

UTILIZAÇÃO DE HABITATS REPRODUTIVOS E MICRO-HABITATS
DE VOCALIZAÇÃO EM UMA TAXOCENOSE DE ANUROS
(AMPHIBIA) DA MATA ATLÂNTICA DO SUDESTE DO BRASIL

JAIME BERTOLUCI¹
MIGUEL TREFAUT RODRIGUES²

ABSTRACT

Breeding and calling site utilization were studied for an anuran community of the Parque Estadual Intervales, an Atlantic Rainforest reserve located in Southeastern Brazil (24°12'-24°25'S, 48°03'-48°30'W). Field work was carried out between April 1990 and March 1991. Forty-seven species from four families were recorded in the study site: Bufonidae (4), Hylidae (24), Leptodactylidae (18), and Microhylidae (1). We were able to obtain data on breeding habitat and microhabitat distribution for 26 species by monitoring six breeding sites year-round on a monthly basis. The number of species in the sites varied from 7 to 22. Species were classified as habitat generalists and specialists based on breeding site utilization. Most species showed preferences for certain calling sites. For some species calling site specificity seemed to depend on the density of the male aggregations rather than on the species composition of the assemblages.

KEYWORDS: Amphibia, Anura, resource partitioning, breeding sites, calling sites, Atlantic Rainforest, Parque Estadual Intervales, Brazil.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia. Caixa Postal 486, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: bertoluc@icb.ufmg.br.

² Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia. Caixa Postal 11461, CEP 05422-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: mturodri@usp.br.

RESUMO

Foi estudada a utilização de sítios reprodutivos e de vocalização em uma taxocenose de anuros do Parque Estadual Intervales, uma reserva de Mata Atlântica localizada no sudeste do Brasil (24°12' - 24°25' S, 48°03' - 48°30' W). Os trabalhos de campo foram desenvolvidos entre abril de 1990 e março de 1991. Na área de estudo, foram registradas 47 espécies pertencentes a quatro famílias: Bufonidae (4), Hylidae (24), Leptodactylidae (18) e Microhylidae (1). Foram obtidos dados sobre a distribuição dos habitats reprodutivos e dos micro-habitats de vocalização para 26 espécies por meio do monitoramento mensal de seis corpos d'água ao longo de um ciclo anual. O número de espécies que utilizaram um determinado habitat variou de 7 a 22. As espécies foram classificadas como generalistas ou especialistas. A maioria das espécies mostrou preferência por determinados sítios de vocalização. Para algumas espécies, a especificidade por sítios de vocalização pareceu depender da densidade de machos emitindo canto nupcial e não da composição de espécies das agregações reprodutivas.

PALAVRAS-CHAVE: Amphibia, Anura, partição de recursos, sítios reprodutivos, sítios de vocalização, Floresta Atlântica, Parque Estadual Intervales, Brazil.

INTRODUÇÃO

As florestas tropicais abrigam as maiores diversidades de espécies de anfíbios anuros conhecidas (Crump, 1971, 1974; Duellman, 1978, 1988, 1999; Heyer *et al.*, 1990; Bertoluci, 1998). Durante a estação reprodutiva, as espécies que apresentam modos reprodutivos dependentes de água acumulada reúnem-se em habitats aquáticos adequados à ovipostura e ao desenvolvimento larval. Nesses habitats, que funcionam como fatores limitantes da reprodução, formam-se agregações com alto potencial para interações intra e interespecíficas (Crump, 1974, 1982). Além da utilização diferencial dos habitats aquáticos, as espécies geralmente mostram-se segregadas em sítios de vocalização e de desova, que apresentam pouca ou nenhuma sobreposição (Dixon & Heyer, 1968; Crump, 1971; Hödl, 1977, 1990; Cardoso *et al.*, 1989). Diferenças temporais nas estações reprodutivas podem constituir fator importante no isolamento reprodutivo de espécies que utilizam um mesmo habitat (Crump, 1974; Toft, 1985; Bertoluci, 1998). Os trabalhos que analisam a utilização de recursos em comunidades de anuros de ambientes tropicais são escassos, destacando-se os de Crump (1974) e Duellman (1978), na Amazônia Equatoriana, Toft & Duellman (1979) e Aichinger (1987), na Amazônia Peruana. Os trabalhos realizados no Brasil que tratam de comunidades de anuros de um modo amplo incluem Crump (1971), Hero (1990) e Gascon (1991) na Amazônia, Cardoso *et al.* (1989), Heyer *et al.*

(1990), Haddad & Sazima (1992), Rossa-Feres & Jim (1994), Bertoluci (1998, 2001) e Bertoluci & Rodrigues (2002), no domínio da Mata Atlântica.

O objetivo do presente trabalho foi o estudo das agregações reprodutivas de anuros observadas ao longo do ano em diferentes habitats aquáticos do Parque Estadual Intervales (SP), visando detectar padrões de segregação espacial relacionados à convivência do grande número de espécies comumente registrado em localidades de Mata Atlântica.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de Estudo

Os trabalhos de campo foram realizados no Parque Estadual Intervales, uma reserva de Mata Atlântica localizada nas montanhas costeiras do SE do Brasil (SP) ($24^{\circ}12'-24^{\circ}25'S$, $48^{\circ}03'-48^{\circ}30'W$), em altitudes variáveis entre 800 e 900 m. Entre abril de 1990 e março de 1991, as chuvas distribuíram-se irregularmente e a precipitação total acumulada foi de 1755,6 mm (Figura 1). As médias das temperaturas máximas e mínimas mensais, para o mesmo período,

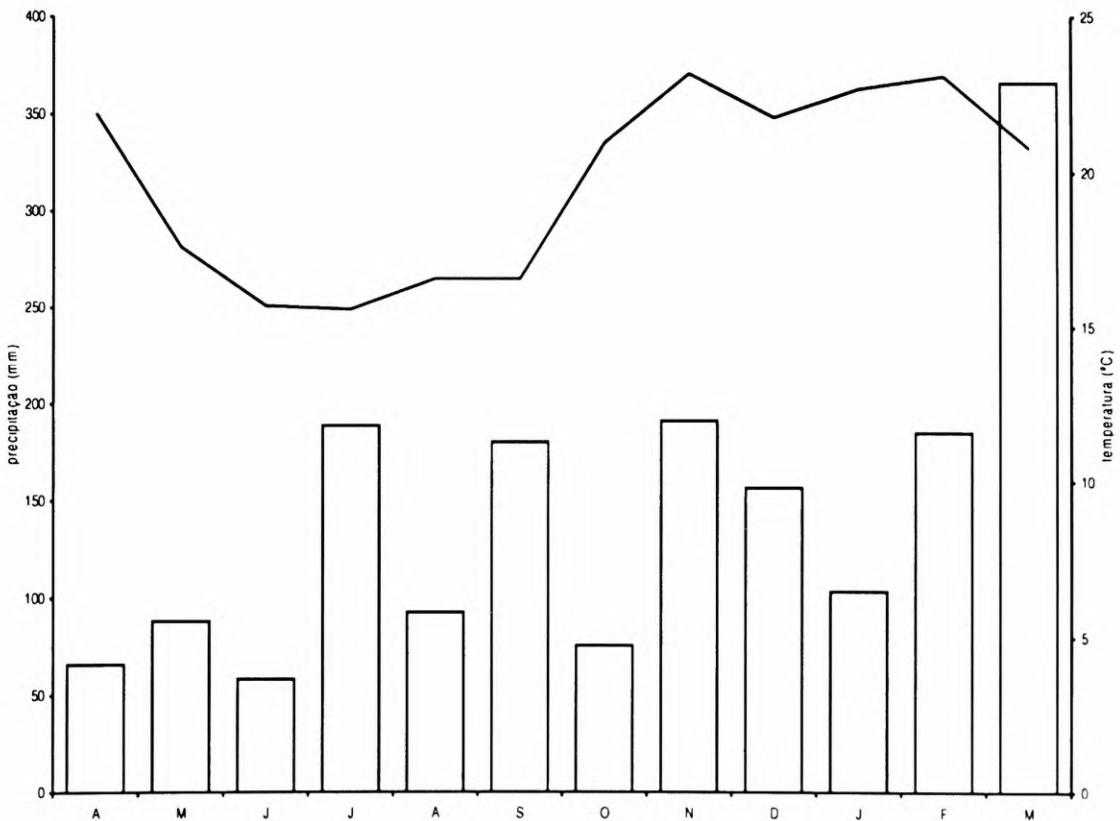


Figura 1. Precipitação (barras) e temperatura média mensal na região da sede do Parque Estadual Intervales (SP) entre abril de 1990 e março de 1991.

estão mostradas na Figura 1. Uma descrição detalhada da vegetação da região pode ser encontrada em Barbosa *et al.* (1990) e Mantovani (2001). Nessa área, formaram-se vários corpos d'água como resultado de alterações impostas à topografia e à vegetação locais, tais como charcos, em áreas de baixada e lagoas, em pontos onde os cursos d'água foram interrompidos. Esses ambientes aquáticos antrópicos são utilizados como habitats reprodutivos por muitas das espécies de anuros que habitam a região. Com o intuito de estudar a distribuição espacial e micro-espacial das espécies, foram escolhidos seis corpos d'água com diferentes fisionomias localizados em três tipos principais de ambiente: floresta, borda de mata e áreas abertas (ver mapa em Bertoluci, 1998). Tais habitats são caracterizados a seguir:

Sítio I: lagoa permanente de pequenas dimensões (90 m², 2 m de profundidade) formada pela interrupção da drenagem e localizada no interior da floresta. A vegetação arbórea marginal inclui densas moitas de bambu (*Merostachys* sp.; Poaceae).

Sítio II: grande lagoa permanente (500 m², 2 m) ladeada pela encosta formada a partir da escavação de uma antiga pedreira e por uma capoeira constituída por vegetação pouco desenvolvida composta por *Senna multijuga* (Fabaceae), *Cecropia* sp. (Moraceae) e *Tibouchina mutabilis* (Melastomataceae); a porção em contato com a área aberta é dominada por taboa, (*Typha dominguensis*; Typhaceae).

Sítio III: pequena lagoa permanente (40 m², 70 cm) localizada na borda de floresta secundária. A porção em contato com a área aberta é dominada por duas espécies de junco, *Juncus* (Juncaceae).

Sítio IV: pequeno charco (80 m², 15 cm) localizado em área aberta e formado a partir de um fluxo de água que corre lentamente sobre um substrato rochoso, originário do afloramento do lençol freático. A vegetação é composta de juncos e taboas, além de gramíneas esparsas.

Sítio V: grande área encharcada (500 m², 10-80 cm) antigamente utilizada para o cultivo de arroz. Há uma lagoa central semipermanente, cujo nível d'água variou de 0 a 80 cm em seu ponto central ao longo do período de estudo. A lagoa é dominada por *Heteranthera zosterifolia* (Pontederiaceae). A área marginal permanentemente úmida é coberta por *Juncus* spp. e *T. dominguensis* e a área seca adjacente, por *Andropogon bicornis* (Poaceae).

Sítio VI: margem de um grande lago antrópico em contato com a floresta primária. A área estudada (120 m², 50 cm) é quase totalmente desprovida de vegetação marginal.

Metodologia

Entre abril de 1990 e março de 1991, foram realizadas viagens mensais ao local de estudo, com permanência variável entre 10 e 17 dias, perfazendo 162 dias de coleta de dados de campo. Pelo menos duas vezes por mês, foram registradas todas as espécies que apresentaram machos vocalmente ativos nas agregações reprodutivas observadas em cada habitat escolhido, entre 20:00 e 24:00 horas. Os habitats também foram visitados durante o dia, com o intuito de registrar eventuais vocalizações diurnas.

A utilização dos sítios de vocalização foi estudada apenas no Sítio V, por tratar-se de um ambiente aberto, de fácil visualização dos animais, e por representar a condição potencialmente mais crítica de sobreposição, devido ao grande número de espécies aí registradas. Para todo macho avistado emitindo canto nupcial, registrou-se o substrato utilizado e sua posição em relação ao corpo d'água.

As temperaturas máxima e mínima diárias foram tomadas à sombra com o auxílio de um termômetro de máxima e mínima e referem-se apenas aos períodos de estadia mensais. A precipitação foi medida diariamente por meio de um pluviômetro instalado no local. Os animais coletados foram depositados na coleção herpetológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP 87997-88110).

RESULTADOS

Utilização dos Sítios Reprodutivos

Durante o período de estudo, foram registradas 47 espécies de anuros no Parque Estadual Intervales (Apêndice 1). A Tabela 1 sumariza a distribuição de 26 espécies nos sítios reprodutivos escolhidos. A distribuição das espécies nos sítios não foi uniforme. O número de espécies que utilizaram um determinado sítio variou de sete (Sítio IV) a 22 (Sítio V). Oito espécies utilizaram corpos d'água localizados nos três tipos de ambientes (generalistas): *Bufo crucifer*, *Hyla bischoffi*, *H. faber*, *H. microps*, *H. minuta*, *H. prasina*, *Scinax hayii* e *Physalaemus olfersii*. Nove outras espécies mostraram especificidade por habitats aquáticos localizados em áreas abertas (especialistas de áreas abertas): *Hyla senicula*, *H. weneri*, *Scinax* sp., *S. fuscovarius*, *Sphaenorhynchus surdus*, *Leptodactylus fuscus*, *L. notoaktites* e *Odontophrynus americanus*. As demais espécies utilizaram habitats localizados em dois tipos de ambiente. As temperaturas de vocalização dessas espécies foram descritas por Bertoluci (1998).

Tabela 1. Distribuição de 26 espécies de anuros em 6 habitats reprodutivos do Parque Estadual Intervales com base na presença de machos em atividade de vocalização.

ESPÉCIES	Mata	Borda		Área Aberta		
	Sítio I	Sítio II	Sítio III	Sítio IV	Sítio V	Sítio VI
<i>Bufo crucifer</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Hyla bischoffi</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Hyla faber</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Hyla prasina</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Hyla microps</i>	X	X	X		X	
<i>Hyla minuta</i>	X	X	X		X	
<i>Scinax hayii</i>	X	X			X	
<i>Physalaemus olfersii</i>	X		X		X	
<i>Proceratophrys boiei</i>	X	X	X			
<i>Hyla albosignata</i>	X		X			
<i>Phyllomedusa distincta</i>	X				X	
<i>Bufo ictericus</i>		X	X	X	X	X
<i>Hyla pardalis</i>		X	X	X	X	
<i>Leptodactylus gr. ocellatus</i>		X	X		X	X
<i>Physalaemus cuvieri</i>		X			X	X
<i>Scinax crospedospilus</i>		X	X		X	
<i>Scinax rizibilis</i>		X	X		X	
<i>Hyla sanborni</i>			X		X	
<i>Hyla senicula</i>					X	
<i>Hyla weneri</i>					X	
<i>Odontophrynus americanus</i>					X	
<i>Scinax fuscovarius</i>					X	
<i>Scinax sp.</i>					X	
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>					X	
<i>Leptodactylus fuscus</i>				X		X
<i>Leptodactylus notoaktites</i>						X
TOTAL	11	14	15	7	22	9

Utilização dos Sítios de Vocalização

Os sítios de vocalização caracteristicamente utilizados pelos anuros no Sítio V foram classificados em quatro categorias principais: (a) nível d'água (*Bufo ictericus*, *B. crucifer*, *Odontophrynus americanus*, *Leptodactylus gr. ocellatus*, *Physalaemus cuvieri*, *P. olfersii*, *Hyla faber* e *H. pardalis*), (b) vegetação flutuante (*Sphaenorhynchus surdus* e *Hyla minuta*), (c) vegetação marginal (*Hyla senicula* e *Scinax fuscovarius*) e (d) vegetação emergente (*Hyla minuta*, *H. bischoffi*, *H. prasina*, *H. microps*, *H. sanborni*, *H. weneri*, *Scinax sp.*, *S. crospedospilus*, *S. hayii*, *S. rizibilis* e *Phyllomedusa distincta*). Na vegetação emergente, observou-se estratificação vertical das espécies, com sobreposição entre grande parte delas (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição vertical dos sítios de vocalização de 11 espécies de hilídeos no Sítio V, Parque Estadual Intervales.

	Altura em relação ao nível d'água (cm)										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+100
<i>Hyla prasina</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hyla minuta</i>	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Scinax crospedospilus</i>		X	X	X	X	X					
<i>Scinax rizibilis</i>		X	X								
<i>Hyla microps</i>			X	X	X	X	X				
<i>Scinax sp.</i>			X	X							
<i>Hyla sanborni</i>					X	X	X	X	X	X	X
<i>Hyla bischoffi</i>					X	X	X	X			
<i>Scinax hayii</i>					X	X	X	X			
<i>Phyllomedusa distincta</i>								X			
<i>Hyla weneri</i>											X

DISCUSSÃO

A lista de espécies apresentada no Apêndice 1, ainda que numerosa, não deve ser considerada completa, devendo ser significativamente ampliada quando forem investigadas áreas de mata primária. A anurofauna de Intervales provavelmente apresenta riqueza de espécies similar àquela de outras localidades de Mata Atlântica, como a Estação Biológica de Boracéia, onde foram registradas 66 espécies (Heyer *et al.*, 1990; Bertoluci, 1997).

A utilização diferencial dos corpos d'água estudados por parte das espécies revela uma seleção de habitats reprodutivos característica dos anuros (Collins & Wilbur, 1979; Hero, 1990; Gascon, 1991). A grande riqueza de espécies registrada no Sítio V (22) talvez se deva às suas características de ambiente semipermanente. Devido ao fato de manter água durante todo o ano em sua região central, esse charco atraiu espécies associadas tanto a ambientes permanentes como a temporários. Os ambientes temporários, onde os predadores de girinos são menos abundantes ou ausentes, podem atrair maior número de espécies de anuros que os ambientes permanentes (Smith, 1983; Woodward, 1983; Skelly, 1997). Os modos reprodutivos também impõem restrições ao uso de determinados habitats. As espécies de *Leptodactylus* e *Physalaemus* (Leptodactylinae), por exemplo, depositam os ovos em ninhos de espuma construídos em ambientes temporários: flutuantes, em *L. gr. ocellatus*, *P. cuvieri* e *P. olfersii*, ou no interior de tocas construídas nas margens, em *Leptodactylus fuscus* e *L. notoaktites* (Sazima, 1975; Lynch, 1979). *Scinax rizibilis*, um hilídeo, desenvolveu independentemente o hábito de construir ninhos de espuma (Haddad *et al.*, 1990).

Os sítios de vocalização são atributos característicos das espécies e estão relacionados primariamente com sua morfologia e tamanho (Dixon & Heyer, 1968; Crump, 1971; Hödl, 1977). As espécies que utilizaram o Sítio V mostraram grande fidelidade a determinados sítios de vocalização. Os machos de espécies de grande porte, como *Hyla faber* e *H. pardalis*, e terrestres, como *Bufo ictericus*, *B. crucifer*, *Leptodactylus* gr. *ocellatus*, *Odontophrynus americanus*, *Physalaemus cuvieri* e *P. olfersii*, vocalizaram sempre ao nível d'água. Mesmo dentro desse grupo, algumas diferenças foram percebidas: os machos de *O. americanus*, *P. cuvieri* e *P. olfersii* vocalizaram abrigados na base da vegetação emergente, enquanto os de outras espécies permaneceram expostos. A especificidade que *Sphaenorhynchus surdus* mostrou pela vegetação flutuante concorda com a observação de Hödl (1977) para *S. carneus* e *S. dorisae*, na Amazônia. Esse gênero ilustra a fidelidade que algumas espécies apresentam por determinados sítios de vocalização, pois a morfologia e o tamanho dos machos permitiriam que se utilizassem da vegetação emergente, a exemplo da maioria dos outros hílídeos, o que nunca foi observado.

Crump (1974, 1982) observou que a especificidade de sítios de vocalização parece não depender das densidades das espécies individuais, mas da composição das agregações. Os dados de Intervalos parecem sugerir o contrário: *Hyla minuta* e *Physalaemus cuvieri* utilizaram sítios alternativos apenas em agregações superiores a 50 machos e nenhuma diferença relacionada à variação na composição das agregações foi percebida. Para o caso de *H. minuta*, esse fenômeno poderia ser explicado pela necessidade da manutenção de espaçamento entre os machos, evidenciada pelas interações agressivas apresentadas por indivíduos que defendem sítios de corte, como observado por Wells (1977) e Cardoso & Haddad (1984). No caso de *P. cuvieri*, durante grandes agregações, foram avistados machos vocalizando desabrigados da vegetação, o que não foi observado em situações de menor densidade. Todas as espécies que utilizaram exclusivamente a vegetação emergente como sítio de vocalização pertencem a Hylidae. Nesse sentido, a posse de expansões digitais confere a esse grupo uma vantagem sobre as espécies terrestres (Cardoso *et al.*, 1989; Pombal, 1997) e permite uma estratificação vertical adicional em espécies que vocalizam sintopicamente. Apesar da pequena complexidade estrutural apresentada pelo habitat estudado, houve partilha intensa dos sítios de corte. A preferência e a fidelidade que a maioria das espécies mostrou em relação a determinados microambientes como plataformas de vocalização resultaram numa melhor utilização do habitat reprodutivo como um todo. Segundo Crump (1971), a utilização diferencial dos sítios de corte parece estar mais associada a atributos morfológicos e comportamentais das espécies do que à necessidade do estabelecimento de um mecanismo de isolamento reprodutivo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Eleonora Trajano, Walter Hödl, Barbara Zimmerman, Ivan Sazima e W. Ronald Heyer, por sugestões durante a execução do trabalho; a Werner Bokermann (*in memoriam*), Ulisses Caramaschi e José P. Pombal Jr., pela ajuda na identificação das espécies; a José Rubens Pirani e Cíntia Kameyama, pela identificação do material botânico; ao CNPq, pela concessão de bolsa, e à Fundação Florestal do Estado de São Paulo, pelo apoio logístico. Agradecemos ainda aos dois revisores anônimos pelas contribuições dadas.

REFERÊNCIAS

- Aichinger, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia*, 71:583-592.
- Barbosa, L.M., V.L. Bonomi & W. Mantovani. 1990. *Zoneamento agroecológico da Fazenda Intervales*. Relatório Técnico. IBt/IBUSP.
- Bertoluci, J. 1997. *Fenologia e seleção de habitat em girinos da Mata Atlântica em Boracéia (Amphibia, Anura)*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Bertoluci, J.A. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. *J. Herpetol.*, 32:607-611.
- Bertoluci, J.A. 2001. Anfíbios anuros. Pp. 159-167. In: C. Leonel (Ed.). *Intervales*. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Bertoluci, J. & M.T. Rodrigues. 2002. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 23:161-167.
- Cardoso, A.J. & C.F.B. Haddad. 1984. Variabilidade acústica em diferentes populações e interações agressivas de *Hyla minuta* (Amphibia, Anura). *Ciê. Cult.*, 36:1393-1399.
- Cardoso, A.J., G.V. Andrade & C.F.B. Haddad. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no SE do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 49:241-249.
- Collins, J.P. & H.M. Wilbur. 1979. Breeding habits and habitats of the amphibians of the Edwin S. George Reserve, Michigan, with notes on the local distribution of fishes. *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 686:1-34.
- Crump, M.L. 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 3:1-62.
- Crump, M.L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 61:1-68.
- Crump, M.L. 1982. Amphibian reproductive ecology on the community level. Pp. 21-36. In: Scott Jr., N.J. (Ed.). *Herpetological Communities*. Wildlife Research Report 13, Washington D.C.
- Dixon, J.R. & W.R. Heyer. 1968. Anuran succession in a temporary pond in Colima, Mexico. *Bull. South. California Acad. Sci.*, 67:129-137.
- Duellman, W.E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 65:1-352.
- Duellman, W.E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the american tropics. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 75:79-104.
- Duellman, W.E. 1999. Distribution patterns of amphibians in South America. Pp. 255-328. In: Duellman, W.E. (Ed.). *Patterns of Distribution of Amphibians: a Global Perspective*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.

- Gascon, C. 1991. Population- and community-level analyses of species occurrences of central amazonian rainforest tadpoles. *Ecology*, 72:1731-1746.
- Haddad, C.F.B. & I. Sazima. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi. Pp.188-211. In: Morellatto, L.P.C. (Org.). *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e Preservação de uma Área Florestal no Sudeste do Brasil*. Editora da Unicamp/FAPESP, Campinas.
- Haddad, C.F.B., J.P. Pombal Jr. & M. Gordo. 1990. Foam nesting in a hylid frog (Amphibia, Anura). *J. Herpetol.*, 24:225-226.
- Hero, J.M. 1990. An illustrated key to tadpoles occurring in the Central Amazon rainforest, Manaus, Amazonas, Brasil. *Amazoniana*, XI:201-262.
- Heyer, W.R., A.S. Rand, C.A.G. Cruz, O.L. Peixoto & C.E. Nelson. 1990. Frogs of Boracéia. *Arq. Zool.*, S. Paulo, 31:231-410.
- Hödl, W. 1977. Call differences and calling site segregation in anuran species from Central Amazonian floating meadows. *Oecologia*, 28:351-363.
- Hödl, W. 1990. Reproductive diversity in Amazonian lowland frogs. *Fortschritte Zool.*, 38:41-60.
- Lynch, J.D. 1979. The amphibians of the lowland tropical forests. *Monog. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 7:189-215.
- Mantovani, W. 2001. A paisagem dinâmica. Pp. 81-91. In: C. Leonel (Ed.). *Intervales*. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Pombal Jr., J.P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 57:583-594.
- Rossa-Feres, D.C. & Jim, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.*, 54:323-334.
- Sazima, I. 1975. Hábitos reprodutivos e fase larvária de *Leptodactylus mystacinus* e *L. sibilatrix* (Anura, Leptodactylidae). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- Skelly, D.K. 1997. Tadpole communities. *Amer. Sci.*, 85:36-45.
- Smith, D.C. 1983. Factors controlling tadpole population of the chorus frog (*Pseudacris triseriata*) on Isle Royale, Michigan. *Ecology*, 64:501-510.
- Toft, C.A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, 1985:1-21.
- Toft, C.A. & W.E. Duellman. 1979. Anurans of the lower Rio Lullapichis, Amazonian Peru: a preliminary analysis of community structure. *Herpetologica*, 35:71-77.
- Wells, K.D. 1977. The courtship of frogs. Pp. 233-262. In: D.H. Taylor & S.I. Guttman (Eds.). *The Reproductive Biology of Amphibians*. Plenum Press, New York and London.
- Woodward, B.D. 1983. Predator-prey interactions and breeding-pond use of temporary-pond species in a desert anuran community. *Ecology*, 64:1549-1555

APÊNDICE 1

Anfíbios anuros registrados no Parque Estadual Intervales (SP), no presente estudo.

BUFONIDAE

Bufo crucifer
Bufo ictericus
Bufo gr. *margaritifer*
Dendrophryniscus brevipollicatus

Scinax perpusillus

Scinax rizibilis

Scinax sp.

Sphaenorhynchus surdus

HYLIDAE

Aplastodiscus perviridis
Gastrotheca microdiscus
Hyla albosignata
Hyla bischoffi
Hyla circumdata
Hyla faber
Hyla hylax
Hyla microps
Hyla minuta
Hyla pardalis
Hyla prasina
Hyla sanborni
Hyla senicula
Hyla weneri
Phrynohyas imitatrix
Phyllomedusa distincta
Scinax crospedospilus
Scinax fuscovarius
Scinax hayii
Scinax obtriangulatus

LEPTODACTYLIDAE

Adenomera marmorata
Crossodactylus cf. *caramaschii*
Cycloramphus eleutherodactylus
Eleutherodactylus binotatus
Eleutherodactylus guentheri
Hylodes cf. *asper*
Hylodes cf. *lateristrigatus*
Leptodactylus flavopictus
Leptodactylus fuscus
Leptodactylus notoaktites
Leptodactylus gr. *ocellatus*
Macrogenioglottus alipioi
Megaelosia goeldii
Odontophrynus americanus
Paratelmatobius sp.
Physalaemus cuvieri
Physalaemus olfersii
Proceratophrys boiei

MICROHYLIDAE

Chiasmocleis leucosticta



Papéis Avulsos de Zoologia

EDITORIAL COMMITTEE

Editor-in-Chief. Hussam Zaher, Serviço de Vertebrados, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 42594, 04299-970, São Paulo, SP, Brazil. E-mail: hzaher@ib.usp.br.

Associated Editors. Mario C. C. de Pinna (Universidade de São Paulo, Brazil), Antonio C. Marques (Universidade de São Paulo, Brazil), Sergio A. Vanin (Universidade de São Paulo, Brazil).

Editorial Board. Adriano Kury (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Brasil), Aziz N. Ab-Saber (Universidade de São Paulo, Brazil), Carlos Roberto F. Brandão, (Universidade de São Paulo, Brazil), Christian de Muizon (Museum National d'Histoire Naturelle, France), Darrel Frost (American Museum of Natural History, U.S.A.), Gerardo Lamas (Museu Javier Prado de Lima, Peru), H. R. Heyer (National Museum of Natural History, U.S.A.), James Carpenter (American Museum of Natural History, U.S.A.), James Patton (University of Berkeley, U.S.A.), John Maisey (American Museum of Natural History, U.S.A.), Marcos Raposo (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Brazil), Marcos Tavares (Universidade Santa Ursula, Brazil), Mario de Vivo (Universidade de São Paulo, Brazil), Miguel T. U. Rodrigues (Universidade de São Paulo, Brazil), Naércio Menezes (Universidade de São Paulo, Brazil), Nelson Papavero (Museu Paraense Emilio Goeldi, Brazil), Olivier Rieppel (Field Museum of Natural History, U.S.A), Paulo E. Vanzolini (Universidade de São Paulo, Brazil), Paulo Young (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Brazil), Ralf Holzentahl (University of Minnesota, U.S.A.), Randahl Schuh (American Museum of Natural History, U.S.A.), Ricardo Macedo Correa e Castro (Universidade de São Paulo, Brasil), Richard Prum (University of Kansas, U.S.A.), Richard Vari (National Museum of Natural History, U.S.A.), Rudiger Bieler (Field Museum of Natural History, U.S.A.), Ubirajara Martins (Universidade de São Paulo, Brasil), Walter A. P. Boeger (Universidade Federal do Paraná, Brasil).

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

General Information. *Papéis Avulsos de Zoologia (PAZ)* covers primarily the fields of Zoology, publishing original contributions in systematics, paleontology, evolutionary biology, ecology, taxonomy, anatomy, behavior, functional morphology, molecular biology, ontogeny, faunistic studies and biogeography. *PAZ* also encourages submission of theoretical and empirical studies that explore principles and methods of systematics.

All contributions must follow the International Code of Zoological Nomenclature and relevant specimens should be properly curated and deposited in a recognized public or private, non-profit institution. Tissue samples should be referred to their voucher specimens and all nucleotide sequence data (aligned as well as unaligned) should be submitted to Genbank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>) or EMBL (<http://www.ebi.ac.uk/>).

Peer Review. All submissions to *PAZ* are subject to review by at least two referees and the Editor-in-Chief. Three legible copies (including photocopies of original illustrations) and original illustrations must be submitted; all authors will be notified of submission date. Authors may suggest potential reviewers. Communications regarding acceptance or rejection of manuscripts are made through correspondence with the first or corresponding author only. Once a manuscript is accepted providing changes suggested by the reviewers, the author is requested to return a revised version incorporating those changes (or a detailed explanation of why reviewer's suggestions were not followed) in four weeks upon receiving the communication by the editor. Revised manuscripts must be submitted as both hard copy and electronic file (3.5" disk, Zip Drive, or CD-Rom with text in Microsoft Word format).

Proofs. Page-proofs with the revised version will be sent to the first or corresponding author. Page-proofs must be returned to the editor in two weeks, preferably within 48 hours. Failure to return the proof promptly may be interpreted as approval with no changes and/or may delay publication. Only necessary corrections in proof will be permitted. Once page proof is sent to the author, further alterations and/or significant additions of text are permitted only at the author's expense or in the form of a brief appendix ("note added in proof").

Submission of Manuscripts. Manuscripts should be sent to the Editor-in-Chief (H. Zaher, Museu de Zoologia da USP, Caixa Postal 42694, CEP 04299-970, São Paulo, SP, Brasil). Manuscripts are considered on the understanding that they have not been published or will not appear elsewhere in substantially the same or abbreviated form. The criteria for acceptance of articles are quality and relevance of research, clarity of text, and compliance with the guidelines for manuscript preparation.

Manuscripts should be written preferentially in English, but texts in Portuguese or Spanish will also be considered. Studies with a broad coverage are encouraged to be submitted in English. All manuscripts should include abstracts in Portuguese and English regardless of the original language.

Authors are requested to pay attention to the instructions concerning the preparation of the manuscripts. Close adherence to the guidelines will expedite processing of the manuscript, whereas manuscripts deviating from the required form will be returned for revision prior to review.

Papéis Avulsos de Zoologia

Manuscript Form. Manuscripts should not exceed 100 pages of double-spaced typescript on 21 by 29.7 cm (A4 format) or 21.5 by 28 cm (letter format) paper, with wide margins. The pages of the manuscript should be numbered consecutively.

The text of articles should be arranged in the following order: title page, abstract, body of text, literature cited, tables, appendices, and figure captions. Each of these sections should begin on a new page. All typescript pages must be double-spaced.

- (1) *Title page:* This should include the title, author(s) name(s), institutions, and key words in English as well as in the language of the manuscript, and a short running title in English. The title should be concise and, where appropriate, should include mention of families and/or higher taxa. Names of new taxa should not be included in titles.
- (2) *Abstract:* All papers should have an abstract in English, regardless of the original language. The abstract is of great importance as it may be reproduced elsewhere. It should be in a form intelligible if published alone in conjunction with the title and should summarize the main facts, ideas, and conclusions of the article. Indicative abstracts are strongly discouraged. Include all new taxonomic names for referencing purposes. Abbreviations should be avoided. It should not include references. Abstracts should not exceed 350 words.
- (3) *Body of text:* The main body of the text should include the following sections: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Acknowledgments at end. Primary headings in the text should be in capital letters and centered; the following text should begin on the next line, indented. Secondary headings should be in capital and lowercase letters and flush left; the following text should begin on the next line, indented. Tertiary headings should be in capital and lower case letters, in italics and indented; the following text should be on the same line and separated from the heading by a hyphen.
- (4) *Literature cited:* Citations in the text should be given as: Silva (1998)..., Silva (1998: 14-20)..., Silva (1998: figs. 1, 2)..., Silva (1998a, b)..., Silva and Oliveira (1998)..., (Silva, 1998)..., (Rangel, 1890; Silva and Oliveira, 1998a, b; Adams, 2000)..., (Silva, pers. comm.)..., (Silva et al., 1998), the latter when the paper has three or more authors. The reference need not be cited when author and date are given only as authority for a taxonomic name. The literature section should be arranged strictly alphabetically and given in the following format:

Journal Article – Silva, H. R., H. Oliveira & S. Rangel. Year. Article title. Journal name, 00:000-000. Names of journals must be spelled out in full.

Books – Silva, H. R. Year. Book title. Publisher, Place, 000 pp.

Articles in Books – Silva, H. R. Year. Article title; pp. 000-000. In: H. Oliveira & S. Rangel (Eds.), Book Title. Publisher, Place.

Articles in Larger Works – Silva, H. R. Year. Article title; pp. 000-000. In: H. Oliveira & S. Rangel (Eds.), Title of Larger Work. Serial Publication 00. Publisher, Place.

Dissertations and Theses – Silva, H. R. Year. Dissertation title. Ph.D. dissertation, University, Place, 000 pp.

Tables. All tables must be numbered in the same sequence in which they appear in the text. Authors are encouraged to indicate where the tables should be placed in the text. They should be comprehensible without reference to the text. Tables should be formatted with horizontal, not vertical, rules. In the text, tables should be referred as Table 1, Tables 2 and 3, Tables 2-6. Use "TABLE" in the table heading.

Illustrations. Figures should be numbered consecutively, in the same sequence they appear in the text. Separate illustrations of a composite figure should be identified by capital letters and referred in the text as so (fig. 1A). Where possible, letters should be placed in the lower right corner of each illustration of a composite figure. Hand-written lettering on illustrations are unacceptable. Illustrations should be mounted on stout, white cardboard. Figures should be mounted in order to minimize blank areas between separate illustrations. High quality color or black and white photographs, and computer generated figures are preferable. Authors are encouraged to indicate where the figures should be placed in the text. Use "(Fig(s).)" and "Figure(s)" for referring to figures in the text, but "FIGURE(S)" in the figure captions and "(fig(s).)" when referring to figures in another paper.

For other details of manuscript preparation of format, consult the CBE Style Manual, available from the Council of Science Editors (<http://www.councilscienceeditors.org/pubs>).

