

Distribuição espacial e sazonal de anuros em três ambientes na Serra do Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil

Vinícius de Avelar São Pedro*

Renato Neves Feio

Museu de Zoologia João Moojen, Universidade Federal de Viçosa
CEP 36570-000, Viçosa – MG, Brasil

*Autor para correspondência
vasaopedro@yahoo.com.br

Submetido em 29/08/2009

Aceito para publicação em 11/11/2009

Resumo

São apresentadas informações sobre a distribuição espacial e sazonal das espécies de anuros na Serra do Ouro Branco, sul da Cadeia do Espinhaço, Brasil, a partir do monitoramento de três ambientes aquáticos: uma lagoa, um riacho permanente e um riacho temporário, realizado entre julho de 2006 e junho 2007. Foram encontradas 28 espécies pertencentes às famílias Brachycephalidae (2) Bufonidae (2), Centrolenidae (1), Cycloramphidae (2), Hylidae (16), Leiuperidae (2), Leptodactylidae (2) e Microhylidae (1). A lagoa apresentou maior riqueza (20). Foram definidos cinco diferentes padrões reprodutivos: (1) espécies que vocalizam o ano todo, ou quase todo, com agregações maiores nos meses chuvosos; (2) espécies oportunistas com atividade de vocalização associada aos meses chuvosos; (3) espécies que vocalizam predominantemente no inverno; (4) espécies com padrão reprodutivo explosivo, com picos de vocalização durante as chuvas intensas e (5) espécies que não apresentaram um padrão definido de vocalização. A atividade de vocalização da maioria das espécies associa-se aos meses com maior volume de chuva, mas não mostrou relacionar-se à temperatura. Houve sobreposição na distribuição sazonal de algumas espécies. A distribuição espacial e sazonal das espécies de anuros varia de acordo com o ambiente que ocupam, adequando-se aos fatores bióticos e abióticos dos mesmos.

Unitermos: anuros, distribuição espacial e sazonal, Serra do Ouro Branco

Abstract

Spatial and seasonal distribution of frogs in three environments in the Serra do Ouro Branco, extreme south of Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brazil. We provide information on the spatial and seasonal distribution of frog species in the Serra do Ouro Branco, south Cadeia do Espinhaço, Brazil, from the tracking of three aquatic environments: a pond, a permanent stream and a temporary stream, carried out between July 2006 and June 2007. We found 28 species belonging to the families Brachycephalidae (2), Bufonidae (2), Centrolenidae (1), Cycloramphidae (2), Hylidae (16), Leiuperidae (2), Leptodactylidae (2) and Microhylidae (1). The pond showed the greatest richness (20). Five different reproductive patterns were defined: (1) species that call year-round or almost year-round, with larger aggregations during rainy months, (2) opportunistic species with calling activity associated with the rainy months, (3) species that call predominantly in winter, (4) species

with an explosive reproductive pattern, with peaks of calling activity during heavy rains, and (5) species that do not show a definite calling pattern. The reproductive activity of most species was shown to be associated with rainy months, but showed no link to the temperature. There was overlap in the seasonal distribution of some species. The spatial and seasonal species distribution seems to adapt to the biotic and abiotic factors of the environment occupied.

Key words: anurans, Serra do Ouro Branco, spatial and seasonal distribution

Introdução

Atualmente são reconhecidas 5.679 espécies de anfíbios anuros no mundo (Frost, 2009), das quais 821 ocorrem no Brasil, segundo última atualização da Sociedade Brasileira de Herpetologia. O país lidera o ranking mundial em riqueza de anfíbios (SBH, 2009).

Estudos mais aprofundados sobre comunidades de anuros em localidades interioranas no Brasil se tornaram mais frequentes a partir do fim da década de 80 e durante a década de 90 (e.g.: Cardoso et al., 1989; Rossa-Feres e Jim, 1994; Pombal, 1997; Bernarde et al., 1999; Giaretta et al., 1999; Machado et al., 1999). No complexo montanhoso da Cadeia do Espinhaço os estudos com anuros tiveram início na década de 50 com a descrição de algumas espécies por Bokermann (e.g. Bokermann, 1956). Nas décadas seguintes, novas espécies de anuros foram descritas da porção mineira do Espinhaço (e.g. Bokermann, 1964; Bokermann e Sazima, 1973a; 1973b; 1978). No entanto, estudos mais detalhados sobre ecologia e conservação de anfíbios na Cadeia do Espinhaço são recentes (Eterovick e Sazima, 2000; 2004; Nascimento et al., 2005; Afonso e Eterovick, 2007; Canelas e Bertoluci, 2007) e concentram-se na porção meridional desse complexo serrano, no estado de Minas Gerais. Devido à sua grande extensão – aproximadamente 1000km – contemplando vários biomas brasileiros, os estudos sobre a anurofauna da Cadeia do Espinhaço ainda podem ser considerados insuficientes para a compreensão do estado de conservação e distribuição de muitas de suas espécies (Nascimento et al., 2005; Leite et al., 2009). Além disso, é alto o índice de endemismos restritos de anuros nas serras do sudeste brasileiro, fazendo dos estudos nessas áreas de suma importância para a compreensão de padrões biogeográficos (Cruz e Feio, 2007).

A porção sul da Cadeia do Espinhaço foi apontada como “Área de Importância Especial” para a conservação

da herpetofauna em Minas Gerais (Drummond et al., 2005). A região insere-se no Quadrilátero Ferrífero mineiro e é conhecida pelo grande volume de atividades mineradoras que modificam aceleradamente a paisagem natural. Sabe-se que a maior ameaça atual aos anfíbios brasileiros é a destruição dos habitats pelo desmatamento, em decorrência dos avanços da urbanização e das atividades agropecuárias e mineradoras (Silvano e Segalla, 2005).

Desta maneira, estudos que visam conhecer aspectos da história natural e da ecologia das espécies locais servirão de ferramentas para iniciativas conservacionistas na região. O objetivo principal deste trabalho é compreender a distribuição espacial e sazonal dos anuros na Serra do Ouro Branco a partir do monitoramento de três ambientes.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado na Serra do Ouro Branco (20°31'S, 43°41'W), localizada no município de Ouro Branco, Minas Gerais (Figura 1). O clima da região é mesotérmico, do tipo Cwb de Köppen. A vegetação, relativamente bem preservada na área de estudo, caracteriza-se por ser de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, com ocorrência de Campos Rupestres nas altitudes mais elevadas, que vão de aproximadamente 900 a 1600m. A média anual de pluviosidade é de 1.188,2mm e a temperatura média anual é de 20,7°C (Paula et al., 2005). No período de realização do presente estudo registrou-se 1.444,4mm de precipitação na região. Foram monitorados três ambientes: uma lagoa permanente (LA) em área de transição entre mata e pasto, um riacho temporário (RT) em campo rupestre e um riacho permanente (RP) em área de mata preservada (ver detalhes na Tabela 1).

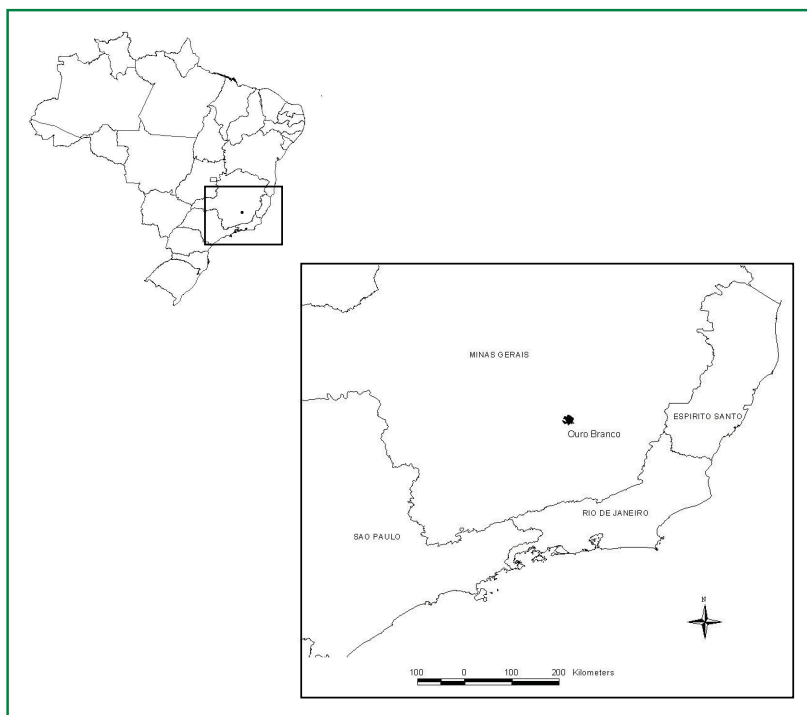


FIGURA 1: Localização do município de Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.

TABELA 1: Ambientes monitorados entre julho de 2006 e junho de 2007 na Serra do Ouro Branco, sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais.

Ambiente	Coordenadas	Altitude (m)	Descrição
Lagoa (LA)	S 20°28'47" W 43°35'35"	1.037	Lagoa antropizada permanente com aproximadamente 250m ² de espelho-d'água, com fragmento de mata secundária e pastagens nas margens.
Riacho Temporário (RT)	S 20°30'30" W 43°36'47"	1.213	Trecho de 100m de riacho temporário em área de campo rupestre, com leito composto por areia e principalmente rochas quartzíticas; pequenos arbustos e gramíneas como vegetação ciliar.
Riacho Permanente (RP)	S 20°29'42" W 43°36'12"	1.029	Trecho de 100m de um riacho perene no interior de Floresta Estacional Semidecidual, com mata ciliar bem preservada e leito arenoso/rochoso.

Atividades de campo

Entre julho de 2006 e junho de 2007 foram realizadas campanhas mensais, com duração de três noites cada, monitorando-se um ambiente por noite. Os trabalhos de campo foram realizados no período entre 18 e 22h, totalizando 144h de observações. Os dados climatológicos mensais de temperatura média e precipitação pluviométrica acumulada foram obtidos juntos à Estação Meteorológica da Gerda-Açominas,

localizada a aproximadamente 10km da área estudada. Mediu-se a temperatura do ar em cada ambiente no início e no final de cada atividade de observação, obtendo-se a temperatura média daquele período.

Em campo, realizou-se a busca auditiva-visual dos anuros, registrando-se as espécies encontradas, juntamente com os dados sobre o microambiente que utilizavam como sítio de vocalização. Em campanhas prévias de observação

foram pré-estabelecidos nove possíveis microambientes de vocalização: arbusto, água, árvore, areia, bromélia, sobre pedra, serrapilheira, toca, sobre vegetação aquática. Para as espécies em atividade de vocalização, foi feita uma estimativa do número de machos vocalizando numa mesma noite, num mesmo ambiente, enquadrando-os em uma das seguintes classes de abundância: (1): 1-2; (2) 3-10; (3) 11-50 e (4) mais de 50 indivíduos vocalizando (adaptado de Canelas e Bertoluci, 2007). Observou-se também a presença eventual de casais em amplexo, desovas e girinos em cada ambiente. Considerou-se como período reprodutivo os meses em que foram encontrados machos em atividade vocal, casais em amplexo e/ou desovas, não sendo considerados os meses em que foram encontrados apenas girinos, pois estes não foram avaliados quanto ao seu estágio de desenvolvimento, podendo ter eclodido em meses anteriores.

O material testemunho, coletado sob a licença do IBAMA nº 231/06, processo 02015.003338/06-83, está depositado na coleção herpetológica do Museu de Zoologia “João Moojen”, da Universidade Federal de Viçosa (MZUFV).

Análises estatísticas

Com o intuito de constatar possíveis associações entre as variáveis ambientais e a atividade reprodutiva da comunidade de anuros foram realizadas regressões lineares, com o auxílio do programa estatístico “R”, considerando-se significativos os valores de $P < 0,05$ (Zar, 1999). Para isso os dados foram analisados (1) de forma global, considerando o somatório mensal das espécies registradas em todos os ambientes monitorados, e (2) de forma local, analisando cada um dos três ambientes separadamente, em busca de diferenças entre eles nas respostas às variáveis climáticas. Foram utilizadas como variáveis respostas o número de espécies vocalizando e o número total de espécies em cada noite (que inclui as que foram encontradas sem estar vocalizando) e como variáveis explicativas a pluviosidade mensal e a temperatura média mensal, sendo que na análise local também foram consideradas as médias de temperatura de cada período de observação. Foram analisadas as combinações entre cada variável resposta e as possíveis variáveis explicativas.

Resultados

Riqueza

Nos três ambientes monitorados na Serra do Ouro Branco, foram encontradas 28 espécies de anuros pertencentes às famílias Brachycephalidae (2) Bufonidae (2), Centrolenidae (1), Cycloramphidae (2), Hylidae (16), Leiuperidae (2), Leptodactylidae (2) e Microhylidae (1). O ambiente LA demonstrou maior riqueza, com a ocorrência de 20 espécies, seguido de RT com sete espécies e RP com apenas cinco espécies (Tabela 2).

TABELA 2: Espécies de anuros e seus ambientes de registro na Serra do Ouro Branco, sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, entre julho de 2006 e junho de 2007. Ambientes: LA – Lagoa; RP – Riacho Permanente e RT – Riacho Temporário.

Táxon	Ambiente		
	LA	RP	RT
Brachycephalidae			
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	X	X	
<i>Ischnocnema juipoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	X		
Bufonidae			
<i>Rhinella pombali</i> (Baldiisera, Caramaschi, & Haddad, 2004)	X		
<i>Rhinella rubescens</i> (A. Lutz, 1925)			X
Centrolenidae			
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)			X
Cycloramphidae			
<i>Odontophrynus cultripes</i> Reinhardt & Lütken, 1862 “1861”	X		X
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	X	X	
Hylidae			
<i>Aplastodiscus cavicola</i> (Cruz & Peixoto, 1985 “1984”)	X		
<i>Bokermannohyla alvarengai</i> (Bokermann, 1956)			X
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	X		
<i>Dendropsophus</i> sp. n. (gr. <i>parviceps</i>)	X		
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	X		
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	X		
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	X		
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	X	X	
<i>Hypsiboas pardalis</i> (Spix, 1824)	X		
<i>Hypsiboas polytaenius</i> (Cope, 1870 “1869”)	X		
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	X		
<i>Phyllomedusa itacolomi</i> Caramaschi, Cruz & Feio, 2006			X
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)			X
<i>Scinax luizotavioi</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	X		
<i>Scinax</i> aff. <i>flavoguttatus</i>			X
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	X		
Leiuperidae			
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	X		
<i>Physalaemus maximus</i> Feio, Pombal, & Caramaschi, 1999	X		
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus cucularius</i> Sazima & Bokermann, 1978			X
<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	X		
Microhylidae			
<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)			X
Total	20	5	7

Distribuição espacial e sazonal

Na Tabela 3 (Anexo) encontram-se os resultados da distribuição espaço-sazonal das espécies encontradas ao longo de 12 meses de amostragem. Nos meses de março e abril encontrou-se o menor número de espécies (3) em atividade de vocalização e no mês de setembro registrou-se o número máximo de espécies (20) vocalizando. Com base no período de atividade de vocalização das espécies durante os meses de monitoramento, foram definidos cinco diferentes padrões reprodutivos (adaptados a partir de Canelas e Bertoluci, 2007): 1) espécies que vocalizam o ano todo, ou quase todo, com agregações maiores nos meses chuvosos (*Dendropsophus minutus* e *Hypsiboas polytaenius*); 2) espécies oportunistas com atividade de vocalização associada aos meses chuvosos (*Aplastodiscus cavicola*, *Dendropsophus elegans*, *Hypsiboas albopunctatus*, *H. faber*, *Vitreorana uranoscopa*, *Physalaemus cuvieri*, *P. maximus* e *Phyllomedusa itacolomi*); 3) espécies que vocalizam predominantemente no inverno (*Rhinella pombali*, *Scinax luizotavioi* e *S. aff. flavoguttatus*); 4) espécies com padrão reprodutivo explosivo, com picos de vocalização durante as chuvas intensas (*Bokermannohyla alvarengai*, *Ischnocnema guenterii* e *I. juipoca*) e 5) espécies de verão, que apresentaram um padrão pouco definido de vocalização (*Dendropsophus* gr. *parviceps*, *Hypsiboas pardalis*, *Leptodactylus cunicularius*, *Odontophrynus cultripes*, *Phyllomedusa burmeisteri* e *Scinax x-signatus*). Seis espécies não puderam ser enquadradas em nenhum dos padrões reprodutivos estabelecidos, por não terem sido observadas vocalizando (*Bokermannohyla circumdata*, *Rhinella rubescens* e *Leptodactylus ocellatus*) ou porque apresentaram atividade de vocalização incipiente (*Elachistocleis ovalis*, *Proceratophrys boei* e *Scinax fuscovarius*).

A espécie *Odontophrynus cultripes* apresentou diferenças comportamentais entre os dois ambientes em que ocorreu. Foi observada durante quatro meses (agosto, setembro, fevereiro e abril) no ambiente LA, em densidades de no máximo dois indivíduos, que vocalizavam quase sempre enterrados no barro. Contudo, no ambiente RT a mesma espécie demonstrou comportamento reprodutivo explosivo. Foram registrados

aproximadamente 30 indivíduos sobre os afloramentos rochosos próximos ao riacho apenas no mês de setembro, com a presença de machos vocalizando e casais em amplexo.

Os três ambientes apresentaram número semelhante de microambientes, sendo a LA com oito (arbusto, água, árvore, areia, bromélia, serrapilheira, toca, sobre vegetação aquática), RT com sete (arbusto, água, areia, sobre pedra, serrapilheira, toca, sobre vegetação aquática) e RP com seis (arbusto, água, árvore, areia, sobre pedra, serrapilheira).

Quanto à ocupação ambiental, 17 espécies (61%) foram encontradas utilizando apenas um único microambiente como sítio de vocalização, enquanto oito (28%) delas utilizaram dois microambientes e apenas três espécies (11%) utilizaram três microambientes. O microambiente arbusto foi mais explorado, sendo utilizado por 11 espécies (39%), seguido pelo microambiente árvore, utilizado por sete espécies (25%) enquanto que bromélia foi o menos explorado, utilizado por uma única espécie (*Scinax x-signatus*).

Fatores abióticos

A atividade reprodutiva da maioria das espécies, caracterizada pela presença de machos vocalizando, mostrou-se associada aos meses chuvosos, entre setembro de 2006 e março de 2007, como pode ser observado graficamente na Figura 2. Os picos de abundância de machos em vocalização, com espécies com mais de 50 indivíduos vocalizando, foram registrados entre os meses de setembro e dezembro de 2006, os primeiros meses da estação chuvosa. Nos três ambientes houve um aumento repentino no número de espécies vocalizando com as primeiras chuvas, mas apenas no ambiente LA esse número se manteve alto durante todo o período chuvoso (Figura 3). Considerando-se a análise global (somatório das espécies nos três ambientes) o número de espécies vocalizando correlacionou-se positivamente apenas com as médias mensais de pluviosidade ($P = 0,018$), enquanto que o número total de espécies registradas não se correlacionou a nenhuma das duas variáveis ambientais medidas. Na análise em âmbito local, onde cada um dos três ambientes foi avaliado separadamente,

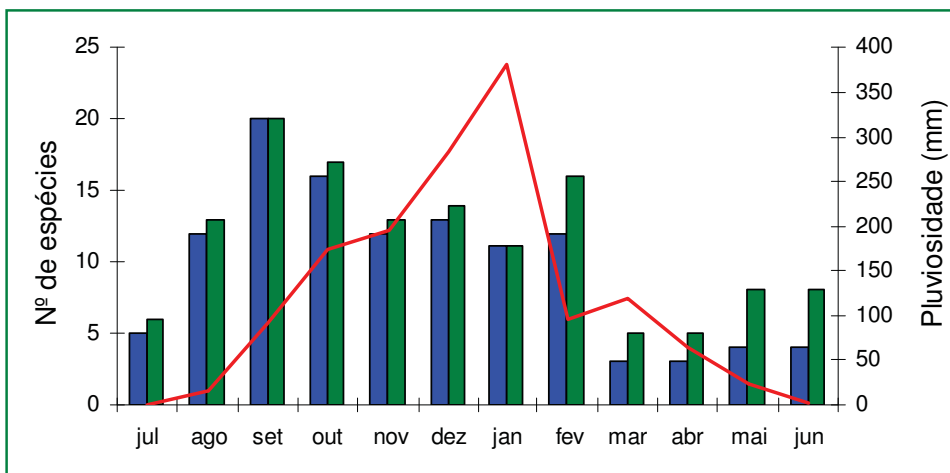


FIGURA 2: Média da precipitação pluviométrica mensal (linha vermelha) com o total de espécies de anuros registradas (verde) e o número das que estavam em atividade reprodutiva em cada mês na área de estudo (azul), entre julho de 2006 e junho de 2007.

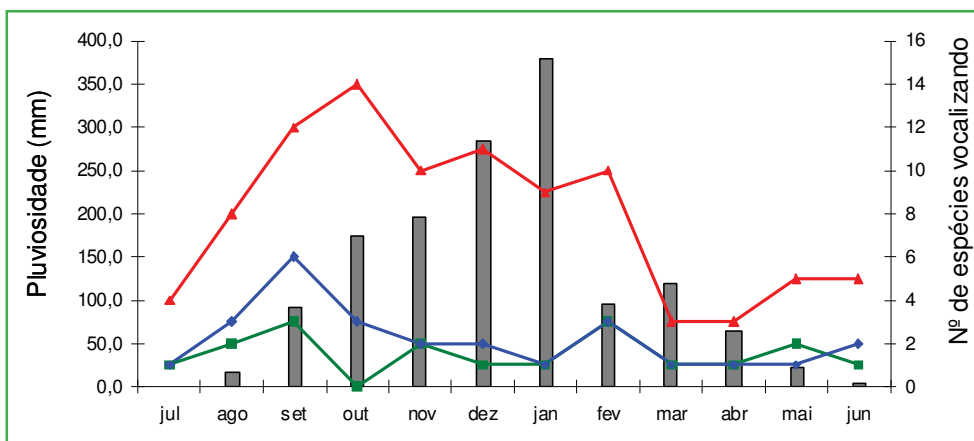


FIGURA 3: Média da precipitação pluviométrica mensal (barras) e o número de espécies vocalizando nos ambientes Lagoa (vermelho), Riacho Temporário (azul) e Riacho Permanente (verde) na área de estudo entre julho de 2006 e junho de 2007.

em nenhum deles encontrou-se correlação positiva entre a presença das espécies de anuros (seja apenas as que estavam vocalizando ou o total de espécies registradas) e os dados de temperatura (média mensal ou média do período de observação). Apenas no ambiente LA as variáveis “espécies vocalizando” e total de espécies se relacionaram positivamente aos dados de pluviosidade ($P = 0,0134$ e $P = 0,0306$ respectivamente). Analisando-se a relação entre as variáveis resposta e a interação entre as duas variáveis ambientais apenas o número de espécies vocalizando no ambiente RT apresentou correlação positiva ($P = 0,0385$).

Discussão

Riqueza

Na comunidade de anuros da Serra do Ouro Branco predominam espécies da família Hylidae (*sensu* Grant et al., 2006), o que corrobora os dados da maioria dos estudos em regiões neotropicais (e.g. Feio e Caramaschi, 1995; Bernarde e Anjos, 1999; Bernarde e Machado, 2001; Bertoluci e Rodrigues, 2002; Eterovick, 2003; Toledo et al., 2003; Gottsberger e Gruber, 2004; Abrunhosa et al., 2006; Conte e Rossa-Feres, 2006; Juncá, 2006; Canelas e Bertoluci, 2007; Moreira et al., 2007). Entre os ambientes monitorados, o Riacho Permanente (RP)

apresentou menor riqueza, com apenas cinco espécies (incluindo *Hypsiboas faber*, que foi amostrada no local através de um único indivíduo jovem), apesar de ser o ambiente mais preservado. Outros dois estudos em riachos na Cadeia do Espinhaço (Eterovick, 2003; Afonso e Eterovick, 2007) constataram a preferência das espécies por riachos de pequenas proporções. Talvez essa baixa riqueza do ambiente RP esteja relacionada às suas proporções relativamente grandes, com até 3m de largura e podendo chegar a 1,5m de profundidade na época da cheia. Além disso, espera-se que ambientes temporários atraiam maior número de espécies devido à menor quantidade ou ausência de predadores de girinos (Alford, 1999; Bertoluci e Rodrigues, 2002), o que não foi observado na Serra do Ouro Branco, onde o único ambiente temporário (RT) apresentou apenas sete espécies (Tabela 2).

A Lagoa (LA) mostrou ser o ambiente mais rico, abrigando 20 espécies. A quantidade de microambientes de vocalização disponíveis em cada ambiente parece não ser o fator determinante dessa diferença de riqueza tão acentuada, pois os ambientes LA, RT e RP apresentaram números próximos de microambientes (8, 7 e 6, respectivamente). Cardoso et al. (1989) apontaram a heterogeneidade espacial como um aspecto determinante da riqueza de um dado ambiente. O ambiente LA pode ser considerado o mais heterogêneo, pois está localizado numa área de transição entre pastagem e mata secundária, o que talvez possa explicar o seu maior número de espécies. No entanto, essa hipótese não se adequa exatamente aos resultados desse trabalho, uma vez que os autores supracitados argumentam que a estratificação vertical, um dos componentes da heterogeneidade ambiental, permite a existência de uma riqueza maior de hílideos, geralmente adaptados ao hábito arborícola. Por um lado, isso explica a presença de um número relativamente grande de espécies (12) de hílideos no ambiente LA, mas não explica por que o ambiente RP, também inserido numa área de mata, não apresenta uma fauna de hílideos igualmente rica.

Talvez a maior riqueza do ambiente LA seja mais bem explicada pela hipótese do distúrbio intermediário (Connell, 1978), embasada na frequência e intensidade de distúrbios que afetam os padrões de diversidade.

O ambiente LA, além de apresentar um fragmento de mata secundária em regeneração, é o que sofre maior e mais frequente interferência antrópica, tendo sido observados nele corte seletivo de árvores, fogo, presença constante de gado, além do trânsito ostensivo de automóveis numa rodovia asfaltada a aproximadamente 50m do local. Perturbações moderadas, a uma taxa de ocorrência frequente, distribuem a comunidade em um mosaico de partes de habitat, favorecendo a existência de um maior número de espécies (Ricklefs, 2003). A mesma hipótese foi utilizada em uma comunidade de anuros no Paraná (Conte e Rossa-Feres, 2006). Independente de qual hipótese esteja correta, fato é que no ambiente LA existem tanto espécies de mata (e.g. *Bokermannohyla circumdata*, *Physalaemus maximus* e *Proceratophrys boiei*) como espécies de áreas abertas (e.g. *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas albopunctatus* e *Physalaemus cuvieri*). Outros fatores ambientais mais específicos, como mudanças na comunidade de plantas e umidade do solo, também podem ser determinantes na estruturação da comunidade de anuros (Bastazini et al., 2007).

Distribuição espacial e sazonal

Observou-se sobreposição no período de vocalização de várias espécies (Tabela 3) em um mesmo ambiente, sobretudo nos meses chuvosos e no ambiente LA, onde houve maior concentração de espécies. Na maioria dos casos essa sobreposição é possível, pois as espécies exploram diferentes microambientes, o que atua como um importante fator de isolamento reprodutivo (Cardoso et al., 1989; Pombal, 1997; Toledo et al., 2003), diminuindo inclusive a ocorrência de disputas territoriais interespecíficas. É o caso das espécies *Physalaemus maximus* e *P. cuvieri*, que vocalizaram em épocas semelhantes no ambiente LA, mas utilizam a serrapilheira e a água como sítios de vocalização, respectivamente. Chamam à atenção as três espécies do gênero *Dendropsophus*, que também co-ocorrem no ambiente LA e têm períodos de vocalização sobrepostos na estação chuvosa. *Dendropsophus* gr. *parviceps* parece isolar-se das demais espécies vocalizando em arbustos no interior da mata, onde às vezes também ocupa estratos mais altos em árvores de maior porte, enquanto *D. minutus*

e *D. elegans*, juntamente com *Hypsiboas polytaenius*, dividem os arbustos na área mais aberta próxima da lagoa e sobre a vegetação aquática. No caso de sobreposição sazonal e espacial o isolamento reprodutivo deve ocorrer por divergência acústica, como apontado por outros autores (Pombal, 1997; Bernarde e Machado, 2001; Toledo et al., 2003). Outra interessante observação foi realizada no mês de janeiro, quando vários machos de *D. elegans* foram registrados vocalizando em árvores a até 6m de altura e até 15m de distância da lagoa, o que talvez seja uma mudança comportamental para explorar sítios de vocalização menos concorridos. Eterovick (2003) apontou a chamada flexibilidade comportamental e sua interação com as variáveis físicas e bióticas como um dos fatores determinantes dos padrões reprodutivos dos anuros.

Apesar da sobreposição espacial detectada para algumas espécies, observou-se partilha intensa dos sítios de vocalização nos três ambientes. Mais de 60% das espécies se mostraram fiéis a um único microambiente. Essa fidelidade a determinados microambientes pela maioria das espécies resultam num melhor aproveitamento do ambiente reprodutivo como um todo (Bertoluci e Rodrigues, 2002). A utilização do microambiente arbusto por um maior número de espécies (11, conforme Tabela 3) deve-se à predominância de hildeos na comunidade local. Sabe-se que as espécies desse grupo possuem discos adesivos que lhes conferem maior vantagem adaptativa na exploração de microambientes no estrato vertical (Cardoso et al., 1989). A espécie *Scinax x-signatus* parece não utilizar o microambiente bromélia como sítio reprodutivo. Apesar de terem sido observados machos vocalizando no interior de bromélias no ambiente LA, não foram encontrados ovos, girinos ou casais em amplexo que pudessem indicar o uso das bromélias como sítio de oviposição por essa espécie. A ocorrência de outras espécies do gênero *Scinax* no interior de bromélias já foi documentada em outros estudos no estado do Espírito Santo, como *S. alter* e *S. cuspidatus* em Praia das Neves (Teixeira et al., 2002) e *S. argyreornatus* e *S. perpusilus* em Santa Teresa e Fundão (Teixeira e Rödder, 2007).

Alguns autores sugerem que uma mesma espécie pode exibir diferentes padrões sazonais e

comportamentais em ambientes diferentes (Toledo et al., 2003; Pombal e Haddad, 2005). Foi este o caso observado com *Odontophrynus cultripes*, que demonstrou padrão reprodutivo explosivo no ambiente RT e um período de vocalização mais prolongado, porém em menor densidade de machos, no ambiente LA. Na Serra do Caraça, *O. cultripes* não demonstrou comportamento reprodutivo explosivo, apenas atividade de vocalização associada ao período chuvoso (Canelas e Bertoluci, 2007). Outra espécie do gênero, *O. americanus*, também têm demonstrado diversos padrões sazonais em diferentes localidades (ver Rossa-Feres e Jim, 1994; Bertoluci, 1998; Eterovick e Sazima, 2000; Moreira et al., 2007).

Entre as espécies com as quais não foi possível estabelecer um padrão sazonal de vocalização, há a possibilidade de que elas apresentem padrão reprodutivo explosivo, não tendo coincidido as noites em que vocalizaram com as noites de realização das atividades de campo (Toledo et al., 2003). Pode ser o caso de *Proceratophrys boiei* e *Elachistocleis ovalis* que já demonstraram esse padrão explosivo em Intervalos (Bertoluci, 1998) e na Serra do Caraça (Canelas e Bertoluci, 2007), respectivamente. Observações pessoais realizadas nos mesmos ambientes em anos anteriores ao do presente estudo levam a crer que o padrão sazonal de vocalização das espécies também varia a cada ano. Apesar de demonstrar padrão reprodutivo explosivo nesse estudo, *Bokermannohyla alvarengai* já foi registrada vocalizando em grandes densidades durante toda a estação chuvosa no mesmo ambiente (RT) em anos anteriores (observação pessoal). A mesma espécie apresentou padrões sazonais variáveis em outros estudos (Eterovick e Sazima, 2000; Canelas e Bertoluci, 2007).

Fatores abióticos

Em regiões tropicais a chuva parece ser o principal fator regulador das atividades reprodutivas dos anuros (Heyer, 1973), não apenas pela vulnerabilidade desses animais à dessecação, mas também porque é a chuva quem determina a viabilidade e duração dos sítios reprodutivos (Gottsberger e Gruber, 2004). No presente estudo demonstrou-se que, de um modo geral, a atividade

reprodutiva da comunidade de anuros na Serra do Ouro Branco, constatada pela presença de machos vocalizando, está diretamente relacionada à quantidade de chuva, o que está de acordo com o observado em outras localidades neotropicais (Bertoluci, 1998; Toledo et al., 2003; Gottsberger e Gruber, 2004; Prado et al., 2005; Vasconcelos e Rossa-Feres, 2005; Conte e Rossa-Feres, 2006; Moreira et al., 2007). No entanto, avaliando-se a taxocenose de cada ambiente separadamente, apenas no ambiente LA constatou-se haver correlação positiva entre a atividade de vocalização das espécies e a pluviosidade. Isso mostra como os fatores intrínsecos a cada ambiente influenciam nas respostas comportamentais dos anuros às variáveis climáticas (Toledo et al., 2003). Certamente, o resultado da análise global está mascarado pelos dados coletados no ambiente LA, onde estão 70% das espécies da comunidade estudada, o que alerta sobre a importância de se analisar separadamente diferentes ambientes monitorados em estudos ecológicos dessa natureza.

Nenhuma das análises realizadas (global ou locais) demonstrou haver relação entre a presença das espécies ou sua atividade de vocalização e a temperatura isoladamente. O mesmo foi observado em Londrina por Bernarde e Anjos (1999) e na Serra do Caraça, próximo a Ouro Branco, por Afonso e Eterovick (2007). No entanto, esse não é um padrão comumente encontrado em estudos como esse, que geralmente atestam haver correlação entre atividade reprodutiva dos anuros e a temperatura do ambiente (Bertoluci, 1998; Bernarde e Machado, 2001; Toledo et al., 2003; Prado et al., 2005; Vasconcelos e Rossa-Feres, 2005; Conte e Rossa-Feres, 2006). Outros estudos demonstram que apenas algumas espécies da taxocenose têm a atividade reprodutiva influenciada pela temperatura, dependendo do modo reprodutivo que apresentam (Gottsberger e Gruber, 2004; Abrunhosa et al., 2006; Moreira et al., 2007). A Serra do Ouro Branco apresentou uma pequena amplitude de variação térmica durante os meses do estudo (de 19 a 25°C), o que talvez explique a não influência dessa variável sobre a atividade reprodutiva dos anuros, fato também observado em Londrina (Bernarde e Anjos, 1999). Há ainda estudos que sugerem que o padrão de atividade vocal em uma comunidade de anuros é mais bem explicado pela análise conjunta dos fatores abióticos (que inclui outros além

de temperatura e pluviosidade, como o fotoperíodo) do que pela análise de cada fator separadamente (Canavero et al., 2008).

No ambiente RT foi encontrada uma correlação positiva entre o número de espécies vocalizando e a interação entre as variáveis ambientais (temperatura e pluviosidade), semelhante ao que se conhece de localidades em regiões temperadas (Banks e Beebee, 1986; Caldwell, 1987). O ambiente RT é o único localizado em área aberta de campo rupestre a mais de 1.200m de altitude, sujeito a fortes ventos e grandes variações de temperatura. É provável que as espécies que ali ocorram apresentem maior sensibilidade às variáveis ambientais e por isso aguardem uma combinação de condições climáticas ótimas para se reproduzir.

Diversos fatores ambientais como o microclima, a estratificação vertical, a heterogeneidade e o grau de conservação do habitat parecem interferir na riqueza de anuros de um dado ambiente (Cardoso et al., 1989; Conte e Rossa-Feres, 2006; Bastazini et al., 2007). Conforme observado na anurofauna da Serra do Ouro Branco, a resposta comportamental das espécies às variáveis ambientais como temperatura e pluviosidade varia de acordo com as características do ambiente que ocupam. Cada espécie também parece adequar seus padrões de atividade e ocupação ambiental aos fatores bióticos a que está submetida. Estudos de monitoramento como este contribuem para elucidar aspectos biológicos da anurofauna, confirmando quais são os padrões mais rígidos e quais aqueles menos definidos, sujeitos a alterações segundo as peculiaridades de cada região; além de revelarem aspectos inéditos de ecologia e história natural das espécies. Estas informações são ferramentas imprescindíveis para a definição e implementação de medidas conservacionistas.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor. A todos os amigos que auxiliaram nos trabalhos de campo e laboratório. Aos dois revisores anônimos pela leitura crítica e pelas valiosas sugestões. Ao IBAMA pela concessão da licença de coleta nº 231/06, processo 02015.003338/06-83. Aos

moradores do vilarejo de Itatiaia na Serra do Ouro Branco, pela acolhida e por permitirem o acesso a suas propriedades.

Referências

- Abrunhosa, P. A.; Wogel, H.; Pombal, J. P. 2006. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, South-eastern Brazil. **Herpetological Journal**, **16**: 115-122.
- Afonso, L. G.; Eterovick, P. C. 2007. Spatial and temporal distribution of breeding anurans in streams in southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, **41** (13-16): 949-963.
- Alford, R. A. 1999. Ecology: Resource use, competition and predation. In: Mediarmid, R. W. & Altig, R. (Eds). **Tadpoles. The biology of anuran larvae**. The University of Chicago Press, Chicago, USA, p.240-247.
- Banks, B.; Beebee, T. J. C. 1986. A comparison of the fecundities of two species of toad (*Bufo bufo* and *B. calamita*) from different habitat types in Britain. **Journal of Zoology**, **208**: 325-337.
- Bastazini, C. V.; Munduruca, J. F. V.; Rocha, P. L. B.; Napoli, M. F. 2007. Which environmental variables better explain variations in anuran communities composition? A case study in restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil. **Herpetologica**, **63** (4): 459-471.
- Bernarde, P. A.; Anjos, L. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia, PUCRS**, **12**: 127-140.
- Bernarde, P. S.; Kokubum, M. C. N.; Machado, R. A.; Anjos, L. 1999. Uso de habitats naturais e antrópicos pelos anuros em uma localidade no estado de Rondônia, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Amazônica**, **29**: 555-562.
- Bernarde, P. S.; Machado, R. A. 2001. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetología**, **14** (2): 93-104.
- Bertoluci, J. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **Journal of Herpetology**, **32** (4): 607-611.
- Bertoluci, J.; Rodrigues, M. T. 2002. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia. São Paulo**, **42** (11): 287-297.
- Bokermann, W. C. A. 1956. Sobre uma nova espécie de *Hyla* do Estado de Minas Gerais, Brazil (Amphibia Salientia-Hylidae). **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia**, **12** (18): 357-362.
- Bokermann, W. C. A. 1964. Dos nuevos especies de *Hyla* de Minas Gerais e notas sobre *Hyla alvarengai* Bok. (Amphibia Salientia, Leptodactylidae). **Neotropica**, **10** (32): 67-76.
- Bokermann, W. C. A.; Sazima, I. 1973a. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. 1: Espécies novas de *Hyla* (Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **33** (3): 329-336.
- Bokermann, W. C. A.; Sazima, I. 1973b. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. 1: Duas espécies novas de *Hyla* (Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **33** (4): 457-472.
- Bokermann, W. C. A.; Sazima, I. 1978. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. 4: Descrição de *Phyllomedusa jandaia* sp.n. (Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **38** (4): 927-930.
- Caldwell, J. P. 1987. The demography and life history of two species of chorus frogs (Anura: Hylidae) in South Carolina. **Copeia**, **1987**: 114-127.
- Canavero, A.; Arim, M.; Naya, D. E.; Camargo, A.; Rosa, I.; Maneyro, R. 2008. Calling activity patterns in an anuran assemblage: the role of seasonal trends and weather determinants. **North-Western Journal of Zoology** **4**: 29-41.
- Canelas, M. A. S.; Bertoluci, J. 2007. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: Species composition and fenological patterns of calling activity. **Iheringia, Série Zoologia**, **97** (1): 21-26.
- Caramaschi, U.; Cruz, C. A. G.; Feio, R. N. 2006. A new species of *Phyllomedusa* from the state of Minas Gerais, Brazil. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia**, **524**: 1-8.
- Cardoso, A. J.; Andrade, G. V.; Haddad, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, **49** (1): 241-249.
- Connel, J. H. 1978. Diversity in tropical rainforests and coral reefs. **Science**, **199**: 1302-1310.
- Conte, C. E.; Rossa-Feres, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **23** (1): 162-175.
- Cruz, C. A. G.; Feio, R. N. 2007. Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil. In: Nascimento, L. B. & Oliveira, M. E. (Eds) **Herpetologia no Brasil II**. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, Brasil, p.117-126.
- Drummond, G. M.; Martins, C. S.; Machado, A. B. M.; Sebaio, F. A.; Antonini, Y. 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação**. 2ª ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brasil, 222pp.
- Eterovick, P. C. 2003. Distribution of anuran species among montane streams in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, **19**: 219-228.
- 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** (4): 439-461.
- Eterovick, P. C.; Sazima, I. 2004. **Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais – Amphibians from the Serra do Cipó, Minas Gerais**. v.1. 1ª ed. Editora PUC Minas, Belo Horizonte, Brasil, 152pp.
- Feio, R. N.; Caramaschi, U. 1995. Aspectos zoogeográficos dos anfíbios do Médio Rio Jequitinhonha, Nordeste de Minas Gerais, Brasil. **Revista Ceres**, **42** (239): 53-61.
- Frost, D. R. 2009. **Amphibian species of the world: An online reference**. Version 5.3 (12 February, 2009). American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>>. Acesso em 10 de julho de 2009.
- Giaretta, A. A.; Facure, K. G.; Sawaya, R. J.; Meyer, J. H. M.; Chemim, N. 1999. Diversity and abundance of litter frogs in montane forest of Southeastern Brazil: Seasonal and altitudinal changes. **Biotropica**, **31** (4): 669-674.

- Gottsberger, B.; Gruber, E. 2004. Temporal partitioning of reproductive activity in a neotropical anuran community. **Journal of Tropical Ecology**, **20**: 271-280.
- Grant, T.; Frost, D. R.; Caldwell, J. P.; Gagliardo, R.; Haddad, C. F. B.; Kok, P. J. R.; Means, D. B.; Noonan, B. P.; Schargel, W. E.; Wheeler, W. C. 2006. Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). **Bulletin of American Museum of Natural History**, **299**: 1-262.
- Haddad, C. F. B.; Prado, C. P. A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. **BioScience**, **55** (3): 207-217.
- Heyer, W. R. 1973. Ecological interactions of frog larvae at a seasonal tropical location in Thailand. **Journal of Herpetology**, **7**: 337-361.
- Juncá, F. A. 2006. Diversidade e uso de habitat por anfíbios anuros em duas localidades de Mata Atlântica, no norte do estado da Bahia. **Biota Neotropica**, **6** (2). Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn03006022006>>.
- Leite, F. S. F.; Juncá, F. A.; Eterovick, P. C. (2009). Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Serra do Espinhaço, Brasil. **Megadiversidade** (no prelo).
- Machado, R. A.; Bernarde, P. S.; Morato, S. A. A.; Anjos, L. 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Zoologia**, **16** (4): 997-1004.
- Moreira, L. F. B.; Machado, I. F.; Lace, A. R. G. M.; Maltchick, L. 2007. Calling period and reproductive modes in an anuran community of a temporary pond in southern Brazil. **South American Journal of Herpetology**, **2** (2): 129-135.
- Nascimento, L. B.; Wachleviski, M.; Leite, F. S. F. 2005. Anuros. In: Silva, A. C.; Pedreira, L. C. V. S. F. & Abreu, P. A. A. (Eds). **Serra do Espinhaço Meridional: Paisagens e ambientes**. O Lutador, Belo Horizonte, Brasil, 272pp.
- Paula, C. C.; Silva, R. R.; Oliveira, D. A. 2005. **A Serra do Ouro Branco**. UFV/DBV, Viçosa, Brasil, 46pp.
- Pombal, J. P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, **7**: 583-594.
- Pombal, J. P.; Haddad, C. F. B. 2005. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, **45** (15): 201-213.
- Prado, C. P. A.; Uetanabaro, M.; Haddad, C. F. B. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in Pantanal, Brazil. **Amphibia-Reptilia**, **26**: 211-221.
- Ricklefs, R. E. 2003. **A Economia da natureza**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 503pp.
- Rossa-Feres, D. C.; Jim, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, **54**: 323-334.
- SBH – Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2009. **Brazilian amphibians – List of species**. Disponível em <<http://www.sberpetologia.org.br>>. Acesso em 10 de julho de 2009.
- Silvano, D. L.; Segalla, M. V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**, **1** (1): 79-86.
- Teixeira, R. L.; Rödder, D. 2007. A rapid assessment of an anuran community inhabiting tank bromeliads in saxicolous habitat in southeastern Brazil. **Amphibia**, **6** (1): 46-53.
- Teixeira, R. L.; Schineider, J. A. P.; Almeida, G. I. 2002. The occurrence of amphibians in bromeliads from a southeastern Brazilian restinga habitat, with special reference to *Aparasphenodon brunoi* (Anura, Hylidae). **Brazilian Journal of Biology**, **62**: 263-268.
- Toledo, L. F.; Zina, J.; Haddad, C. F. B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Holos Environment**, **3** (2): 136-149.
- Vasconcelos, T. S.; Rossa-Feres, D. C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia: Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, **5** (2). Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN01705022005>>.
- Zar, J. H. 1999. **Biostatistical analyses**. 4th ed. Prentice Hall, New Jersey, USA, 663pp.

TABELA 3: Padrões reprodutivos de 28 espécies de anuros monitorados entre julho de 2006 e junho de 2007 na Serra do Ouro Branco, sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. (Anexo)

	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	maio	jun	PR	MA
<i>D. minutus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	A	Ab; Va
<i>H. polytaeniis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	A	Ab; Va
<i>A. cavicola</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	O	To
<i>D. elegans</i>		S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O	Ab; Va; Av
<i>H. albopunctatus</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	O	Ab
<i>H. faber</i>		■	G	D; G	■	■	Am	■	■	■	■	■	O	Ab; Va
<i>V. uranoscopa</i>			■	■	■	■	D	■	■	■	■	S	O	Av
<i>P. cuvieri</i>			D	D	D	■	■	■	■	■	■	■	O	Ag
<i>P. maximus</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O	Se
<i>P. itacolomi</i>		■	■	D	D	D; G	G	G	G	G; Im	G; Im	■	O	Ab
<i>B. alvarengai</i>	S	■	■	■	G	G	■	■	■	■	■	■	E	Pe
<i>I. guentheri</i>			■	■	■	■	■	S	S	S	S	■	E	Se
<i>I. juipoca</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	E	Se
<i>R. pombali</i>											■	■	I	Ag
<i>S. luizotavioi</i>	■	■		S				Im				■	I	Ab; Av
<i>S. aff. flavoguttatus</i>	■	■						■			■	■	I	Ab
<i>D. gr. parviceps</i>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	V	Av; Ab
<i>H. pardalis</i>		■	D	D	■	■	■	■	G	■	■	■	V	Ag; Va
<i>L. cunicularius</i>		■	D	G	■	■	■	■	■	S	S	■	V	Ar; To
<i>O. cultripes</i>		■	Am	■	■	■	■	■	■	■	■	■	V	Ar; Pe; To
<i>P. burmeisteri</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	V	Av
<i>S. x-signatus</i>		■	■	■	■	■	■	S	■	■	■	S	V	Ab; Av; Br
<i>B. circumdata</i>						S	■	■	G	■	■	■	?	Av
<i>E. ovalis</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	?	Va
<i>L. ocellatus</i>											S	S	?	Ag
<i>P. boiei</i>			■	■	S	■	■	■	■	■	■	■	?	Ar; Se
<i>R. rubescens</i>											S	■	?	Ar
<i>S. fuscovarius</i>			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	?	Ab
Nº de spp vocalizando	5	12	20	16	12	13	11	12	3	3	4	4		
Nº de spp registradas	6	13	20	17	13	14	11	16	5	5	8	8		

Classes de abundância de machos em atividade de vocalização: □ - 1-2; ■ - 3-10; ■ - 11-50 e ■ - mais de 50. S: encontrados apenas indivíduos silenciosos, que não estavam vocalizando; D: desovas; G: girinos; Am: casais em amplexo e Im: imagos. PR (padrão reprodutivo): A, espécies que vocalizaram o ano todo, ou quase todo, com agregações maiores nos meses chuvosos; O, espécies oportunistas com atividade de vocalização associada aos meses chuvosos; I, espécies que vocalizaram mais no período seco de inverno; E, espécies com padrão reprodutivo explosivo, com picos de vocalização nas chuvas intensas; V, espécies de verão, que apresentaram um padrão pouco definido de vocalização. MA (microambiente de vocalização): Ab, arbusto; Ag, água; Av, árvore; Ar, areia; Br, bromélia; Pe, sobre pedra; Se, serrapilheira; To, toca; Va, sobre vegetação aquática.