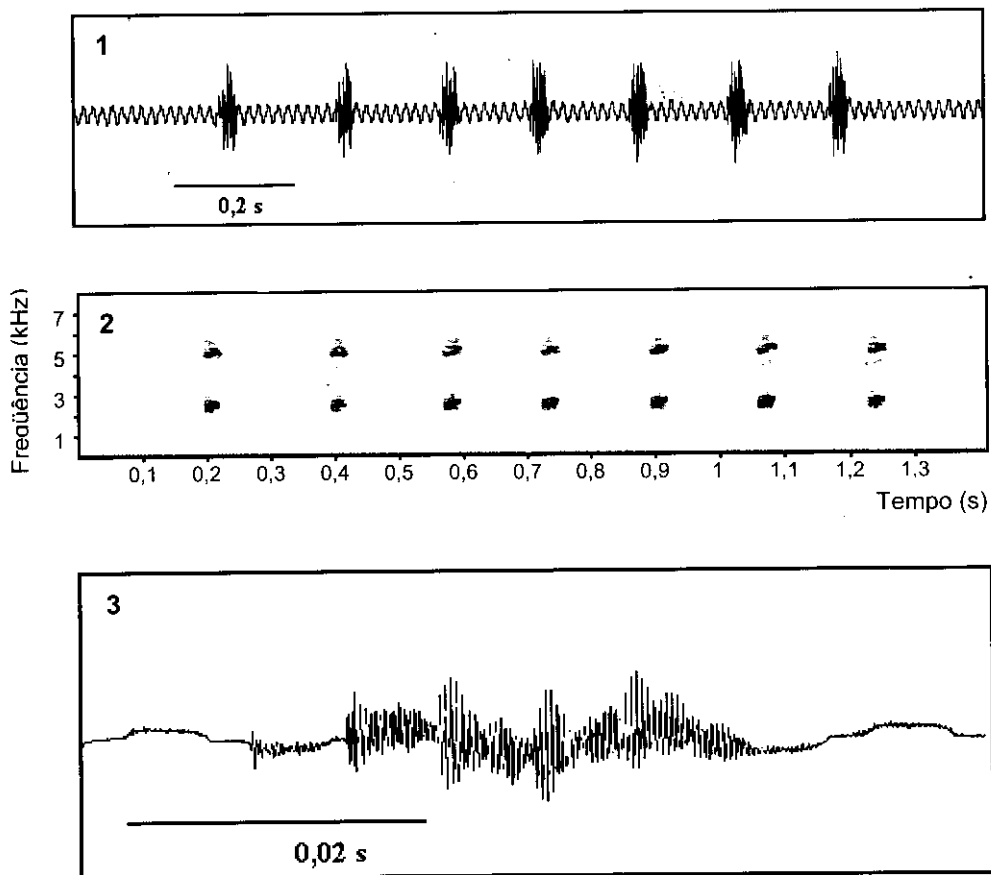
O canto de anúncio consiste de uma a sete notas multipulsionadas ($\bar{x}$ =2,7±1,85notas). O oscilograma de uma nota (Fig.3) mostra que os pulsos apresentam-se agrupados. A duração média do canto é de 0,32±0,31s e o intervalo médio entre um canto e outro é de 2,05±1,53s. A duração média das notas é de 0,04±0,002s. Para cantos com mais de uma nota, o espaçamento entre estas é regular ($\bar{x}$ =0,13±0,009s). Todas as notas do canto apresentam as mesmas características quanto à frequência. A estrutura é harmônica (Fig.2), sendo que a frequência fundamental ocupa faixa entre 2,14 e 2,89kHz e o segundo harmônico entre 4,84 e 5,47kHz. Pela figura parece que os dois harmônicos correspondem à frequência dominante. O canto não apresenta modulação de frequência.

TABELA 1

Parâmetros acústicos das vocalizações de *Hyla bipunctata*, *H. decipiens*, *Trachycephalus nigromaculatus* e *Leptodactylus mystacinus*. Os resultados são apresentados como média $\pm$ desvio padrão e amplitude das medidas registradas

Parâmetros acústicos	<i>Hyla bipunctata</i>	<i>Hyla decipiens</i>	<i>Trachycephalus nigromaculatus</i>	<i>Leptodactylus mystacinus</i>			
Tipo de vocalização							
Duração do canto (s)	anúncio 0,32 ± 0,31 (0,03-1,08)	anúncio 1,10 ± 0,30 (0,67-1,60)	territorial 0,02 ± 0,004 (0,01-0,02)	anúncio 0,05 ± 0,010 (0,03-0,09)	FD1 0,25 ± 0,009 (0,23-0,26)	FD2 0,17 ± 0,02 (0,13-0,2)	
Intervalo entre cantos (s)	2,05 ± 1,53 (0,76-3,74)	4,03 ± 1,52 (2,32-6,57)	1,58 ± 0,65 (0,75-2,88)	0,46 ± 0,30 (0,29-1,19)	0,17 ± 0,06 (0,11-0,43)	1,13 ± 0,21 (0,93-1,39)	0,82 ± 0,16 (0,71-1,23)
Número de notas	2,71 ± 1,85 (1-7)	7,31 ± 2,30 (4-11)	1	1	1	2	2
Duração das notas (s)	0,04 ± 0,002 (0,03-0,05)	0,05 ± 0,02 (0,02-0,13)	-	-	-	vide texto	vide texto
Intervalo entre notas (s)	0,13 ± 0,009 (0,11-0,17)	0,13 ± 0,03 (0,06-0,20)	-	-	-	0,13 ± 0,01 (0,12-0,15)	0,07 ± 0,009 (0,06-0,08)
Número de pulsos			1	9,9 ± 0,99 (8-11)	1	-	-
Duração dos pulsos (s)			-	0,01 ± 0,001 (0,003-0,01)	-	-	-
Intervalo entre pulsos (s)			-	0,01 ± 0,002 (0,002-0,01)	-	-	-
Frequência dominante (kHz)							
Mín	2,14 ± 0,05 ⁽¹⁾ (2,12-2,5)	4,77 ± 0,32 (4,25-5,13)	4,58 ± 0,39 (4,25-5,38)	1,29	2,16 ± 0,05 (2,06-2,19)	1,02 ± 0,06 (0,94-1,06)	vide texto
Máx	5,47 ± 0,13 (5,25-6,2)	5,23 ± 0,29 (4,75-7,5)	5,42 ± 0,15 (5,25-7,5)	1,99 ± 0,03 (1,98-0,7)	2,51 ± 0,06 (2,38-5,6)	2,26 ± 0,06 (2,19-3,1)	vide texto
Estrutura física do canto	H e M	M	S	M	H	H	H
Modulação de frequência	ausente	ausente	D	A	A	D	D
N (cantos analisados/♂ gravados)	24/1	16/3	13/2	10/2	61/3	7/1	15/2

(FD1) canto com função desconhecida 1 (com notas semelhantes); (FD2) canto com função desconhecida 2 (com notas diferentes); (H) canto de estrutura física harmônica; (M) canto multipulsado; (S) canto simples; (D) modulação de frequência descendente; (A) discreta modulação de frequência ascendente. ⁽¹⁾ A frequência dominante de *H. bipunctata* corresponde às faixas da frequência fundamental (2,14-2,89 kHz) e do 2º harmônico (4,84-5,47 kHz).



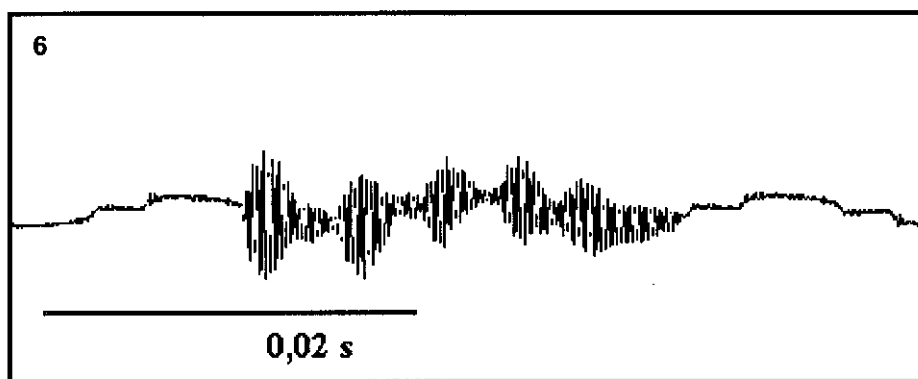
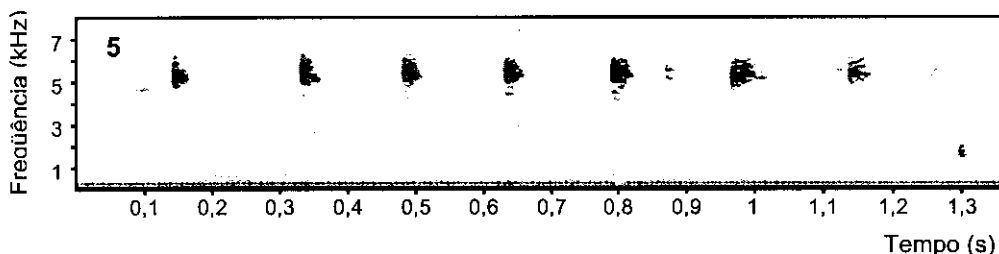
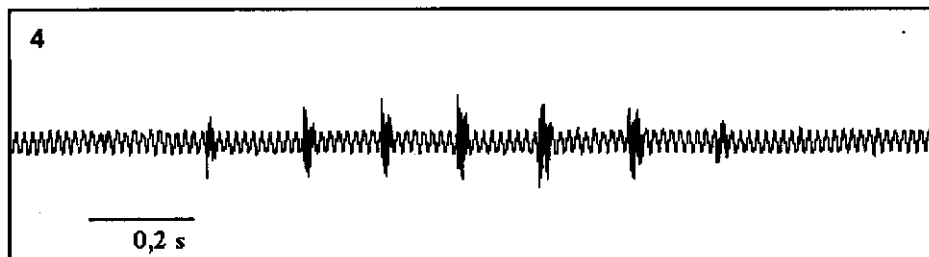
Canto de anúncio de *Hyla bipunctata*, temperatura do ar 24°C: fig.1- oscilograma de um canto com sete notas; fig.2- sonograma do canto apresentado na figura 1; fig.3 oscilograma de uma nota do canto.

Hyla decipiens A. Lutz, 1925

Os machos de *H. decipiens* ocupavam como sítios de vocalização, folhas de vegetação herbácea (77%; n=22) e capins (23%; n=22). Cerca de 24% dos machos vocalizavam em poleiros encobertos pela vegetação, enquanto os 76% restantes (n=21) vocalizavam em poleiros expostos. Os machos vocalizavam a uma baixa altura, variando de 0 a 70cm ($\bar{x}=39,68\pm14,57$; n=37) e a uma distância média da borda da poça de $7,16\pm13,52$ cm (amplitude=0-60cm; n=37).

O canto de anúncio (Figs.4-5) tem duração média de $1,10\pm0,30$ s. É formado por uma série de notas multipulsionadas, variando de 4 a 11 notas, com duração média de $0,05\pm0,02$ s e espaçamento médio entre elas de $0,13\pm0,03$ s. O intervalo

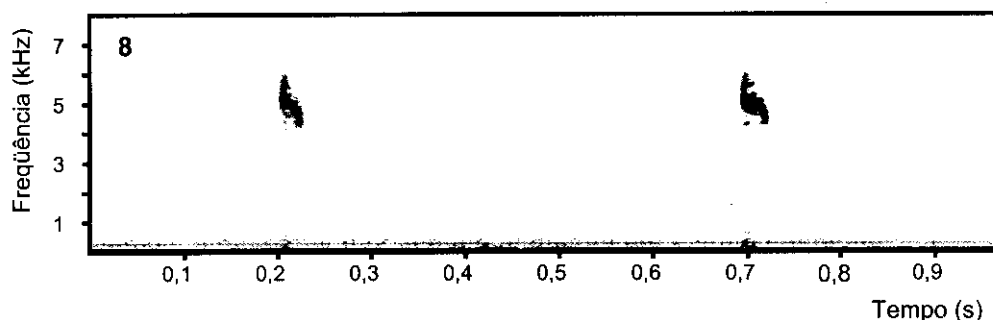
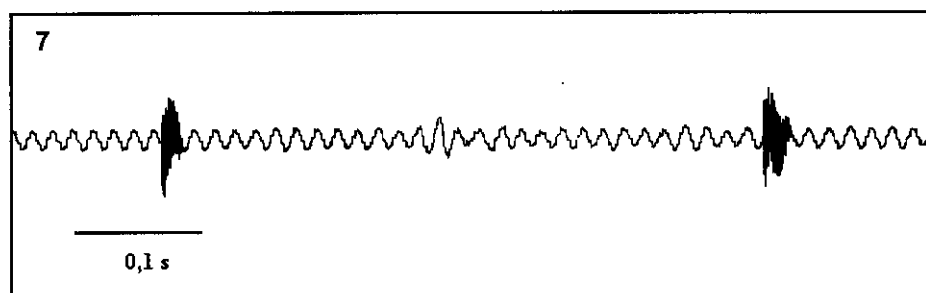
médio entre cantos é de $4,03 \pm 1,52$ s. O oscilograma de uma nota (Fig.6) mostra sua estrutura multipulsionada. Os pulsos são menos espaçados nas primeiras notas do canto ($n=11$). Contudo, este padrão é variável; alguns cantos apresentam todas as notas com pulsos agrupados e não diferenciados ($n=2$), enquanto outros apresentam pulsos mais espaçados e, portanto, diferenciados ($n=2$). A porcentagem média de pulsos agrupados por canto foi de 51,3% (amplitude=0-100; $n=16$). A faixa de frequência dominante do canto está entre 4,77 e 5,23 kHz (Fig.5). O canto não apresenta modulação de frequência.



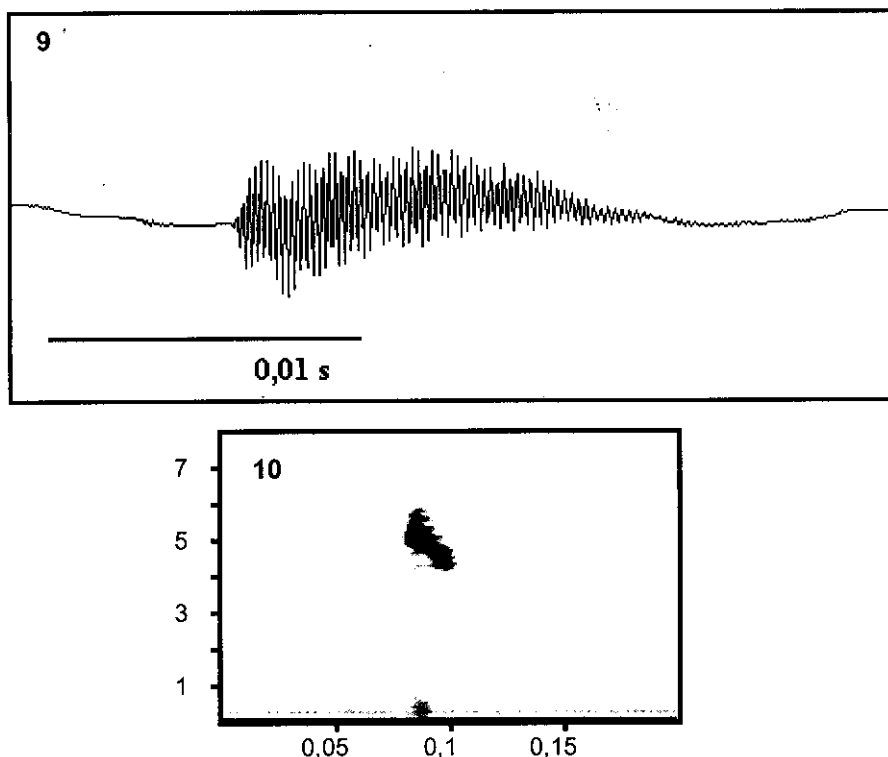
Canto de anúncio de *Hyla decipiens*, temperatura do ar 20°C: fig.4- oscilograma de um canto com sete notas; fig.5- sonograma do canto apresentado na figura 4; fig.6 oscilograma de uma nota do canto.

O canto territorial (*territorial call sensu* DUELLMAN & TRUEB, 1986) (Figs.7-10) é constituído por uma nota curta e simples, com duração média de $0,02 \pm 0,004$ s. O intervalo médio entre cantos é de $1,58 \pm 0,65$ s. O canto apresenta frequência que ocupa faixa entre 4,26 e 5,99 kHz. A frequência dominante do canto ocupa faixa entre 4,58 e 5,42 kHz. O canto apresenta uma modulação de frequência descendente (Fig.10).

O canto territorial foi emitido por machos residentes em resposta à aproximação de machos intrusos coespecíficos, sendo que em uma ocasião, também foi emitido por um macho em amplexo com uma fêmea, quando outro macho se aproximava do casal. Em cinco observações, a emissão do canto territorial foi seguida por uma comunicação visual entre os machos envolvidos, que ficavam esticando as pernas, por vezes alternadamente, como se estivessem dando coices para o lado. Em 10 situações, após este comportamento ou após a emissão do canto territorial, os intrusos se afastavam do local. Quando isto não acontecia ($n=4$), o residente atacava fisicamente o intruso. O vencedor, sempre o residente, retornava ao seu sítio de vocalização e voltava a emitir o canto de anúncio, enquanto o intruso se afastava do local, estabelecendo ou não outro sítio de vocalização.



Canto territorial de *Hyla decipiens*, temperatura do ar 20°C: fig.7- oscilograma de uma sequência com dois cantos; fig.8- sonograma da sequência de cantos apresentada na figura 7.

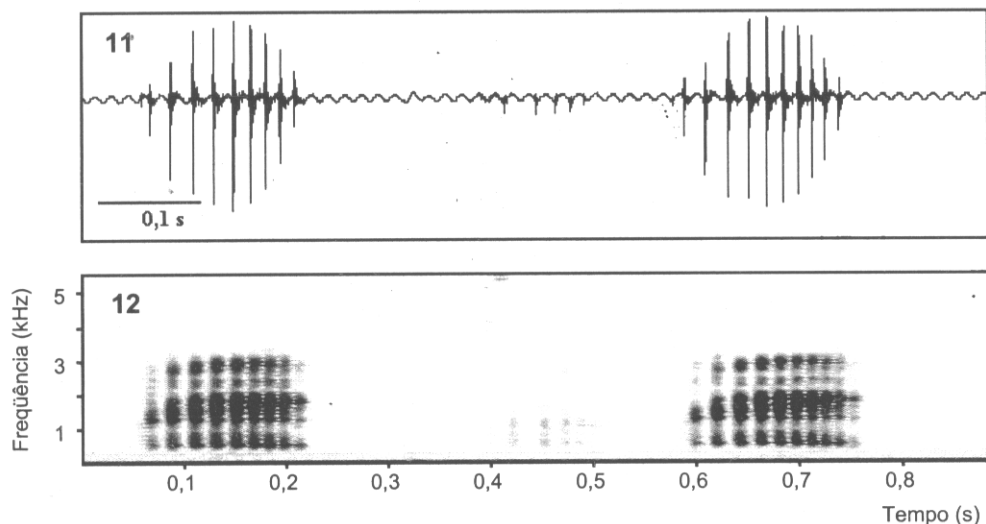


Canto territorial de *Hyla decipiens*, temperatura do ar 20°C: fig.9- oscilograma de um canto; fig.10- sonograma do canto apresentado na figura 9.

Trachycephalus nigromaculatus Tschudi, 1838

Os machos utilizavam como sítios de vocalização todos os estratos da mata, desde dentro d'água, na borda da poça, até galhos localizados no alto das árvores (cerca de 5m de altura), geralmente expostos. A distância em relação à borda da poça destes sítios variou de 0 até 200cm ($\bar{x}=63,64\pm77,75$; $n=11$).

A vocalização apresentada (Figs.11-12) é o canto de anúncio, constituído por uma nota multipulsionada com duração média de $0,16\pm0,007$ s. O espaçamento médio entre os cantos é de $0,46\pm0,30$ s. Os pulsos são bem diferenciados (Fig.11). O número médio de pulsos é $9,9\pm0,99$ e sua duração varia de 0,003 a 0,012s. O intervalo médio entre os pulsos é de $0,01\pm0,002$ s, sendo possível notar um maior agrupamento dos pulsos na metade final do canto (Fig.11). No sonograma (Fig.12) aparecem três faixas. A faixa central, entre 1,29 e 1,99 kHz é a frequência dominante do canto. As faixas abaixo e acima da frequência dominante provavelmente correspondem a *sidebands* (veja VIELLIARD, 1993). O canto apresenta uma discreta modulação de frequência ascendente.



Canto de anúncio de *Trachycephalus nigromaculatus*, temperatura do ar 24°C: fig.11- oscilograma de uma sequência com dois cantos; fig.12- sonograma da sequência de cantos apresentada na figura 11.

Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)

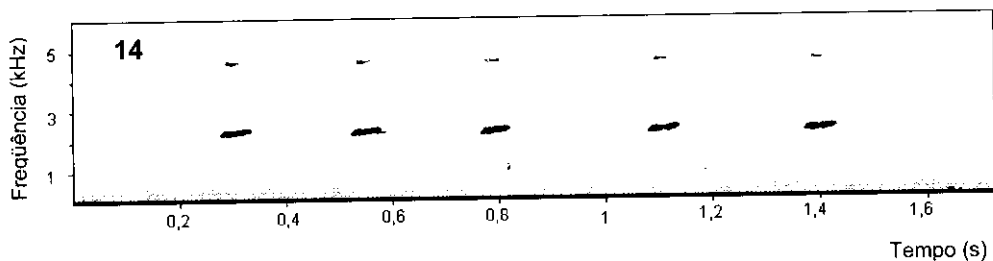
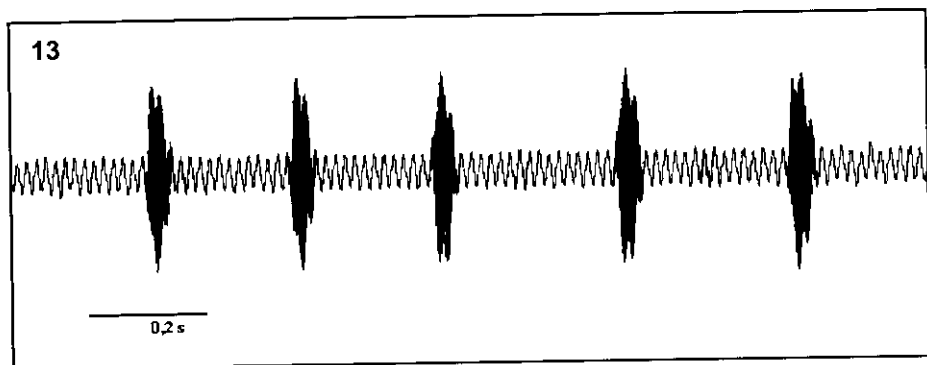
Os machos utilizavam como sítios de vocalização, pequenos barrancos da poça, onde construíam ou não uma toca. Aqueles ($n=7$ machos) que construíram a toca emitiam as vocalizações a partir de seu interior ou apenas com a cabeça para fora. Os demais ($n=8$ machos) permaneciam nas margens da poça (distância média em relação à borda da poça= $64,67 \pm 35,02$ cm; amplitude=0-150cm; $n=15$), de onde vocalizavam escondidos sob tufo de raízes ou embaixo de emaranhados de capim seco.

O canto de anúncio (Figs.13-14) é constituído por uma nota simples. A duração média do canto é de $0,05 \pm 0,10$ s. O intervalo entre cantos varia entre 0,11 a 0,43s. A estrutura do canto é harmônica, sendo visíveis a fundamental e o segundo harmônico, este com pouca energia (Fig.14). A frequência fundamental está entre 2,16 e 2,51 kHz, ao passo que o segundo harmônico está entre 4,73 e 5,00 kHz. A fundamental corresponde à frequência dominante. O canto apresenta uma discreta modulação de frequência ascendente (Fig.14).

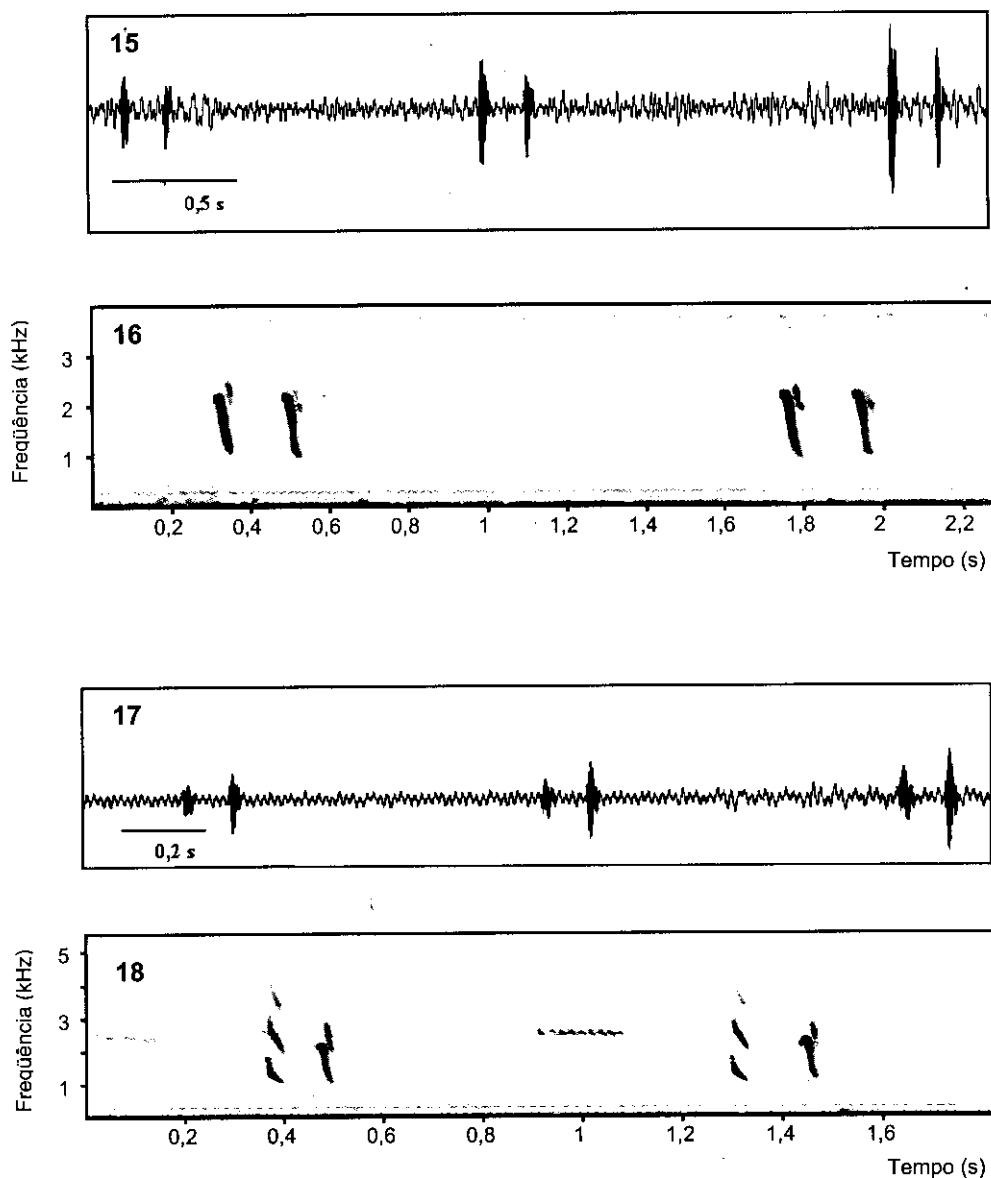
O sonograma do canto de anúncio de *L. mystacinus* já havia sido apresentado em STRANECK et al. (1993), contudo sem qualquer descrição. A análise do sonograma apresentado mostra que a frequência dominante está em torno de 2 kHz, valor aproximado ao encontrado neste trabalho, entretanto, sem estrutura harmônica visível.

Dois cantos com funções desconhecidas (Figs.15-18), sonoramente semelhantes, foram gravados para *L. mystacinus*. Em uma ocasião, foi observado um encontro entre dois indivíduos, seguido da emissão de um desses cantos. Quando um único indivíduo emitia estas vocalizações, outros indivíduos também passavam a emitir. Em algumas ocasiões, estes cantos eram emitidos antes de iniciar o canto de anúncio.

Tais cantos são formados por duas notas, sendo que um deles (Figs.15-16) é formado por duas notas semelhantes (de dois harmônicos) e o outro (Figs.17-18), por duas notas diferentes, uma com três harmônicos e a outra com dois harmônicos (cantos compostos). Os cantos formados por duas notas de dois harmônicos (Fig.15) apresentam duração média de $0,25 \pm 0,009$ s e o intervalo médio entre eles é de $1,13 \pm 0,21$ s. A duração média da primeira nota é de $0,05 \pm 0,007$ s e a da segunda é de $0,04 \pm 0,006$ s, sendo que o intervalo entre elas é de $0,13 \pm 0,01$ s. Ambas as notas ocupam a mesma faixa de frequência. A frequência dominante deste canto corresponde à frequência fundamental e ocupa faixa entre 1,02 e 2,26 kHz (Fig.16). Os cantos compostos (Fig.17) apresentam duração média de $0,17 \pm 0,02$ s e o intervalo médio entre eles é de $0,82 \pm 0,16$ s. A primeira nota do canto apresenta duração média de $0,05 \pm 0,004$ s e a segunda, de $0,04 \pm 0,008$ s. O intervalo médio entre elas é de $0,07 \pm 0,009$ s. Cada nota ocupa uma faixa distinta de frequência (Fig.18). A frequência fundamental da primeira nota corresponde à frequência dominante, ocupando faixa entre 0,97 e 1,86 kHz e o segundo harmônico ocupa faixa entre 1,94 e 2,87 kHz. A segunda nota apresenta frequência dominante ocupando a faixa entre 1,12 e 2,32 kHz. Ambos os cantos apresentam modulação de frequência descendente, com a primeira nota mais intensa que a segunda (Figs.16, 18).



Canto de anúncio de *Leptodactylus mystacinus*, temperatura do ar 24°C: fig.13- oscilograma de uma sequência com cinco cantos; fig.14- sonograma da sequência de cantos apresentada na figura 13.



Cantos com funções desconhecidas de *Leptodactylus mystacinus*: fig.15- oscilograma de uma sequência com três cantos formados por duas notas semelhantes; fig.16 sonograma dos dois primeiros cantos apresentados na figura 15, temperatura do ar 18°C; fig.17- oscilograma de uma sequência com três cantos formados por duas notas diferentes (cantos compostos); fig.18- sonograma dos dois primeiros cantos apresentados na figura 17, temperatura do ar 23,5°C.

AGRADECIMENTOS

À Mestranda Adriana Pugliese (MNRJ) pela leitura do manuscrito e sugestões apresentadas; ao Doutorando Flavio Nunes Ramos (Universidade Estadual de Campinas, SP) pelo auxílio nos trabalhos de campo; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e Fundação Universitária José Bonifácio (FUJB) pelos auxílios concedidos; ao CNPq pela bolsa de mestrado durante a coleta de dados (PAA) e de Produtividade em Pesquisa (JPP).

RESUMO

São descritos as vocalizações de anúncio de *Hyla bipunctata*, *H. decipiens*, *Trachycephalus nigromaculatus* e *Leptodactylus mystacinus*, o canto territorial de *H. decipiens*, dois cantos com funções desconhecidas de *L. mystacinus* e apresentados oscilogramas e sonogramas das vocalizações. As gravações foram realizadas na região de Palmital, Município de Saquarema, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Aspectos relacionados aos sítios de vocalização ocupados por cada espécie são apresentados e são relatados comportamentos territoriais em *H. decipiens* envolvendo comunicação visual e combates físicos.

Palavras-chave: Anura, Hylidae, Leptodactylidae, vocalização, *Hyla bipunctata*, *Hyla decipiens*, *Trachycephalus nigromaculatus*, *Leptodactylus mystacinus*, comunicação visual, combate físico.

ABSTRACT

VOCALIZATION OF FOUR SPECIES OF ANURANS FROM THE STATE OF RIO DE JANEIRO, SOUTHEASTERN BRAZIL (AMPHIBIA, HYLIDAE, LEPTODACTYLIDAE)

The advertisement call of *Hyla bipunctata*, *H. decipiens*, *Trachycephalus nigromaculatus*, and *Leptodactylus mystacinus* are described as well as the territorial call of *H. decipiens* and two other kinds of call (with unknown functions) of *L. mystacinus*. Audiospectrograms and sonograms are presented. Vocalizations were recorded in Palmital, Municipality of Saquarema, State of Rio de Janeiro, Atlantic Rain Forest, Brazil. Aspects associated to calling site of each species are presented. Territorial behavior in *H. decipiens*, including agonistic combats and visual communication, are reported.

Key words: Anura, Hylidae, Leptodactylidae, vocalization, *Hyla bipunctata*, *Hyla decipiens*, *Trachycephalus nigromaculatus*, *Leptodactylus mystacinus*, visual communication, agonistic combats.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLAIR, W.F., 1961 – Calling and spawning seasons in a mixed population of anurans. **Ecology**, Washington, **42**(1):99-110.
- BLAIR, W.F., 1962 – Non-morphological data in anuran classification. **Systematic Zoology**, Washington, **11**:72-84.
- CARDOSO, A.J. & VIELLIARD, J., 1990 – Vocalizações de anfíbios anuros de um ambiente aberto, em Cruzeiro do Sul, Estado do Acre. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **50**(1):229-242.

- COCROFT, R.B. & RYAN, M.J., 1995 - Patterns of advertisement call evolution in toads and chorus frogs. **Animal Behaviour**, London, **49**(2):283-303.
- DE LA RIVA, I.; MÁRQUEZ, R. & BOSCH, J., 1994 - Advertisement calls of Bolivian species of *Scinax* (Amphibia, Anura, Hylidae). **Bijdragen tot de Dierkunde**, Amsterdam, **64**(2):75-85.
- DUELLMAN, W.E. & PYLES, R.A., 1983 - Acoustic resource partitioning in anuran communities. **Copeia**, Lawrence, **1983**(3):639-649.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L., 1986 - **Biology of Amphibians**. New York: McGraw-Hill. 670p.
- FOUQUETTE JR., M.J., 1960 - Isolating mechanisms in three sympatric treefrogs in the canal zone. **Evolution**, Lawrence, **14**:484-497.
- GARCIA-RUTLEDGE, E.J. & NARINS, P.M., 2001 - Shared acoustic resources in an Old World frog community. **Herpetologica**, Lawrence, **57**(1):104-116.
- HADDAD, C. F. B. & POMBAL JR., J. P., 1998 - Redescription of *Physalaemus spiniger* (Anura: Leptodactylidae) and description of two new reproductive modes for anurans. **J. Herpetology**, Lawrence, **32**(4):557-565.
- HEYER, W.R.; RAND, A.S.; CRUZ, C.A.G.; PEIXOTO, O.L. & NELSON, C.E., 1990 - Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, **31**:231-240.
- LITTLEJOHN, M.J. & LOFTUS-HILS, J.J., 1968 - An experimental evaluation of premating isolation in the *Hyla ewingi* complex (Anura: Hylidae). **Evolution**, Lawrence, **22**:259-663.
- MÁRQUEZ, R.; DE LA RIVA, I. & BOSCH, J., 1993 - Advertisement calls of Bolivian species of *Hyla* (Amphibia, Anura, Hylidae). **Biotropica**, Lawrence, **25**(4):426-443.
- MÁRQUEZ, R.; DE LA RIVA, I. & BOSCH, J., 1995 - Advertisement calls of Bolivian Leptodactylidae (Amphibia, Anura). **J. Zoology**, London, **237**:313-336.
- POMBAL JR., J.P.; BASTOS, R.P. & HADDAD, C.F.B., 1995 - Vocalizações de algumas espécies do gênero *Scinax* (Anura, Hylidae) do sudeste do Brasil e comentários taxonômicos. **Naturalia**, São Paulo, **20**:213-225.
- STRANECK, R.; OLEDO, E.V. & CARRIZO, G.R., 1993 - **Catálogo de voces de anfibios argentinos. Parte 1**. Buenos Aires: L.O.L.A. 127p.
- VIELLIARD, J., 1993 - "Side-bands" artefact and digital sound processing. **Bioacoustics**, Oxford, **5**:159-162.
- WELLS, K.D., 1977 - The social behaviour of anuran amphibians. **Animal Behaviour**, London, **25**:666-693.
- ZIMMERMAN, B. & HÖDL, W., 1983 - Distinction of *Phrynohyas resinificatrix* (Goeldi, 1907) from *Phrynohyas venulosa* (Laurenti, 1768) based on acoustical and behavioural parameters (Amphibia, Anura, Hylidae). **Zoologischer Anzeiger**, Jena, **5/6**:341-352.

MUSEU NACIONAL
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Quinta da Boa Vista, São Cristóvão
20940-040 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Impresso com apoio da
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES
Programa PROAP/2001

IMPRESSÃO
Divisão Gráfica - SR-4
UFRJ