

ELVIS ALMEIDA PEREIRA SILVA

COMPOSIÇÃO E ASPECTOS ECOLÓGICOS DE UMA COMUNIDADE DE ANUROS NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE MONTE ALTO, ZONA DA MATA, MINAS GERAIS, BRASIL

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de Magister Scientiae.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2015

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

S586c
2015
Silva, Elvis Almeida Pereira, 1992-
Composição e aspectos ecológicos de uma comunidade de
anuros no município de Barão de Monte Alto, Zona da Mata,
Minas Gerais, Brasil / Elvis Almeida Pereira Silva. – Viçosa,
MG, 2015.
viii, 77f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Renato Neves Feio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Anuro. 2. Anuro - Identificação. 3. Ecologia animal.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia
Animal. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal.
II. Título.

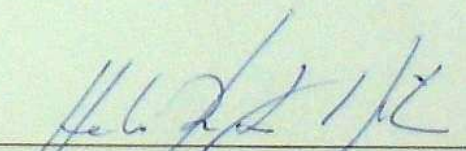
CDD 22. ed. 597.8

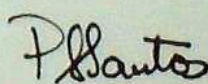
ELVIS ALMEIDA PEREIRA SILVA

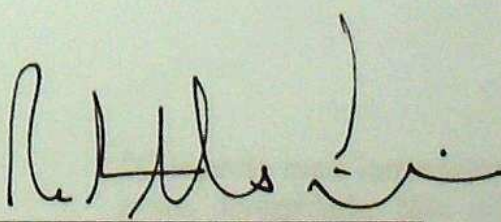
COMPOSIÇÃO E ASPECTOS ECOLÓGICOS DE UMA COMUNIDADE DE
ANUROS NO MUNICÍPIO DE BARÃO DE MONTE ALTO, ZONA DA MATA,
MINAS GERAIS, BRASIL.

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Biologia Animal, para
obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

APROVADO: 27 de agosto de 2015.


Hélio Ricardo da Silva


Patrícia da Silva Santos


Renato Neves Feio
(Orientador)

“O aspecto mais impressionante do mundo vivo é a sua diversidade. Não existem dois indivíduos iguais em populações que se reproduzem sexuadamente, nem duas populações, espécies ou táxons mais elevados que sejam iguais. Para onde quer que olhemos na natureza, encontramos singularidade”. (Ernst Mayr)

À minha família, pelo incentivo,
força e exemplo de vida.

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, que permitiu minha caminhada até aqui, sempre cuidou para que tudo desse certo e permitiu que eu conhecesse pessoas maravilhosas que muito me auxiliaram, que vou levar pelo resto da vida e que posso chamar amigos.

À **Cristina (mãe), Márcio (pai) e Alaíde (avó)**, minha família que sempre me incentivou a correr atrás dos meus sonhos.

À minha companheira, amiga e agora noiva, **Lara** por compreender minha ausência, por me incentivar e por todo carinho, cuidado e amor que dispensa a mim. Com você a caminhada ficou mais leve.

À **José Perez Pombal-Júnior e Manoela Cardoso** por receber e orientar a minha visita ao Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Ao professor **Dr. Renato Neves Feio (Renatão)**, por ter aceitado o desafio de me orientar e além da orientação, pela amizade.

Ao meu co-orientador e amigo **Diego José Santana (Diegão)** e a **José Luiz Massao** por toda ajuda e esclarecimento com as análises estatísticas e a especialização individual, sem vocês eu não teria conseguido.

À **Matheus de Oliveira Neves, Priscila Soares Hote (Mula), Anathielle Caroline Sant'Anna (Mula), Gustavo Mendes de Menezes (Gustavão)** por terem me acompanhado nas campanhas de campo.

Às pessoas que residem no Município de Barão de Monte Alto e no distrito de Silveira Carvalho que me receberam muito bem e sempre colaboraram de alguma forma com minhas coletas. Em especial, agradeço a **Eduardo** que cedeu suas terras para eu realizar minha pesquisa e a senhor **José (Zé caboqueiro)** que rodou comigo em vários lugares me mostrando onde os sapos estavam.

Ao **Museu de Zoologia João Moojen** e aos meus amigos Moojenianos. À **Universidade Federal de Viçosa e seus funcionários** e ao **Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal** pela oportunidade e pelos ensinamentos.

As pessoas do **Laboratório Mapinguari-UFMS** que além de me receber muito bem, se tornaram amigos. Obrigado pela amizade, risadas e companheirismo na hora de tomar aquela breja gelada.

Aos meus amigos do chalé, **Danusy, Silvana (Sil), Ana Clara, Nicole, Fausto (Faustim), Renato, Henrique, Ramon, Matheus (Imenso) e Priscila (Mula)**, de tantas sociais, churras.. Valeu pela amizade galera!

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** pela concessão da bolsa de estudos, sem a qual seria impossível a realização deste estudo e a licença de coleta emitida pelo **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio** (40744-1 e 40744-2).

Agradeço também a todos os meus amigos que não são biólogos, mas que de alguma maneira foram importantes para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. ARTIGOS CIÊNTIFICOS	10
2.1 Pereira, E. A.; Neves, M. O.; Hote, P. S.; Santana, D. J. & Feio, R. N. 2015. Anfíbios anuros do Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.....	11
2.2 Pereira, E. A.; Neves, M. O.; Sugai, J. L. M.; Feio, R. N.& Santana, D. J. 2015. Estrutura espaço-temporal de uma taxocenose de anuros em três ambientes no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.....	39
3. CONCLUSÕES GERAIS	74
4. ANEXO FOTOGRÁFICO	75

RESUMO

SILVA, Elvis Almeida Pereira M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2015. **Composição e aspectos ecológicos de uma comunidade de anuros no Município de Barão de Monte Alto, Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil.** Orientador: Renato Neves Feio. Coorientador: Diego José Santana Silva.

Esse estudo aborda aspectos da riqueza, ocupação ambiental e atividade reprodutiva dos anfíbios anuros do Município de Barão de Monte Alto, Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil. Pela primeira vez é apresentada uma listagem das espécies de anfíbios anuros com ocorrência para esta região. Na primeira parte do trabalho estão reunidos dados obtidos em coletas mensais realizadas nas estações chuvosas (outubro a março) dos anos de 2013-2014 e 2014-2015. Foram registradas trinta espécies, dentre essas, a espécie *Dendropsophus bipunctatus* teve sua distribuição ampliada no Estado de Minas Gerais e *Dendropsophus pseudomeridianus* teve seu primeiro registro para o estado. Na segunda parte são apresentadas informações sobre a distribuição espacial e temporal das espécies de anuros no Município de Barão de Monte Alto, a partir do monitoramento de três ambientes aquáticos: um Brejo e Lagoa permanente (BLP), um riacho temporário e brejo (RTB) e um brejo temporário e Lagoa (BTL). Foram encontradas vinte e oito espécies nesses ambientes, pertencentes às famílias Brachycephalidae (1), Bufonidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (1), Hylidae (15), Leptodactylidae (7), Microhylidae (1) e Ranidae (1). Os três ambientes BLP, RTB e BTL mostraram a mesma riqueza com a ocorrência de 20 espécies. Foram definidos cinco diferentes padrões reprodutivos: (1) espécies que vocalizam no início do período chuvoso; (2) espécies que vocalizam no meio do período chuvoso; (3) espécies que vocalizam no final do período chuvoso; (4) espécies que vocalizam em todo o período chuvoso e (5) espécies que vocalizam no início e no final do período chuvoso. Houve sobreposição na distribuição temporal de algumas espécies, onde o isolamento reprodutivo se deu por exploração de diferentes sítios de vocalização ou mesmo por divergência acústica. A distribuição espacial e temporal das espécies de anuros varia de acordo com o ambiente que ocupam, parecendo se adequar aos fatores abióticos e bióticos de cada um deles. Os resultados demonstram que a ocupação dos sítios reprodutivos não ocorre desordenadamente, mas se dá por meio da seleção de habitats preferenciais pelas espécies.

ABSTRACT

SILVA, Elvis Almeida Pereira M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2015. **Composition and ecological aspects of anurans community in Municipality of Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brazil.** Advisor: Renato Neves Feio. Co-advisor: Diego José Santana Silva.

This study presents data on richness, site occupancy and reproductive activity of anurans in the municipality of Barão de Monte Alto, the forest area, Minas Gerais state, Brazil. In the first part we show a list of anuran species occurring in this region. The paper presents data from monthly collections in the rainy seasons (october to march) of the years 2013-2014 e 2014-2015. We recorded thirty species, among these, the *Dendropsophus bipunctatus* species was expanded distribution in the state of Minas Gerais and the *Dendropsophus pseudomeridianus* species had its first record for the state. The second part of this study provides information on the spatial and temporal distribution of anurans species in the municipality of Barão de Monte Alto, by the tracking of three aquatic environments: a heath and pond permanent (HPP), a temporary stream and heath (STH) and a temporary heath and pond (HTP). We found twenty-eight species in this sites belonging to the families Brachycephalidae (1), Bufonidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (1), Hylidae (15), Leptodactylidae (7), Microhylidae (1) and Ranidae (1). The three environments HPP, STH and HTP showed the same richness and the occurrence of twenty species. Five different reproductive patterns were defined: (1) species that call at the beginning of the rainy season; (2) species that call in the middle of the rainy season; (3) species that call at the end of the rainy season; (4) species that call throughout the rainy season and (5) species that call at the beginning and end of the rainy season. There was overlap in the temporal distribution of some species, where the reproductive isolation made by exploration of different sites of vocalization or even by acoustic divergence. The spatial and seasonal distribution of species seem to adapt to abiotic and biotic factors of the environment they occupy. The results demonstrate that the occupation of the breeding sites does not occur erratically, but it is through the selection of preferred habitats for the species.

1. INTRODUÇÃO GERAL

A região tropical abriga a maior diversidade de espécies de anfíbios do mundo (Duellman 1999) e o Brasil é o país com a maior riqueza de anfíbios com 1026 espécies catalogadas (Segalla et al. 2014), das 7.410 espécies descritas até o momento em todo o mundo (Frost 2015). Desse total, mais de 400 espécies podem ser encontradas na Mata Atlântica, e mais de 340 espécies são endêmicas desse bioma (Cruz & Feio 2007; Haddad et al. 2013; Segalla et al. 2014).

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ameaçados do mundo. Apesar do alto grau de destruição, ainda abriga um grande número de espécies, e muitas endêmicas e, por isso, é considerada como um hotspot mundial (Mittermeier 1999; Fundação SOS Mata Atlântica 2011; Metzger 2009). O bioma Mata Atlântica apresenta um conjunto de fitofisionomias bastante diversificado, desde formações de florestas ombrófilas a campos de altitude (Veloso et al. 1991), o que propiciou uma significativa diversificação ambiental, criando condições adequadas para a evolução de um complexo biótico de natureza vegetal e animal, entre eles os anfíbios, os quais encontram-se ameaçados principalmente pela perda e fragmentação dos remanescentes florestais (Primack & Rodrigues 2001; Collins & Crump 2009; Haddad et al. 2013). Tal fato revela a importância de estudos de caracterização de suas comunidades de conservação de seus habitats naturais para uma melhor compreensão e avaliação destas flutuações populacionais cíclicas naturais (Pechmann et al. 1991; Juncá 2001; Toledo et al. 2003).

Apesar da riqueza de espécies encontradas no Brasil, muitos locais ainda necessitam de inventários e muitas áreas estudadas foram sub-amostradas, conhecendo-se pouco sobre a ecologia e biologia de várias espécies (Bernarde 2012; Silvano & Segalla 2005; Fundação SOS Mata Atlântica & Renctas 2005). Inventários de fauna focando o estudo na biologia e história natural das espécies de anfíbios revelam-se decisivos para o

sucesso das ações que buscam conservar a biodiversidade (Heyer et al. 1994; Nogueira et al. 2009). Além disso oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que otimiza os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição das espécies em função de diferentes variáveis ambientais (Silvano & Pimenta 2003). Várias espécies de anfíbios possuem ampla distribuição e potencialmente podem servir como espécies-chave para avaliar longas mudanças geográficas ou globais no ambiente. Outras espécies são especialistas de hábitat ou têm distribuição restrita, e podem acusar uma perturbação local (Heyer et al. 1994). A falta de conhecimento sobre a distribuição geográfica, história natural e ecologia limitam o planejamento e a tomada de decisões sobre a conservação das espécies de anfíbios anuros (Silvano & Segalla 2005).

A prevalência de espécies crípticas prejudica a estimativa da biodiversidade, mas a magnitude disso depende pelo menos em parte, de como as espécies estão sendo definidas e descritas e muitas vezes os meios tradicionais utilizados na descrição das espécies subestimam a real riqueza encontrada (Bickford et al. 2007). Muitas espécies são descritas anualmente, e diversas dessas espécies, são descritas já sob algum grau de ameaça (e.g. Assis et al. 2013; Brasileiro et al. 2007a; Brasileiro et al. 2007b; Caramaschi & Cruz 2013; Wickramasinghe et al. 2013), o que deixa claro a real importância e necessidade de inventários para descrever a biodiversidade mundial antes que esse patrimônio desapareça (Fouquet et al. 2012a, 2012b) uma vez que o desmatamento e degradação dos habitats são constantes.

Os trabalhos realizados no Brasil tratam, em sua maioria, de comunidades de anuros de um modo amplo, constituindo inventários herpetológicos que oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que otimiza os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição das espécies em função de diferentes variáveis ambientais (Conte & Machado 2005).

Trabalhos recentes têm enfatizado a importância dos anfíbios anuros tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos. Geralmente, os indivíduos não ocupam certos habitats e utilizam outros em um mesmo ambiente, de forma que a distribuição de uma espécie pode ser limitada pelo comportamento de seleção dos indivíduos (Krebs 1989).

Estudos que avaliam a distribuição temporal e espacial dos organismos são fundamentais para o entendimento dos processos de inter-relação com o ambiente. Coexistência de anuros durante atividade reprodutiva envolve a utilização distinta de habitats, sítios de vocalização, do período do ano e diferenças no canto (Bernarde & Anjos 1999; Bertoluci & Rodrigues 2002; Prado & Pombal Jr. 2005; Campos & Vaz-Silva 2010). Esses mecanismos, relacionados com a estrutura física do canto, permitem a coexistência de anuros agregados no período reprodutivo em um mesmo habitat (e.g. Cardoso et al. 1989, Cardoso & Velliard 1990). A tolerância diferenciada à temperatura e à chuva são fatores que determinam variações no período de atividade, segregando os anuros sazonalmente. Já a segregação espacial no grupo envolve a utilização distinta de habitats e sítios para a atividade de vocalização e desova, estando intimamente relacionados aos modos reprodutivos da espécie (Duellman 1999).

O padrão de distribuição local dos animais pode significar adaptações dos mesmos ao ambiente físico (IMS 1995; Johnson 1980). Uma distribuição espacial não aleatória dos organismos pode fornecer informações sobre seu sucesso relativo em diferentes habitats, sugerindo quais as características do habitat contribuem para seu sucesso (IMS 1995; Johnson 1980; Krebs 2009). Recursos como alimento, sítio de oviposição, refúgio contra inimigos e extremos climáticos determinam o padrão de distribuição dos indivíduos (Pulliam 1989).

Entre os anfíbios anuros existe uma ocupação diferencial do habitat, sendo que as espécies geralmente mostram-se segregadas em sítios de vocalização e de desova, que apresentam pouca ou nenhuma sobreposição (Eterovick 2003; Toledo et al. 2003;

Bastazini et al. 2007) e diferenças temporais nas estações reprodutivas podem constituir fator importante no isolamento reprodutivo de espécies que utilizam um mesmo hábitat (Toft 1985; Bertoluci 1998; Bernarde & Anjos 1999; Pimenta 2004).

Dessa forma, o presente estudo apresenta informações inéditas sobre a composição de espécies na região do Município de Barão de Monte Alto, uma região de floresta estacional semi-decídua de baixada, com comentários sobre a distribuição geográfica e conservação das mesmas. Também são relatados aspectos ecológicos da distribuição espacial e temporal das espécies, obtidos a partir do monitoramento da comunidade de anfíbios em três ambientes na região estudada.

Referências Bibliográficas

- ASSIS, C. L.; SANTANA, D. J.; SILVA, F. A.; QUINTELA, F. M. AND FEIO, R. N. 2013. A new and possibly critically endangered species of casque-headed treefrog *Aparasphenodon Miranda-Ribeiro, 1920* (Anura, Hylidae) from southeastern Brazil. *Zootaxa* 3716 (4) 583-591.
- BASTAZINI, C. V.; MUNDURUCA, J. F. V.; ROCHA, P. L. B. & NAPOLI, M. F. 2007. Which environmental variables better explain changes in anuran community composition? A case study in the Restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil. *Herpetologica* 63 (4): 459-471.
- BERNARDE, P. S. & ANJOS, L. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata do Godoy, Londrina, Paraná, Brasil. *Comunicação do Museu de Ciências Tecnológicas* 2 (1): 127-140.
- BERNARDE, P. S. 2012. Anfíbios e Répteis. *Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira*. Curitiba: Anolisbooks, 2012. 320 p.

- BERTOLUCI, J. A. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. *J. Herpetol.* 32: 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* 42 (11): 287-297.
- BICKFORD, D.; LOHMAN, D. J.; SODHI, N. S., NG; P. K. L., MEIER, R.; WINKER, K.; INGRAM, K. K. AND DAS, I. 2007. Cryptic species as a window on diversity and conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 22 (3): 148-155.
- BRASILEIRO, C. A., HADDAD, C. F. B., SAWAYA, R. J. and MARTINS, M. 2007a. A new and threatened species of *Scinax* (Anura; Hylidae) from Queimada Grande Island, southeastern Brazil. *Zootaxa* 1391: 47-55.
- BRASILEIRO, C. A., HADDAD, C. F. B., SAWAYA, R. J. and SAZIMA, I. 2007b. A new and threatened island-dwelling species of *Cycloramphus* (Anura: Cycloramphidae) from southeastern Brazil. *Herpetologica* 32: 501-510.
- BREWER, R. 1994. *The science of ecology*. Philadelphia, Saunders, VIII+773p.
- CAMPOS, F. S. & VAZ-SILVA, W. 2010. Distribuição espacial e temporal da anurofauna em diferentes ambientes no município de Hidrolândia, GO, Brasil Central. *Neotropical Biology and Conservation* 5 (3): 179-187.
- CARAMASCHI, U. AND C. A. G. CRUZ. 2013. A new species of the *Hypsiboas polytaenius* clade from southeastern Brazil (Anura: Hylidae). *South American Journal of Herpetology* 8: 121-126.
- CARDOSO, A. J.; ANDRADE, G. V. AND HADDAD, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no SE do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 49: 241-249.

- CARDOSO, A. J. AND VIELLARD, J. 1990. Vocalizações de anfíbios anuros de um ambiente aberto, em Cruzeiro do Sul, Estado do Acre. *Rev. bras. Biol.*, Rio de Janeiro 50 (1): 229-242.
- COLLINS, J. P. AND M. L. CRUMP. 2009. *Extinction in Our Times. Global Amphibian Decline.* Oxford University Press, Oxford: xxiii + 273 pp.
- CONTE, C. E. AND MACHADO, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Rev. bras. Zool.* 22 (4): 940-948.
- CRUZ, C. A. G. AND FEIO, R. N. 2007. Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil, p. 117-126. In: L. B. Nascimento and M. E. Oliveira (Eds). *Herpetologia no Brasil II.* Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Herpetologia, 354 p.
- DUELLMAN, W. E. 1999. Distribution Patterns of Amphibian in South America. En: W. E. Duellman (ed). *Patterns of Distribution of Amphibians: A global perspective.* The Johns Hopkins University. Press. Baltimore y Londres.
- DUELLMAN, W. E. AND TRUEB, L. 1994. *Biology of Amphibians.* Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670 p.
- ETEROVICK, P. C. 2003. Distribution of Anuran Species Among Montane Streams in South-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology.* 19: 219-228.
- FOUQUET, A., NOONAN, B. P., RODRIGUES, M. T., PECH, N., GILLES, A., GEMMELL, N. J., 2012a. Multiple quaternary refugia in the eastern Guiana Shield revealed by comparative phylogeography of 12 frog species. *Syst. Biol.* 61 (3): 461-489.
- FOUQUET, A.; RECODER, R.; TEIXEIRA, M.; CASSIMIRO DA SILVA, J.; AMARO, R. C.; CAMACHO GUERRERO, A.; DAMASCENO, R.; CARNAVAL, A. C.; MORITZ, C.; RODRIGUES, M. T. 2012b. Molecular phylogeny and

- morphometric analyses reveal deep divergence between Amazonia and Atlantic forest species of *Dendrophryniscus*. *Mol. Phylogenet. Evol.* 62: 826-838.
- FROST, D. R. 2015. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (29 de Abril de 2015). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 2011. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2008-2010. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA AND FUNDAÇÃO RENCTAS. 2005. União pela fauna da Mata Atlântica. São Paulo. Hawaii Gráfica e Editora. 110p.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. AND SAZIMA, I. 2013. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica - diversidade e biologia. São Paulo: Anolis Books, 542 p.
- HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C.; FOSTER, M. S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Washington, Smithsonian Institution.
- IMS, R. A. 1995. Movement patterns related to spacial structure. In: Hansson, L.; Fahrig, L.; Meriam, G. Mosaic landscape and ecological processes. New York: Chapman and Hall.
- JOHNSON, D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*.
- JUNCÁ, F. A. 2001. Declínio mundial das populações de anfíbios. *Sitientibus Série Ciências Biológicas vol.1*. Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, BA, Brasil (1): 84-87.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological methodology*, New York: Harper e Row. 652 p.

- KREBS, C. J. 2009. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Addison Wesley Longman (Pearson Education).
- METZGER, J. P. 2009. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation* 142: 1138-1140.
- MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B. AND MITTERMEIER, C. G. 1999. Atlantic Forest. In: Mittermeier, R. A.; Myers, N.; Robles Gil, P. and Mittermeier, C. G. (eds). *Hotspots: The earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Mexico City: Cemex, p. 136-147.
- NOGUEIRA, C.; VALDUJO, P. H.; PAESE, A.; RAMOS NETO, M. B.; MACHADO, R. B. 2009. Desafios para a identificação de áreas para conservação da biodiversidade. *Megadiversidade*, v. 5, n. 2, p. 43-53.
- PECHMANN, J. H. K.; SCOTT, D. E.; SEMLITSCH, R. D.; CALDWELL, J. P.; VITT, L. J. AND GIBBONS, J. W. 1991. Declining amphibian populations: The problem of separating human impacts from natural fluctuations. *Science* (Washington D C) 253: 892-895.
- PIMENTA, B. V. S. 2004. Partilha de recursos espaciais e temporais em uma comunidade de anuros de Mata Atlântica no Sul da Bahia, Brasil. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.
- PRADO, G. M. & POMBAL JR, J. P. 2005. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, sudeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional* 63 (4): 685-705.
- PRIMACK, R. B. AND RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da conservação*. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328 p.
- PULLIAM, P. N. 1989. Individual behaviour and the procurement of essential resources, p 25-38. In: Roughgarden, J., May, R. M. and Levin, A.S. (eds.) *Perspectives in Ecological Theory*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

- SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B. AND LANGONE, J. 2014. Brazilian amphibians - List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. (Último acesso em 30/03/2015).
- SILVANO D. L. AND PIMENTA B. V. S. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. Prado P. I., Landau E. C., Moura R. T., Pinto L. P. S., Fonseca G. A. B., Alger K. (orgs.) Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia. CD-ROM, Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP.
- SILVANO, D. L. AND SEGALLA, M. V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade 1 (1): 79-86.
- TOFT, C. A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. Copeia, 1985: 1-21.
- TOLEDO, L. F.; ZINA, J. AND HADDAD, C. F. B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. HolosEnvir 3 (2): 136-149
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. AND LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.
- WICKRAMASINGHE, L. J. M.; VIDANAPATHIRANA, D. R.; AIRYARATHNE, S.; RAJEEV, G.; CHANAKA, A.; PASTORINI, J.; CHATHURANGA, G. AND WICKRAMASINGHE, N. (2013). Lost and found: One of the world's most elusive amphibians, *Pseudophilautus stellatus* (Kelaart 1853) rediscovered. Zootaxa, 3620 (1): 112-128.

2. ARTIGOS CIÊNTIFICOS

2.1. Pereira, E. A.; Neves, M. O.; Hote, P. S.; Santana, D. J. & Feio, R. N. 2015. Anfíbios anuros do Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

2.2. Pereira, E. A.; Neves, M. O.; Sugai, J. L. M.; Feio, R. N. & Santana, D. J. 2015. Estrutura espaço-temporal de uma taxocenose de anuros em três ambientes no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

2.1. Pereira, E. A.; Neves, M. O.; Hote, P. S.; Santana, D. J. & Feio, R. N. 2015. Anfíbios anuros do Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Anfíbios anuros do Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Pereira, E. A.^{1, 2}; Neves, M. O.¹; Hote, P. S.¹; Santana, D. J.³ & Feio, R. N.¹

¹Universidade Federal de Viçosa, Museu de Zoologia João Moojen, Departamento de Biologia Animal.

³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Departamento de Biologia Animal.

²E-mail: elvisaps@hotmail.com

RESUMO. Apresentamos uma lista de anfíbios de uma região de baixada do vale do rio Paraíba do Sul. Esta região compreende remascentes da Mata Atlântica, localizada no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais. Através de métodos convencionais de busca ativa, encontros ocasionais e registros em coleção científica, a presente lista amplia o conhecimento sobre a anurofauna dessa região. Registramos trinta espécies de anfíbios anuros. Nenhuma espécie de anfíbio encontrada é considerada ameaçada de extinção em Minas Gerais, no Brasil ou pela IUCN. Destaca-se o encontro da perereca *Dendropsophus pseudomeridianus*, como o primeiro registro desta espécie para o Estado de Minas Gerais; e a perereca *Dendropsophus bipunctatus*, com sua distribuição ampliada em várias localidades para o Estado de Minas Gerais.

ABSTRACT. We present a list of amphibians in a region of lowland valley Paraíba do Sul River. This region comprehends an Atlantic Forest remain, located in the Municipality of Barão de Monte Alto, Minas Gerais. Throughout conventional methods as visual and auditive surveys, occasional encounters and scientific collection records, the present list broaden the knowledge on anurofauna on this region. We recorded thirty anurofauna species. Although amphibian species registered were not considered threatened of extinction in Minas Gerais, Brazil or by IUCN. Is worth noting the registers of the tree-frogs *Dendropsophus pseudomeridianus*, the first record of this species for the

state of Minas Gerais; and the tree-frog *Dendropsophus bipunctatus*, taking its expanded distribution in various locations for the State of Minas Gerais.

Introdução

A diversidade global está sendo rapidamente modificada como uma resposta complexa às diversas mudanças ambientais causadas pelo homem (Vitousek et al. 1997). Ecossistemas intactos estão sendo degradados, e a maior ameaça à diversidade biológica é a perda de habitats (Metzger et al. 2008; Balmford et al. 2002).

O bioma Mata Atlântica está reduzido a apenas cerca de 11% de sua cobertura original (Ribeiro et al. 2009) e é considerado um dos mais ricos e ameaçados ecossistemas do planeta, o que faz dele uma área prioritária para o desenvolvimento de políticas efetivas de conservação da biodiversidade (Myers et al. 2000; Mittermeier et al. 2004). A perda e degradação dos habitats adequados são um dos maiores responsáveis pelo declínio de populações de anfíbios (Brooks et al. 2002; Gardner et al. 2007).

A Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (Veloso et al. 1991) um dos ecossistemas do Bioma Mata Atlântica é considerada uma das formações florestais mais ameaçadas e suprimidas pela expansão agrícola do início do século passado, com sua cobertura vegetal reduzida a menos de 8% do original (SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE 1997). Nos últimos anos houve uma melhora sobre o conhecimento de taxocenoses de anfíbios desta formação florestal (e.g. Araújo et al. 2009; Brassaloti et al. 2010; Bueno et al. 2013; Santana et al. 2010).

Estudos com anfíbios no Estado de Minas Gerais são regionalizados e sempre próximos a grandes centros de pesquisa (Nascimento et al. 2009). Mesmo com uma riqueza de espécies de anfíbios conhecidamente alta no estado, e o conhecimento acerca destas da Mata Atlântica aumentando nos últimos anos, mais estudos ainda são necessários, uma vez que ainda existem lacunas geográficas a serem preenchidas (Araujo et al. 2009, 2013; Feio & Caramaschi 2002; Drummont et al. 2005). Diversas áreas em

Minas Gerais ainda precisam de dados básicos como inventários (Nascimento et al. 2009), e muitas localidades já investigadas foram subamostradas, e trabalhos mais completos amostrando diferentes temporadas reprodutivas são necessários para melhor caracterizar a fauna de anfíbios (Rodrigues 2005; Silvano & Segalla 2005).

A Zona da Mata de Minas Gerais já apresentava na década de 1980 aproximadamente 6% de floresta nativa (Fonseca 1985). Em decorrência deste alto grau de devastação, muitas espécies tipicamente florestais estão restritas às poucas unidades de conservação ou fragmentos remanescentes (Bertoluci 1998) e grande parte da biodiversidade local pode já não existir mais na região (Ribon et al. 2003).

O conhecimento da anurofauna local é essencial para o estabelecimento de planos de manejo e conservação das espécies existentes, bem como para uma melhor compreensão da biogeografia e ecologia do grupo (Eterovick et al. 2005; Lips et al. 2005). Na região tropical são várias as lacunas no conhecimento da distribuição geográfica das espécies, com muitas áreas de dimensões consideráveis onde nenhum registro foi gerado (Cole et al. 2014; Lawer et al. 2006). Com relação aos anfíbios no Brasil, para algumas espécies existem poucas informações a respeito da distribuição geográfica, história natural, história de vida ou ecologia, o que dificulta compreender as atuais tendências e possíveis declínios (Silvano & Segalla 2005).

As regiões serranas do sudeste do Brasil são apontadas como áreas prioritárias para conservação (Cruz & Feio 2007), assim, em geral, os estudos com anfíbios realizados na Mata Atlântica de Minas Gerais contemplam as regiões serranas dos complexos da Mantiqueira e do Espinhaço, acima de 1.000 m de altitude (Nascimento et al. 2005; 2009), onde a taxa de endemismo restrito de anfíbios é alta. A maioria das Unidades de Conservação (UC) em Minas Gerais estão instaladas em áreas de altitude, acarretando certo descaso na proteção dos poucos fragmentos florestais de áreas de baixada, sendo que estas áreas podem abrigar uma grande diversidade que não está sendo protegida.

Várias pesquisas sobre anfíbios em áreas de baixada já foram feitas, onde foram encontrados registros importantes e mesmo novas espécies ainda são descritas (Assis et al. 2013; Caramaschi et al. 2012; Feio et al. 1998, 1999; Feio & Caramaschi 1995, 2002; Feio & Ferreira 2005; Santana et al. 2010) conferindo a estas áreas grande valor ecológico e taxonômico.

No vale do Rio Paraíba do Sul, numa área de baixada entre o complexo serrano da Mantiqueira e Serra do Mar localiza-se o Município de Barão de Monte Alto, inserido totalmente no bioma Mata Atlântica, situado na Zona da Mata mineira. A região do município ainda apresenta amplos fragmentos de vegetação natural, potencial para abrigar uma grande diversidade de vertebrados.

Este trabalho teve como objetivo inventariar as espécies encontradas no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil e discutir aspectos sobre a distribuição geográfica, taxonomia e o estado de conservação das espécies encontradas.

Materiais e Métodos

Área de Estudo

Realizamos o presente estudo no Município de Barão de Monte Alto (21°14'42"S, 42°14'16"O, WGS84), Minas Gerais, Brasil (Figura 1). A região, com altitudes que variam de 132 a 700 metros. Fica situado no vale do Rio Muriaé, Zona da Mata, sudeste do Estado de Minas Gerais. Apesar das atividades agropecuárias, ainda são encontrados fragmentos de vegetação nativa em bom estado de conservação. O clima predominante é megatérmico (Aw de Köppen), com média anual de pluviosidade de 1.287 mm e a temperatura média anual é de 22,6°C (Köppen 1948). Nos arredores do Município de Barão de Monte Alto, o Rio Muriaé é um dos maiores e principais afluentes que abastece a bacia do Rio Paraíba do Sul, o que faz da região uma importante área de recarga para esta bacia.

Atividades de Campo

Realizamos campanhas mensais de observações e coletas, com duração de quatro noites cada, durante o período chuvoso de 2013-2014 (Outubro à Março) e três noites cada, durante o período chuvoso de 2014-2015 (Outubro à Março), totalizando 42 dias de coleta de dados em campo. No total, foram 90 horas de campo aproximadamente, totalizando um esforço amostral de 180h/homem. Para fins de padronização do esforço amostral e evitar os possíveis ruídos das variações diárias dos parâmetros da água, ao início das amostragens em cada campanha a ordem de amostragem era escolhida aleatoriamente. A vocalização dos espécimes foi registrada através de gravador digital (Olympus DM 420) com microfone interno. Os métodos de inventário seguiram “Complete Species Inventories”, “Visual Encounter Surveys” e “Audio Strip Transects” encontradas em Heyer et al. (1994).

As espécies aqui listadas procedem de diferentes tipos de ambientes como, riachos, brejos, lagoas, mata, campos e ambientes aquáticos temporários localizados no Município de Barão de Monte Alto. Procuramos amostrar a maior variedade de ambientes em áreas que completassem as diferentes fitofisionomias existentes na região (Tabela 1)

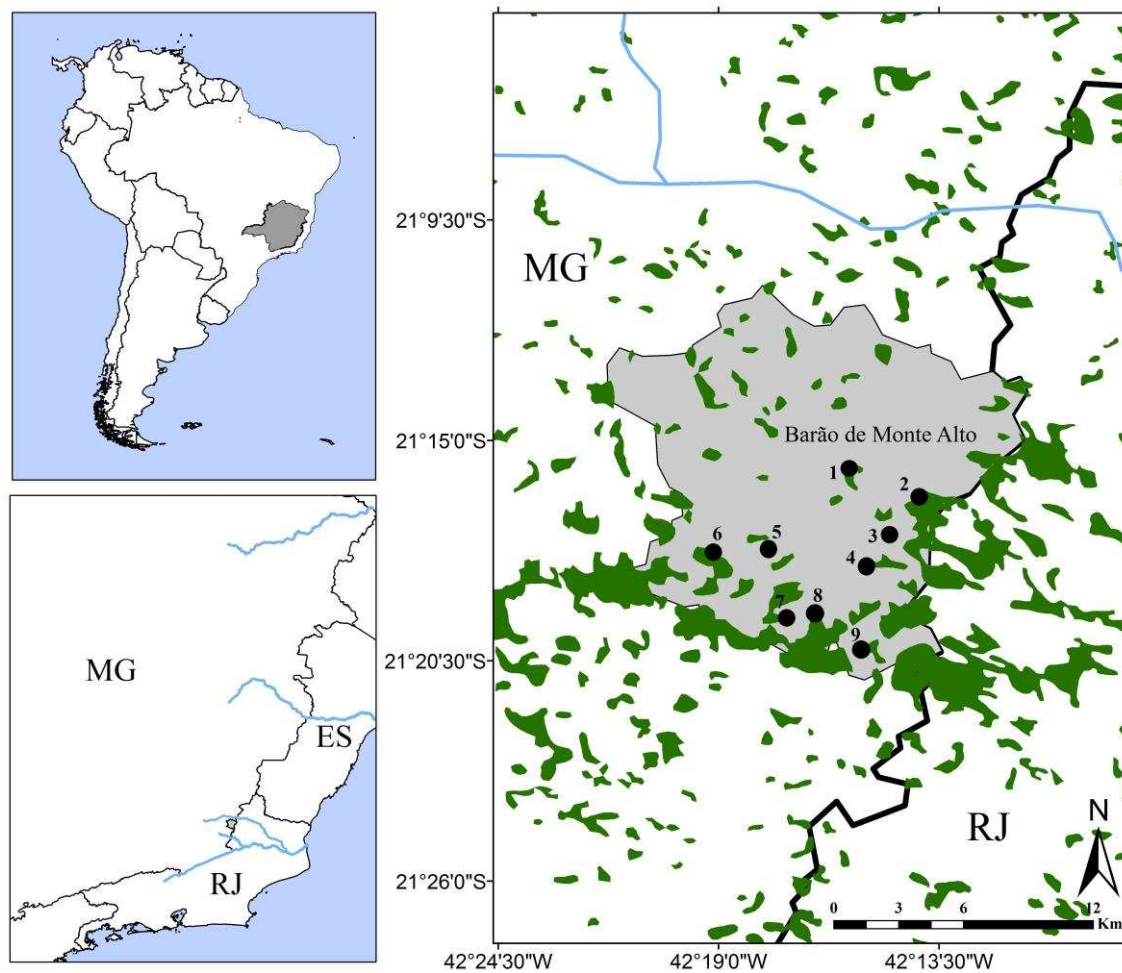


Figura 1. Localização do Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil (cinza) com as localidades dos principais pontos amostrais (círculos pretos). (1) Lagoa Paulo, (2) Riacho Temporário e Brejo – RTB; (3) Três laguinho; (4) Cachoeira; (5) Açude Zé 1; (6) Açude Zé 2; (7) Brejo e Lagoa Permanente – BLP; (8) Brejo Temporário e Lagoa – BTL e (9) Lagoa Odilon. — Bacias hidrográficas.

Tabela 1. Principais pontos amostrais no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Pontos	Coordenadas	Ambientes	Descrição ambiente
1	-21°15'55.50"S - 42°15'32.90"O	Lagoa Paulo	Lagoa em área de pastagem.
2	-21°16'29.30"S - 42°14'05.40"O	Riacho temporário e Brejo (RTB)	Riacho e Brejo em área de mata preservada.
3	-21°17'17.00"S - 42°14'38.90"O	Três lagunhos	Lagoa em área de pastagem.
4	-21°18'06.30"S - 42°15'09.20"O	Cachoeira	Cachoeira com mata ciliar bem preservada.
5	-21°17'43.20"S - 42°17'46.90"O	Açude Zé 1	Açude com mata ciliar bem preservada.
6	-21°17'45.80"S - 42°19'02.70"O	Açude Zé 2	Açude em área de pastagem.
7	-21°19'28.60"S - 42°17'13.20"O	Brejo e Lagoa permanente (BLP)	Brejo e lagoa em área de mata secundária.
8	-21°19'20.70"S - 42°16'23.10"O	Brejo temporário e Lagoa (BTL)	Brejo e lagoa em área de mata secundária.
9	-21°20'08.10"S - 42°15'27.60"O	Lagoa Odilon	Lagoa em área de pastagem.

O material testemunho, coletado sob a licença do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio n° 40744-1 e 40744-2), foi fotografado, eutanasiado em solução de xilocaína 5%, fixado em formol 10%, preservados em álcool 70% e depositado na coleção herpetológica do Museu de Zoologia João Moojen, da Universidade Federal de Viçosa (MZUFV) (Anexo1). A identificação das espécies foi feita com base na literatura especializada, na ajuda de outros especialistas e na comparação de material depositado na coleção herpetológica do MZUFV.

A lista vermelha de espécies ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2015) foi consultada para obtenção do status de conservação de cada espécie. Também foi consultada a lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção para o Estado de Minas Gerais (Drummond et al. 2009, COPAM 2010) e a lista de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (ICMBio 2014). A classificação das espécies segue a listagem da Sociedade Brasileira de Herpetologia (Segalla et al. 2014).

Análises Estatísticas

Para verificar a eficiência da metodologia de amostragem, construímos uma curva do coletor, com 1000 aleatorizações, geradas a partir da matriz de dados (presença-ausência) de todas as noites de observação. Estimamos a riqueza de espécies através do método Jackknife de primeira ordem. Calculamos a curva do coletor e estimativas de riqueza de espécies no programa computacional EstimateS versão 9.0.0 (Colwell 2013).

Resultados e Discussão

Encontramos 30 espécies de anfíbios anuros, distribuídas em 14 gêneros e oito famílias: Bufonidae (1), Brachycephalidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphydae (1), Hylidae (16), Microhylidae (1), Leptodactylidae (8) e Ranidae (1) (Tabela 2). A predominância de espécies da família Hylidae, com 53% está de acordo com dados de outros estudos em localidades próximas à área estudada (e.g. Santana et al. 2010; Moura et al. 2012).

Tabela 2. Lista de espécies de anuros registrados para o Município de Barão de Monte Alto entre os anos de 2013 a 2015, com informações sobre sua distribuição nos pontos de amostragem.

Táxon	Ponto de amostragem
Bufonidae	
Rhinella ornata (Spix 1824)	2, 3, 5, 7 e 8
Brachycephalidae	
Ischnocnema sp.	8
Craugastoridae	
Haddadus binotatus (Spix 1824)	2, 5 e 8
Cycloramphidae	
Thoropa miliaris (Spix 1824)	2, 3, 4, 6, 7 e 8
Hylidae	
Dendropsophus bipunctatus (Spix 1824)	1 e 7
Dendropsophus branneri (Cochran 1948)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
Dendropsophus decipiens (Lutz 1925)	7
Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied 1824)	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 9
Dendropsophus minutus (Peters 1872)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
Dendropsophus pseudomeridianus (Cruz, Caramaschi & Dias 2000)	2
Hypsiboas albomarginatus (Spix 1824)	1, 3, 4, 6, 7 e 8
Hypsiboas albopunctatus (Spix 1824)	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 e 9
Hypsiboas faber (Wied Neuwied 1821)	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 9
Hypsiboas pardalis (Spix 1824)	2, 4, 5, 7, 8 e 9
Hypsiboas polytaenius (Cope 1870 "1869")	2, 4, 7 e 8
Hypsiboas semilineatus (Spix 1824)	1, 2, 3, 6, 7, 8 e 9
Phyllomedusa rohdei (Mertens 1926)	1, 2, 3, 5, 7 e 9
Scinax crospedospilus (Lutz 1925)	7 e 8
Scinax eurydice (Bokermann 1968)	9
Scinax fuscovarius (Lutz 1925)	2 e 7
Microhylidae	
Elachistocleis cesarii (Schneider 1799)	2
Leptodactylidae	
Adenormera marmorata (Steindachner 1867)	2
Leptodactylu fuscus (Schneider 1799)	1, 3, 7, 8 e 9
Leptodactylus labyrinthicus (Spix 1824)	8
Leptodactylus latrans (Steffen 1815)	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 9
Leptodactylus (aff. mystaceus)	8
Leptodactylus spixi (Heyer 1983)	3
Physalaemus curvieri (Fitzinger 1826)	2, 3, 4, 7 e 8
Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied 1825)	2
Ranidae	
Lithobates catesbeianus (Shaw 1802)	2

A riqueza de anfíbios do Município de Barão de Monte Alto representa 6,5 % do total estimado de 459 espécies do Bioma Mata Atlântica (Haddad et al. 2013) e 15% do total estimado de 200 espécies registradas no Estado de Minas Gerais (Drummond et al. 2009). Comparando-se a riqueza de espécies encontradas no município com outras áreas de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais (Tabela 3) a riqueza de anfíbios no município pode ser considerada elevada, levando-se em consideração o tamanho da área, o período de amostragem e considerando a alta degradação do ambiente afetando a região.

Tabela 3. Número de espécies de anuros registrados em algumas localidades com áreas de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. *Áreas protegidas. -: Não foi possível definir tempo de estudo.

Localidade	Nº de espécies	Tempo de estudo	Referência
Barão de Monte Alto	30	2 anos	Presente trabalho
Serra Negra	47	2 anos	Neves, M. O. (dados não publicados)
Ibitipoca	41	~20anos	Cruz et al. 2009
Juiz de Fora	45	-	Neves et al. (dados não publicados)
Cataguases	55	7 anos	Assis, C. L. (dados não publicados)
APA Pedra Dourada*	46	2 anos	Neves, C. P. (dados não publicados)
Serra do Brigadeiro*	58	10 anos	Moura et al. 2012
Região do alto Rio Muriaé	41	3 anos	Santana et al. 2010
Rio Novo	20	2 meses	Feio & Ferreira 2005
Nordeste de Minas Gerais	30	2 anos	Feio & Caramaschi 2002
Parque Estadual do Rio Doce*	38	> 5 anos	Feio et al. 1998

Contudo, esperamos que mais espécies sejam encontradas caso mais estudos sejam realizados na área, uma vez que a curva de rarefação não apresenta uma tendência a estabilizar-se, bem como a riqueza estimada para o município de 35 segundo o estimador Jackknife (Figura 2).

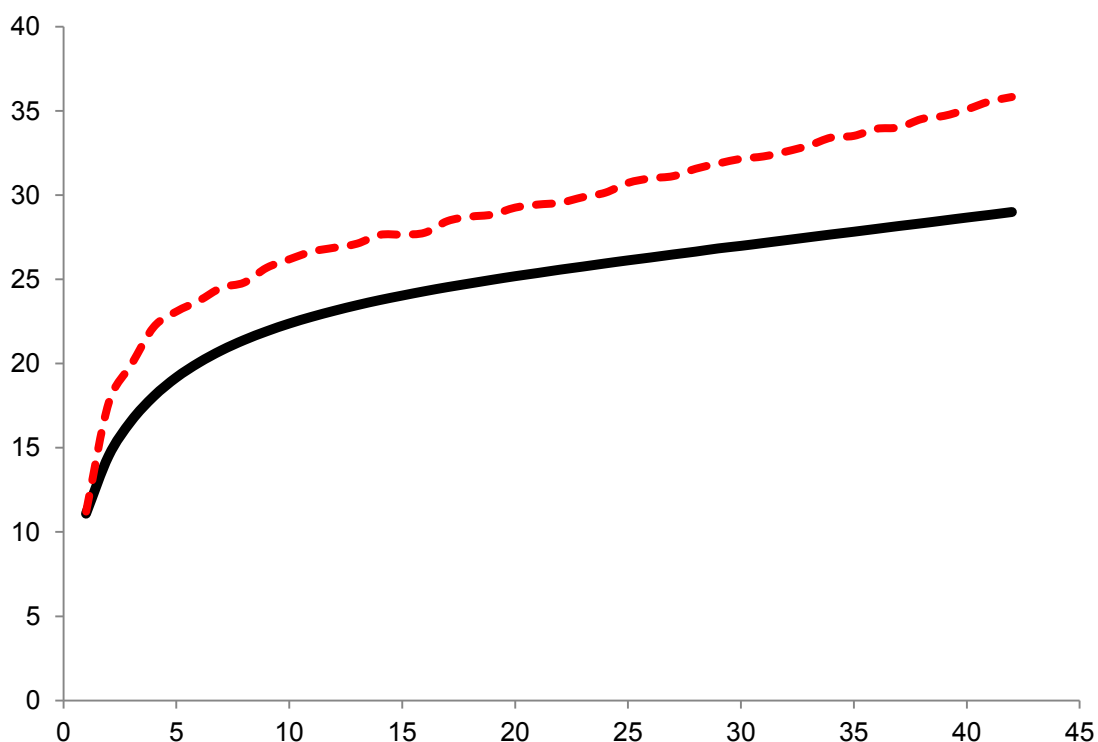


Figura 2. Curva do coletor e estimador de riqueza. Linha preta representa espécies observadas. Tracejado vermelho representa estimador de riqueza Jackknife 1.

O índice Jackknife estima a riqueza absoluta somando a riqueza observada a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras e do número de amostras (Burnham & Overton 1979; Santos 2004). Mesmo que o método subestime a riqueza da comunidade, isto não constitui um grande problema, uma vez que em geral o que se espera das estimativas de riqueza é obter parâmetros para comparações entre inventários (Santos 2004).

Nenhuma das espécies de anfíbios registradas que foram identificadas em nível de espécie estão incluídas nas listas vermelhas de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (IUCN 2015), do Brasil (Machado et al. 2008) ou do Estado de Minas Gerais (Drummond et al. 2009, Feio et al. 2008b, Conselho de Política Ambiental - COPAM 2010). A espécie *Leptodactylus labyrinthicus* é presumivelmente considerada ameaçada no Estado de Rio de Janeiro. Segundo Caramaschi et al. (2000) suas populações eram abundantes no passado, mas se tornaram muito raras nos locais onde eram anteriormente encontradas.

A espécie *Lithobates catesbeianus* destaca-se pelo seu grande potencial para ser tornar invasora no ambiente em que é introduzida (Kats & Ferrer 2003; Kiesecker 2003; Ficetola et al. 2007). Devido à sua alta plasticidade ambiental e fecundidade, e principalmente a seus hábitos alimentares, *L. catesbeianus* é considerada uma das 100 piores espécies invasoras no mundo (Lowe et al. 2000). Diversos estudos, especialmente no oeste da América do Norte, sugerem a relação entre sua introdução, estabelecimento e dispersão com o declínio de populações nativas de outras espécies de rãs (Dumas 1966; Moyle 1973; Hammerson 1982; Hayes & Jennings 1986; Werner et al. 1995; Kupferberg 1997; Kats & Ferrer 2003; Kiesecker 2003; Pearl et al. 2004; Wang & Li 2009). Especialmente anuros de hábitos fortemente aquáticos parecem sofrer mais intensamente os efeitos da rã invasora (Werner et al. 1995; Pearl et al. 2004).

Apenas *Ischnocnema* sp., uma espécie da série de espécies de *I. guentheri*, e *Leptodactylus* (aff. *mystaceus*) não foram identificadas ao nível específico. O complexo

de espécies relacionado a *I. guentheri*, constitui um complexo de espécies com grande similaridade morfológica, e possui espécies ainda não descritas, diagnosticáveis através do canto de anúncio e de dados moleculares (Gehara et al. 2013). A espécie *Leptodactylus* (*aff. mystaceus*) trata-se de uma espécie nova e encontra-se em processo de descrição.

Algumas das espécies encontradas no Município de Barão de Monte Alto constituem-se em importantes registros biogeográficos. O encontro de *Dendropsophus pseudomeridianus* corresponde ao primeiro registro para o Estado de Minas Gerais. A distribuição geográfica de *D. pseudomeridianus* foi definida como as regiões de várzea do Estado do Rio de Janeiro. A localidade tipo foi designada como o Município de Seropédica e registros também foram apresentados aos Municípios de Araruama, Saquarema e Rio de Janeiro (Jacarepaguá) (Cruz & Caramaschi 2000). Em 2008, a espécie foi registrada na cidade de Mimoso do Sul, no sul do Estado do Espírito Santo (Silva et al. 2008) e, recentemente, Silveira et al. (2011) ampliaram a distribuição da espécie porção norte do Rio de Janeiro, incluindo as planícies costeiras, a região mais interior no noroeste do estado e da Serra do Desengano, no norte da Serra do Mar, e do interior no vale do Rio Paraíba do Sul e dois registros adicionais para a região metropolitana do Rio de Janeiro. Adicionalmente, registramos novos locais de ocorrência da espécie para o Estado do Rio de Janeiro através de dados de coleções (MNRJ e ZUFRJ), e o primeiro registro para o Estado de Minas Gerais. O registro para Minas Gerais estende a distribuição de *Dendropsophus pseudomeridianus* em aproximadamente 230 km da localidade tipo (Figura 3). Os espécimes de *D. pseudomeridianus* foram coletados a 560 m de altitude em uma lagoa em área de pastagem (21°27'59"S 42°23'50"O) no ponto 1.

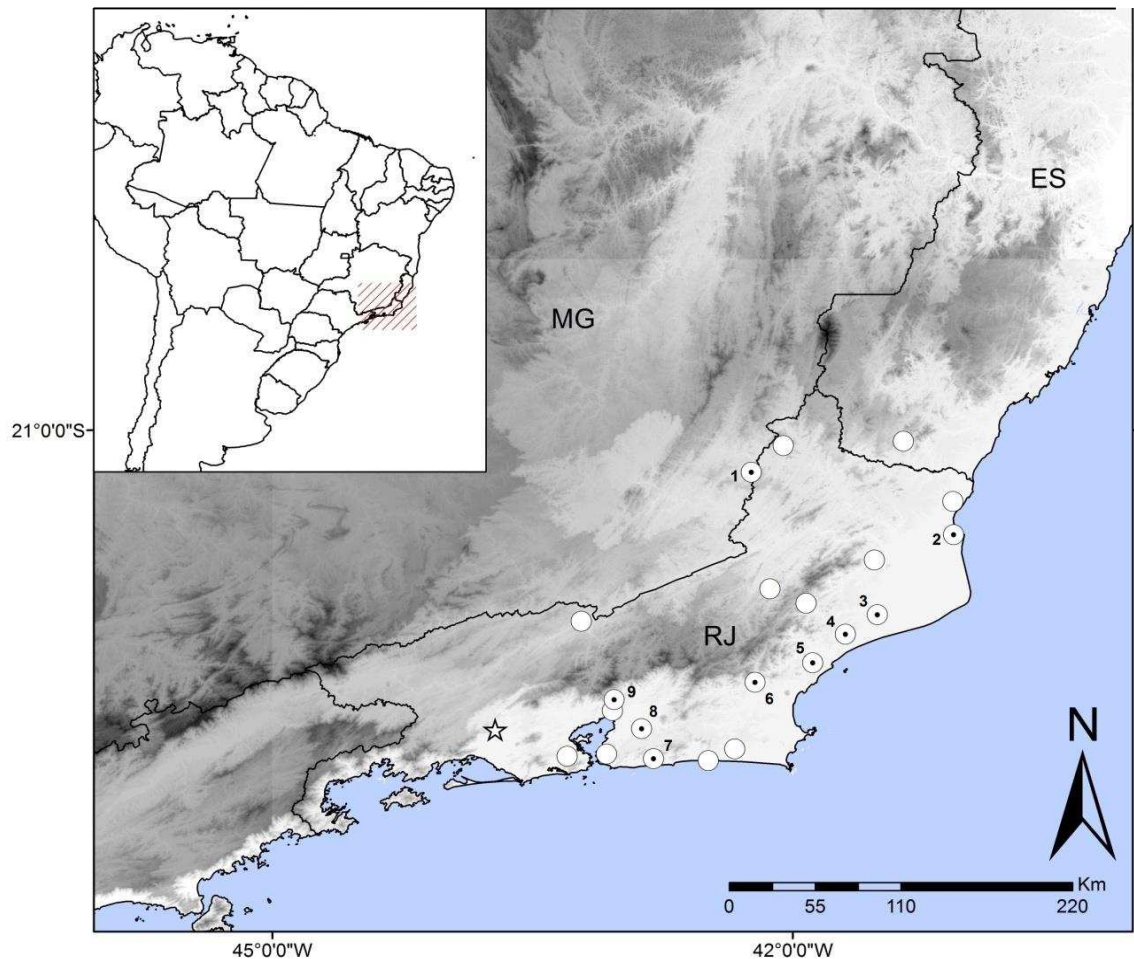


Figura 3. Mapa de distribuição de *Dendropsophus pseudomeridianus*. Localidade tipo Seropédica (estrela); registros da literatura (círculo branco); novos registros (círculo branco com ponto). 1- Barão de Monte Alto-MG, 2- São João da Barra-RJ, 3- Quissamã-RJ; 4- Carapebus-RJ; 5- Macaé-RJ; 6- Casimiro de Abreu-RJ; 7- Maricá-RJ; 8- Itaboraí-RJ e 9- Guapimirim-RJ.

Várias espécies possuem sua distribuição associada aos vales de bacias hidrográficas (e.g. Araújo 2013, Feio et al. 1998, Feio & Caramaschi 1995; 2002, Santana et al. 2010). *D. pseudomeridianus* era conhecida apenas para áreas mais baixas da costa do Rio de Janeiro e Espírito Santo (Silva et al. 2008; Silveira et al. 2011). E este registro pode ser um reflexo desse padrão de distribuição, uma vez que tinha sido registrada no vale do rio Muriaé. Este padrão de distribuição já foi registrado para outras espécies por Santana et al. (2010).

Relatamos também novas localidades para a distribuição de *D. bipunctatus* em Minas Gerais. O registro de *D. bipunctatus* do Município de Marliéria representa o

registro mais interior desta espécie, situado a 680 quilômetros ao sudoeste da localidade tipo no Município de Ilhéus, Estado da Bahia (Figura 4).

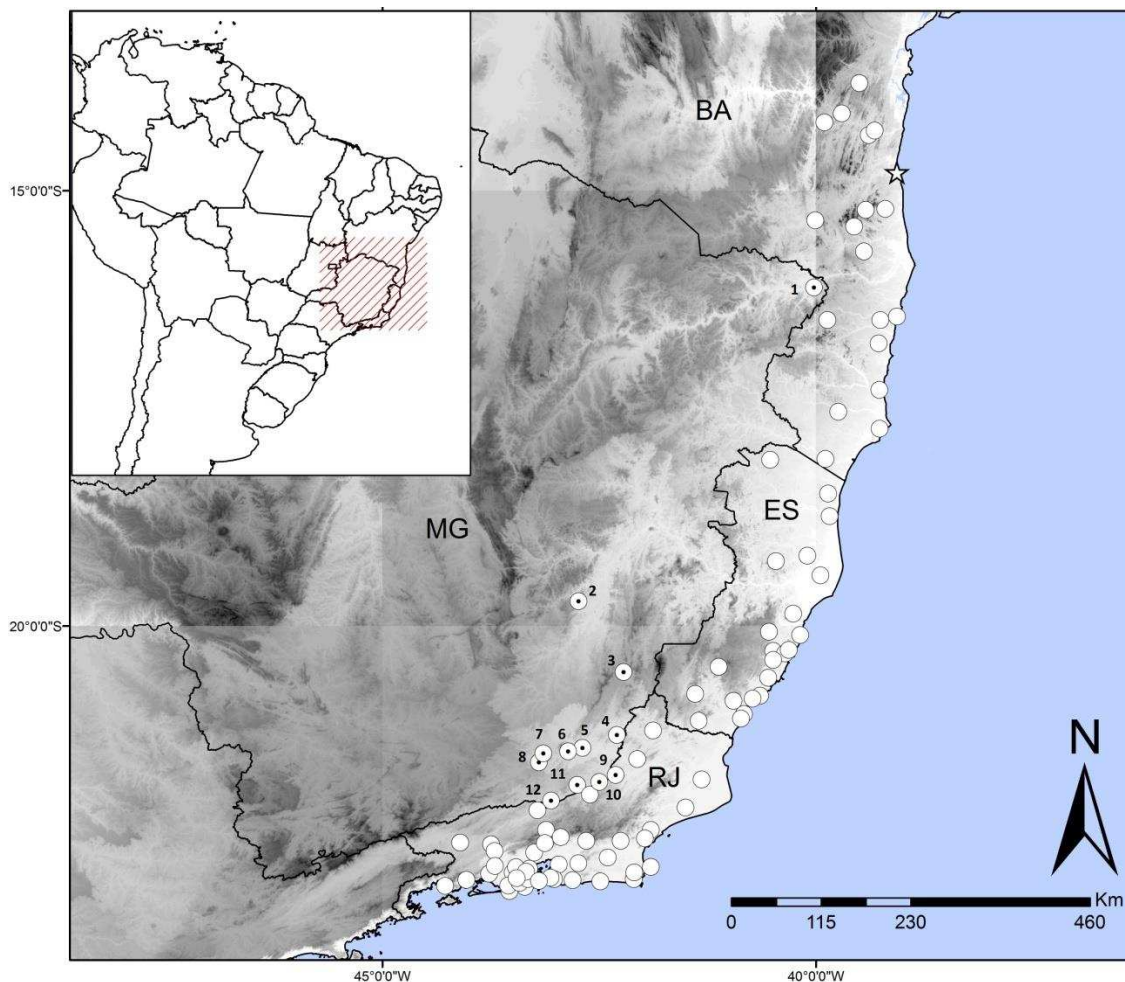


Figura 4. Mapa de distribuição de *Dendropsophus bipunctatus*. Localidade tipo Ilhéus (estrela); registros da literatura (círculo branco); novos registros para o Estado de Minas Gerais (círculo branco com ponto preto). 1 - Salto da Divisa, 2 - Marliéria, 3 - Orizânia, 4 - Barão de Monte Alto, 5 - Cataguases, 6 - Itamarati-de-Minas, 7 - Rio Novo, 8 - Goianá, 9 - Pirapetinga, 10 - Volta Grande, 11 - Além Paraíba e 12 - Chiador.

Na descrição original a série tipo não foi designada. Os syntipos de Zoologische Staatssammlung München, incluindo ZSM (duas amostras), foram perdidos na Segunda Guerra Mundial (Glaw & Franzen 2006; Hoogmoed & Gruber 1983). Para definir os padrões da localidade-tipo as recomendações foram seguidas no artigo 76 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN 1999). A evidência histórica sobre a rota de viagem dos naturalistas Johann Baptist von Spix e Martius Karl von Frieddrich pelo Brasil nos anos 1817-1820 (Vanzolini 1981) foram utilizadas para determinar a

localidade tipo de *D. bipunctatus*. Entre os locais visitados por Spix, o mais adequado a ser definido como localidade tipo é a cidade de Ilhéus, no Estado da Bahia, nordeste do Brasil, retratando o único lugar onde não há registro de *D. bipunctatus* em coleções que estão na rota Spix, na "Provincia Bahiae" local de coleta de sintipos.

De acordo com a IUCN esta espécie ocorre na região costeira do leste do Brasil, de Alagoas para o Rio de Janeiro, porém de acordo com Frost (2015), *D. bipunctatus* ocorre apenas do Estado da Bahia ao Rio de Janeiro. Esta espécie já foi chamada de *Hylella tenera*, holótipo: ZMUC 1438, de acordo com Duellman (1977) cuja localidade-tipo é "Lagoa Santa", Minas Gerais, Brasil. Mas, segundo Reinhardt & Lütken (1862) o exame do tipo, UZM R 1438, revela tratar-se de um jovem de *Hyla bipunctata*, porém parece que essa indicação é errônea, pois a espécie só é encontrada na zona costeira do leste brasileiro (Bokermann 1968). Visando contribuir com o conhecimento da distribuição de *D. bipunctatus*, analisamos a distribuição conhecida e apresentamos novos registros no Estado de Minas Gerais por meio de referências na literatura, material de museus (MZUFV, MNRJ, LZV e MCNPUC) e procuramos informações em coleções computadorizadas, por exemplo, SpeciesLink (<http://www.splink.org.br>) (Figura 4).

Espécies típicas de áreas costeiras são favorecidas por depressões e vales rios em baixas altitudes, e dessa forma se dispersam para zonas do interior do continente, como observado em segmentos terrestres da Bacia do Rio Doce (Feio et al. 1998; 1999), Jequitinhonha (Feio & Caramaschi 1995; 2002) e Paraíba do Sul (Feio & Ferreira 2005; Santana et al. 2010). Em comparação com o mapa de distribuição fornecida pela IUCN nossos registros ampliam consideravelmente a ocorrência de *D. bipunctatus*, proporcionando uma atualização sobre o conhecimento atual sobre faixas latitudinais de *Dendropsophus bipunctatus*.

Durante as etapas de campo no presente estudo relatamos algumas ameaças à biodiversidade no Município de Barão de Monte Alto, com possíveis impactos diretos e

indiretos sobre a fauna de anfíbios da região causados por atividades exploratórias: retirada de madeira nativa das áreas de mata, presença de gado utilizando os campos como pastagem e retirada da cobertura vegetal nativa para dar lugar a loteamentos e o cultivo de monoculturas.

Por fim, ressaltamos a necessidade de aumentar o número de estudos em remanescentes de florestas estacionais semidecíduas das terras baixas do Estado de Minas Gerais e do Brasil, que vêm sendo continuamente fragmentados e desmatados, gerando distribuições disjuntas, que podem resultar em declínios populacionais e extinções de espécies. Dessa forma, dinâmicas populacionais, como extinções locais, aumento das classes de abundância das populações poderão ser melhor compreendidas, facilitando o manejo e conservação das espécies de anuros nestes fragmentos.

Referências

- ARAÚJO, C. O.; CONDEZ, T. H. AND SAWAYA, R. J. S. 2009, Anfíbios Anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil. *Biota Neotrop*: vol. 9, no. 2.
- ARAÚJO, C. O.; MATSUKUMA, C. K. AND AMEIDA-SANTOS, S. M. 2013. Composição taxonômica e distribuição de anuros no Alto e Médio Paranapanema, Estado de São Paulo. *Biota Neotrop*. 13 (3): 241-258.
- ASSIS, C. L.; SANTANA, D. J.; DA SILVA, F. A.; QUINTELA, F. M. AND FEIO, R. N. 2013. A new and possibly critically endangered species of casque-headed tree frog *Aparasphenodon Miranda-Ribeiro, 1920* (Anura, Hylidae) from southeastern Brazil. *Zootaxa* 3716: 583-591.
- BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P.; COSTANZA, R.; FARBER, S.; GREEN, E.R.; JENKINS, M.; JEFFERISS, P.; JESSAMY, V.; MADDEN, J.; MUNRO, K.; MYERS, N.; NAEEM, S. PAAVOLA, J; RAYMENT, M.; ROSENDO, S.;

- ROUGHGARDEN, J.; TRUMPER, K.; TURNER, R. K. 2002. Economic reasons for conserving wild nature. *Science* 297: 950-953.
- BERTOLUCI, J. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic rainforest anurans. *J. Herpetol.* 32 (4): 607-611.
- BOKERMANN, W. C. A. 1966. Notas sobre Hylidae do Espírito Santo (Amphibia, Salientia). *Revista Brasileira de Biologia*: 29-37.
- BOKERMANN, W. C. A. 1968. Notas sobre alguns anfíbios brasileiros descritos por Reinhardt and Lütken em 1862 (Amphibia). *Revista Brasileira de Biologia* 28: 327-329.
- BRASSALOTI, R. A.; ROSSA-FERES, D. C. AND BERTOLUCI, J. 2010. Anurofauna da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica dos Caetetus, sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 10 (1): 276-291.
- BROOKS, T. M.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; KONSTANT, W. R.; FLICK, P.; PILGRIM, J.; OLDFIELD, S.; MAGIN, G. & HILTON-TAYLOR, C. 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology* 16: 909-923.
- BUENO, C. M.; CADEMARTORI, C. V.; FORNECK, E. D.; CABRAL, T. C. 2013. Anurofauna de uma área do domínio da Mata Atlântica no Sul do Brasil, Morro do Coco, Viamão, RS. *Mouseion*, n.14, p. 11-20.
- BURNHAM, K. P. AND OVERTON, W. S. 1979. Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. *Ecology* 60 (5): 927-936.
- CARAMASCHI, U.; CARVALHO-E-SILVA, A. M. P. T.; CARVALHO-E-SILVA, S. P.; GOUVÊA, E.; IZECKSOHN, E.; PEIXOTO, O. L. AND POMBAL JR., J. P. 2000. Anfíbios; p. 75- 78 In Bergallo, H. G.; Rocha, C. F. D.; Alves, M. A. S. and Van Sluys, M. (ed.). *A Fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: EdUERJ.

- CARAMASCHI, U.; SALLES, R. DE O. L. AND CRUZ, C. A. G. 2012. A new species of *Stereocyclops* Cope (1870) (Anura, Microhylidae) from southeastern Brazil. *Zootaxa* 3583: 83–88.
- COLE, E. M.; BUSTAMANTE, M. R.; ALMEIDA-REINOSO, D.; FUNK, W. C. 2014. Spatial and temporal variation in population dynamics of Andean frogs: effects of forest disturbance and evidence for declines. *Global Ecology and Conservation* 1: 60-70.
- CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL - COPAM. 2010. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- COLWELL, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. Disponível em: <purl.oclc.org/estimates> Acesso em: 16 abril 2013.
- CRUZ, C. A. G.; CARAMASCHI, U. AND DIAS, A. G. 2000. Espécie nova de *Hyla* Laurenti, 1768 do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Boletim do Museu Nacional*: 1-8.
- CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. N. 2007. Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil. *Herpetologia no Brasil II*. Sociedade Brasileira de Herpetologia. In: NASCIMENTO, L. B. AND OLIVEIRA, M. E. (Eds) *Herpetologia no Brasil II*. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, Brasil, p. 117-126.
- CRUZ, C. A. G., FEIO, R.N. AND CARAMASCHI, U. 2009. *Anfíbios do Ibitipoca*. 1ª Ed. Belo Horizonte: Bicho do Mato Editora. 132 p.

- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. AND ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para a conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B. AND VIEIRA, F. 2009. Biota Minas: Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- DUELLMAN, W. E. 1977. Liste der rezenten Amphibien und Reptilien. Hylidae, Centrolenidae, Pseudidae. Das Tierreich 95: 1–225.
- DUMAS, F. C. 1966. Studies of the Rana species complex in the Pacific Northwest. Copeia 1966 (1): 60-74.
- ETEROVICK, P. C.; CARNAVAL, A. C. O. Q.; BORGES-NOJOSA, D. M.; SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V.; SAZIMA, I. 2005. Amphibian declines in Brazil: an overview. Biotropica 37 (2): 166-179.
- FEIO, R. N. AND CARAMASCHI U. 1995. Aspectos zoogeográficos dos anfíbios do médio rio Jequitinhonha, nordeste de Minas Gerais, Brasil. Revista Ceres 42: 53-61.
- FEIO, R. N. AND CARAMASCHI, U. 2002. Contribuição ao conhecimento da herpetofauna do nordeste do Estado de Minas Gerais, Brasil. Phyllomedusa 1: 105-111.
- FEIO, R. N.; BRAGA, U. M. L.; WIEDERHECKER, H. AND SANTOS, P. S. 1998. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais). Universidade Federal de Viçosa – Instituto Estadual de Florestas, Viçosa, 32 p.
- FEIO, R. N.; SANTOS, P. S. AND CARAMASCHI, U. 1999. New records of Amphibians from Parque Estadual do Rio Doce, state of Minas Gerais, Brazil. Herpetological Review 30: 56-57.

- FEIO, R. N. AND FERREIRA, P. L. 2005. Anfíbios de dois fragmentos de Mata Atlântica no Município de Rio Novo, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zoociências* 7: 121-128.
- FEIO, R. N.; SILVANO, D. L.; NASCIMENTO, L. B.; LEITE, F. S. F.; ETEROVICK, P. C.; PIRES, M. R. S.; GIARETTA, A. A.; CRUZ, C. A. G.; NETO, A. S. AND SEGALLA, M. V. 2008b. Anfíbios Ameaçados de Extinção em Minas Gerais. In *Listas Vermelhas das Espécies de Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção em Minas Gerais* (G. M. DRUMMOND, A. B. M. MACHADO, C. S. MARTINS AND J. R. STEHMANN, eds.), 2nd ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, CD-ROM.
- FERREIRA, P. L. 2008. Conservação e aspectos da ocupação ambiental dos anuros (Amphibia) registrados em seis fragmentos nos vales dos rios Jequitinhonha e Mucuri, MG e BA. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 79 p.
- FICETOLA, G. F.; THUILLER, W. AND MIAUD, C. 2007. Prediction and validation of the global distribution of a problematic alien invasive species – the American bullfrog. *Diversity and Distributions* 2007 (13): 476-485.
- FONSECA, G. A. B. 1985. The Vanishing Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, England, n. 34.
- FROST, D. R. 2015. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (16 April 2015). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- GARDNER, T. A., BARLOW, J. and PERES C. A. 2007. Paradox, presumption and pitfalls in conservation biology: the importance of habitat change for amphibians and reptiles. *Biol. Conserv.* 138: 166-179.

- GEHARA, M., CANEDO, C., HADDAD, C. F. B. AND VENCES, M. 2013. From widespread to microendemic, molecular and acoustic analyses show that *Ischnocnema guentheri* (Amphibia, Brachycephalidae) is endemic to Rio de Janeiro, Brazil. *Conservation Genetics* 14: 973-982.
- GLAW, F. AND FRAZEN, M. 2006. Type catalogue of amphibians in the Zoologische Staatssammlung München. *Spixiana* 29 (2): 153-192.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. AND SAZIMA, I. 2013. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica - diversidade e biologia. São Paulo: Anolis Books, 542 pp.
- HAMMERSON, G. A. 1982. Bullfrog eliminating leopard frogs in Colorado? *Herpetological Review* 13 (4): 115-116.
- HAYES, M. P. AND JENNINGS, M. R. 1986. Decline of ranid frog species in western North America: are bullfrogs (*Rana catesbeiana*) responsible? *Journal of Herpetology* 20 (4): 490-409.
- HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L. A. AND FOSTER, M. S. 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians. Washington and London: Smithsonian Institution Press. 364 p.
- HOOGMOED, M. S. AND GRUBER, U. 1983. Spix and Wagler type specimens of reptiles and amphibians in the Natural History Museum in Munich (Germany) and Leiden (The Netherlands). *Spixiana*, Munique 9: 319-415.
- ICZN, INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE. 1999. International Code of Zoological Nomenclature Adopted by the International Union of Biological Sciences. 4th ed. London: International Trust for Zoological Nomenclature, xxix+306p.

- IUCN. 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 01 June 2015.
- KATS, L. B. AND FERRER, R. P. 2003. Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation. *Diversity and Distributions* 9: 99-110.
- KIESECKER, J. M. 2003. Invasive Species as a Global Problem: Toward Understanding the Worldwide Decline of Amphibians. In: Semlitsch, R. D. (Ed). *Amphibian Conservation*. Washington, D. C.: Smithsonian Books. 324 p.
- KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura Econômica. México. 479p.
- KUPFERBERG, S. J. 1997. Bullfrog (*Rana catesbeiana*) Invasion of a California river: the role of larval competition. *Ecology* 78 (6): 1736-1751.
- LAWLER, J. J.; AUKEMA, J. E.; GRANT, J. B.; HALPERN, B. S.; KAREIVA, P.; NELSON, C. R.; OHLETH, K.; OLDEN, J. D.; SCHLAEPFER, M. A.; SILLIMAN, B. R.; ZARADIC, P. 2006. Conservation science: a 20-year report card. *Front. Ecol. Environ* 4: 473-480.
- LIPS, L. R.; BURROWES, P. A.; MENDELSON III, J. R.; PARRA-OLEA, G. 2005. Amphibian Declines in Latin America: Widespread Population Declines, Extinctions, and Impacts. In *Biotropica*, vol. 72, n°.2, 163 p.
- LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S. AND DE POORTER, M. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species a Selection from the Global Invasive species Database. New Zeland: The Invasive Species Specialist Group. 12 p.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. AND PAGLIA, A. P. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

- METZGER, J. P., RIBEIRO, M. C., CIOCHETI, G., TAMBOSI, L. R. 2008. Uso de índices de paisagem para a definição de ações de conservação e restauração da biodiversidade do Estado de São Paulo. In: RODRIGUES, R. R., JOLY, C. A., BRITO, M. C. W., PAESE, A., METZGER, J. P., CASATTI, L., NALON, M. A., MENEZES, N., IVANAUSKAS, N. M., BOLZANI, V., BONONI, V. L. R. (Eds.), Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente and Fapesp, São Paulo, pp. 120-127.
- MITTERMEIER, R. A.; ROBLES GIL, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J. and DA FONSECA G. A. B. 2004. Hotspots revisited. – Mexico City: CEMEX (Agrupacion Sierra Madre).
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B. and KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- MOURA, M. R.; MOTTA, A. P.; FERNANDES, V. D. AND FEIO, R. N. 2012. Herpetofauna da Serra do Brigadeiro, um remanescente de Mata Atlântica em Minas Gerais, Sudeste do Brasil. *Biota Neotrópica*. 12 (1): 209-235.
- MOYLE, P. B. 1973. Effects of introduced Bullfrogs, *Rana catesbeiana*, on native frogs of the San Joaquin valley, California. *Copeia* 1973 (1): 18-22.
- NASCIMENTO, L. B.; WACHLEVSKI, M. AND LEITE, F. 2005. Anuros. In Serra do espinhaço Meridional (A. C. SILVA, L. C. V. F. PEDREIRA AND P. A. A. ABREU, eds.). *O Lutador*, Belo Horizonte, p. 209-230.
- NASCIMENTO, L. B.; LEITE, F. S. F.; ETEROVICK, P. C. AND FEIO, R. N. 2009. Anfíbios. In *Biota Minas: Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas* (DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B. AND VIEIRA, F. org.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 221-248.

- PEARL, C. A.; ADAMS, M. J.; BURY, R. B.; MC CREARY, B. 2004. Asymmetrical Effects of Introduced Bullfrogs (*Rana catesbeiana*) on Native Ranid Frogs in Oregon. *Copeia* 2004 (1): 11-20.
- POMBAL-JR, J. P. 1997. Distribuição Espacial e Temporal de Anuros em uma Poça Permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 57 (4): 583-594.
- REINHARDT, J. AND LÜTKEN, C. 1862. Bidrag til Kundskab om Brasiliens Padder og Krybdyr. *Vid. Medd. Nat. Forening*, 1861: 143-242, 4 ests.
- RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., PONZONI, F. J. and HIROTA, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed?: implications for conservation. *Biol. Conserv.* 142: 1144-1156.
- RIBON, R., SIMON, J. E. AND MATTOS, G. T. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology* 17 (6): 1827-1839.
- RODRIGUES, M. T. 2005. A biodiversidade dos Cerrados: conhecimento atual e perspectivas, com uma hipótese sobre o papel das matas de galerias na troca faunística durante ciclos climáticos. In *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação* (A. Scariot, J. C. Sousa-Silva and J. M. Felfili, coords.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 234-246.
- SANTANA, D. J.; SÃO PEDRO, V. A.; HOTE, P. S.; ROBERTI, H. M.; SANTA'ANNA, A. C.; FIGUEIREDO-DE-ANDRADE, C. A. AND FEIO, R. N. 2010. Anurans in the Region of the High Muriaé River, State of Minas Gerais, Brazil. *Herpetology Notes*. 3: 1- 10.

- SANTOS, A. J. 2004. Estimativas de riqueza em espécies. In Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre (Cullen Jr., L; Rudran, R and Valladares-Pádua, C. orgs.). UFPR, Curitiba, p. 19-41.
- SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LANGONE, J. 2014. Brazilian amphibians – List of species. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: 03/02/2015.
- SILVA, G. R.; CARVALHO-E-SILVA, S. P. AND CARVALHO-E-SILVA, A. M. P. T. 2008. Amphibia, Anura, Hylidae, *Dendropsophus pseudomeridianus*: Distribution extension and geographic distribution map. *CheckList* 4 (1): 15-17.
- SILVANO, D. L. AND SEGALLA, M. V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade* 1 (1): 79-86.
- SILVEIRA, A. L.; FONTES, R. C. AND SALLES, R. O. L. 2011. Novos registros geográficos e variação na coloração de *Dendropsophus pseudomeridianus* (Amphibia, Anura, Hylidae) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biotemas* 24 (3): 145-151.
- SOS MATA ATLÂNTICA E INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. 1997. Atlas dos remanescentes florestais do Domínio Mata Atlântica. São José dos Campos; São Paulo.
- SPECIESLINK. 2015. SpeciesLink: Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas. URL. <http://splink.org.br>
- VANZOLINI, P. E. 1981. The scientific and political contexts of the Bavarian Expedition to Brazil. Introduction, p ix-xxix. In: Adler K. (ed.), *Herpetology of Brazil*, by J. B. von Spix and J. C. Wagler, facsimilar reprint, Society for the Study of Amphibians and Reptiles.

- VITOUSECK, P. M., D'ANTONIO, C. M., LOOPE, L. L., REJMANEK, M. AND WESTBROOKS, R. 1997. Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology* 21: 1-16.
- WANG, Y. AND LI, Y. 2009. Habitat Selection by the Introduced American Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) on Daishan Island, China. *Journal of Herpetology* 43 (2): 205-211.
- WERNER, E. E.; WELLBORN, G. A. AND MCPEEK, M. A. 1995. Diet Composition in Post metamorphic Bullfrogs and Green Frogs: Implications for Interspecific Predation and Competition. *Journal of Herpetology* 29 (4): 600-607.

Apêndice 1. Espécimes testemunho.

Adenomera marmorata – MZUFV: 15780, *Dendropsophus bipunctatus* – MZUFV: 14820 - 28, 14918 - 20, 15787; *Dendropsophus branneri* – MZUFV: 13917 - 22, 14800 - 02, 14950, 15789, 15808, 15809; *Dendropsophus decipiens* – MZUFV: 14817 - 19, 15791; *Dendropsophus elegans* – MZUFV: 13908 - 10, 14807, 14906, 14925; *Dendropsophus minutus* – MZUFV: 13926, 13927, 13930, 13931, 13933, 14803, 14804, 14836; *Dendropsophus pseudomeridianus* – MZUFV: *Elachistocleis cesarii* – MZUFV: 14922; *Haddadus binotatus* – MZUFV: 14816, 15034, 15035, 15782, 15783, 15803, 15804; *Hypsiboas albomarginatus* – MZUFV: 14838 - 40, 14945, 15784; *Hypsiboas albopunctatus* – MZUFV: 13905 - 07, 14797, 14836, 14837, 14951, 14952; *Hypsiboas faber* – MZUFV: 13894, 14928; *Hypsiboas pardalis* – MZUFV: 13902 - 04, 14946, 15806, 15807; *Hypsiboas polytaenius* – MZUFV: 14949, 15802; *Hypsiboas semilineatus* – MZUFV: 13896, 13897, 14798, 14799, 14813, 14910 - 15, 14944, 15785, 15786; *Ischnocnema* sp. – MZUFV: 15781; *Leptodactylus fuscus* – MZUFV: 13911 - 16, 14908, 14921; *Leptodactylus latrans* – MZUFV: 13934 - 42, 14909, 14937 - 43; *Leptodactylus spixi* – MZUFV: 14841 - 46, 15043; *Lithobates*

catesbeianus – MZUFV: 15987 ; Phyllomedusa rohdei – MZUFV: 13898 - 901, 14810, 14927; Physalaemus curvieri – MZUFV: 13889 - 91, 13923, 14847 - 49, 14923, 14924, 14926, 14929, 14947; Proceratophrys boiei – MZUFV: 15031, 15765 - 69, 15801; Rhinella ornata – MZUFV: 13895, 14816, 14829, 14830, 14917, 15032, 15033, 15800; Scinax crospedospilus – MZUFV: 14805, 14806, 14808, 14809, 15037, 15038, 15805; Scinax eurydice – MZUFV: 14953, 14954; Scinax fuscovarius – MZUFV: 13892, 14905, 15036; Thoropa miliaris – MZUFV: 13893, 14831 - 35, 14907, 14948, 15030, 15770 - 79, 15797 - 99.

Apêndice 2. Espécimes examinadas adicionalmente.

Espécimes testemunhos de *Dendropsophus pseudomeridianus* registrados por Silveira et al. 2011 com as respectivas procedências, coordenadas geográficas e datas de coleta estão tombados no MNRJ – Coleção de Anfíbios do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Guapimirim-RJ: (ZUFV 6757, 6759, 7128, 11063); São João da Barra-RJ: (MNRJ 52417 - 18); Itaboraí-RJ: (MNRJ 52425); Casimiro de Abreu-RJ: (MNRJ 52458 - 61, 52570-71); Quissamã-RJ: (MNRJ 52465 - 67); Maricá: (MNRJ 52468, 52572); Carapebus: (MNRJ 52557-60); Macaé-RJ: (MNRJ 52573-77).

Apêndice 3. Espécimes examinadas adicionalmente.

Dendropsophus bipunctatus: Além Paraíba (MNRJ 78210), Cataguases (MZUFV 15496 - 502); Chiador (MNRJ 37238); Itamarati de Minas (MZUFV 13427 - 428); Goianá (MZUFV 4479 - 83); Marliéria (LZV 662A - 63A); Orizânia (MZUFV 7199); Pirapetinga (MNRJ 56957 - 58); Salto da Divisa (MZUFV 5483 - 87, MCNPUC 4848 - 55, MCNAN 4848 - 54); Volta Grande (MNRJ 43645 - 46).

2.2 Pereira, E. A.; Neves, M. O.; Sugai, J. L. M.; Feio, R. N. & Santana, D. J. 2015.
Distribuição espaço-temporal dos anuros em três ambientes no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

**Estrutura espaço-temporal de uma taxocenose de anuros em três ambientes no
Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.**

Elvis Almeida Pereira^{1,2}, Matheus de Oliveira Neves¹, José Luiz Massao Moreira
Sugai³, Renato Neves Feio¹, Diego José Santana⁴

¹Universidade Federal de Viçosa, Museu de Zoologia João Moojen, Departamento de
Biologia Animal.

³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em
Ecologia, Centro e Ciências Biológicas e da Saúde.

⁴Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Laboratório de Zoologia, Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde.

²Correspondence author. E-mail: elvisaps@hotmail.com

RESUMO. Este estudo apresenta a distribuição temporal, espacial e atividade reprodutiva de anuros em três ambientes no Município de Barão de Monte Alto, Estado de Minas Gerais, Brasil. As atividades de campo foram realizadas mensalmente durante três dias cada nas estações chuvosas (outubro a março) dos anos 2013-2014 e 2014-2015. Foram registradas vinte e oito espécies, distribuídas em oito famílias. Houve sobreposição na distribuição espaço-temporal de algumas espécies, onde o isolamento reprodutivo se deu por exploração de diferentes sítios de vocalização. A distribuição espacial e temporal das espécies de anuros varia de acordo com o ambiente em que ocupam, parecendo se adequar aos fatores abióticos e bióticos de cada um deles.

ABSTRACT. We study here the temporal and spatial distribution, and the reproductive activity of anurans in three environments in the Municipality of Barão de Monte Alto,

state of Minas Gerais, Brazil. Field activities were performed monthly during three days in the rainy seasons (october to march) of the years 2013-2014 and 2014-2015. We recorded 28 anurans species, distributed in eight families. Overlap in the spatial-temporal distribution of some species was observed, where the reproductive isolation was through exploration of different sites of vocalization. The spatial and seasonal distribution of species seems to adapt to abiotic and biotic factors of the environment occupied by them.

Introdução

Os anfíbios anuros constituem bons modelos para estudos de aspectos ecológicos no ambiente (Stebbins & Cohen, 1995). Informações sobre o uso dos ambientes pelos anuros e ecologia reprodutiva permitem interpretar as relações entre estes e fatores físicos e bióticos (Eterovick & Sazima, 2004). Aliado a isto, estes animais são importantes nos ecossistemas uma vez que fazem parte de relações tróficas com diversos outros organismos (Machado et al., 1997).

Em diversos grupos de vertebrados foi demonstrado que a coexistência de populações, em uma mesma área é facilitada por divergências ecológicas, devido em parte pelas interações comportamentais interespecíficas, envolvendo a organização social e distribuição espacial e temporal nas comunidades (Cardoso et al., 1989, Cardoso & Haddad, 1992). Estudos sobre abundância e distribuição de espécies também são enfatizados por fornecerem conhecimentos básicos para pesquisas na área de ecologia, sistemática, biogeografia e biologia da conservação (Heyer et al., 1994).

Atualmente, o conceito mais funcional de comunidade ecológica refere-se a um grupo de organismos que, além de coexistirem em um determinado habitat, interagem entre si e com o ambiente ao seu redor (Pianka, 1973; Ricklefs, 2003). A estrutura de comunidades de anfíbios adultos tem sido estudada com base no hábitat e micro hábitat (Eterovick & Sazima, 2000; Rojas-Ahumada et al., 2012), e em aspectos temporais da

reprodução (Aichinger, 1987; Sabbag & Zina, 2011). Intuitivamente, devido à variabilidade morfológica associada a determinados clados em anfíbios (i.e. pererecas são arborícolas, rãs são aquáticas), supomos que exista um efeito significativo das relações filogenéticas sobre a estrutura das comunidades de anfíbios (Eterovick et al., 2010).

O estudo de comunidades é fundamental para o entendimento da sua dinâmica, origem, processos ecológicos e evolutivos e como elas podem afetar processos em nível global (Cavender-Bares et al., 2009). Dessa forma, é uma ferramenta de grande importância no cenário atual de degradação ambiental, já que através do entendimento de sua dinâmica podemos pensar em formas de recuperar uma determinada área (Wells, 2007). Estudos de comunidades de anfíbios são essencialmente descritivos e com foco em taxocenoses locais, sem levar em consideração questões macro-ecológicas como padrões de diversidade regionais, distribuição e abundância das espécies em relação a variáveis ambientais (Wells, 2007).

Ao considerarmos a filogenia das espécies que compõe uma comunidade, podemos elucidar questões sobre comunidades aparentadas, mas ocupando ambientes diferentes, além de entender porque certas comunidades se assemelham ou se diferem (Losos, 1996). Estudos de estrutura de comunidades ainda são largamente descritivos (Wells, 2007) e os que levem em consideração o efeito da filogenia são escassos, principalmente com anfíbios (Eterovick & Fernandes, 2001; Eterovick et al., 2010). Os anfíbios apresentam diferentes estratégias na ocupação do ambiente. A ocupação do hábitat pelas espécies difere principalmente em função da estrutura vegetal, em espécies de mata e de área aberta, e pela durabilidade do corpo d'água, temporário ou permanente (Diaz-Paniagua, 1990; Rossa-Feres & Jim, 2001; Bertoluci & Rodrigues 2002a).

Recursos como alimento, sítio de oviposição, refúgio contra inimigos e extremos climáticos determinam o padrão de distribuição dos indivíduos (Pulliam, 1989). A chuva é um componente fundamental na atividade dos anuros. A variação sazonal na estrutura

da comunidade tem relação direta com a precipitação e o conseqüente aumento da umidade, propiciando ambientes de reprodução para certas espécies (Rossa-Feres & Jim, 1994). Estudos com anfíbios demonstraram que ambientes complexos e heterogêneos possibilitam a existência de um conjunto maior de espécies (Cardoso et al., 1989; Pombal Jr., 1997; Brandão & Araújo, 1998; Bernarde & Kokubum, 1999; Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005; Conte & Machado, 2005).

Este estudo teve como objetivo investigar os fatores de interações determinantes de nicho em uma taxocenose de anfíbios anuros considerando o efeito da filogenia, período reprodutivo e variáveis micro-ambientais sobre a especialização de uma população de anuros no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Materiais e Métodos

Área de estudo

Realizamos o estudo no Município de Barão de Monte Alto (21°14'42"S, 42°14'16"O, WGS84), Minas Gerais (Figura 1). O clima da região é classificado como Aw (sensu Köppen 1918), que a época mais seca coincide com o inverno, e a precipitação máxima observada para o mês mais seco nesta estação, valores menores que 60 mm (Kottek et al., 2006). A vegetação caracteriza-se como Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas, com altitudes que variam de 132 a 700 metros (Veloso et al., 1991). A média anual de pluviosidade é de 1.287 mm e a temperatura média anual é de 22.6°C. Monitoramos três ambientes: um brejo e lagoa permanente (BLP), em área de transição entre pasto e mata; um riacho temporário e brejo (RTB) em área de mata preservada e um brejo temporário e lagoa (BTL) em área de pasto (ver detalhes na Tabela 1).

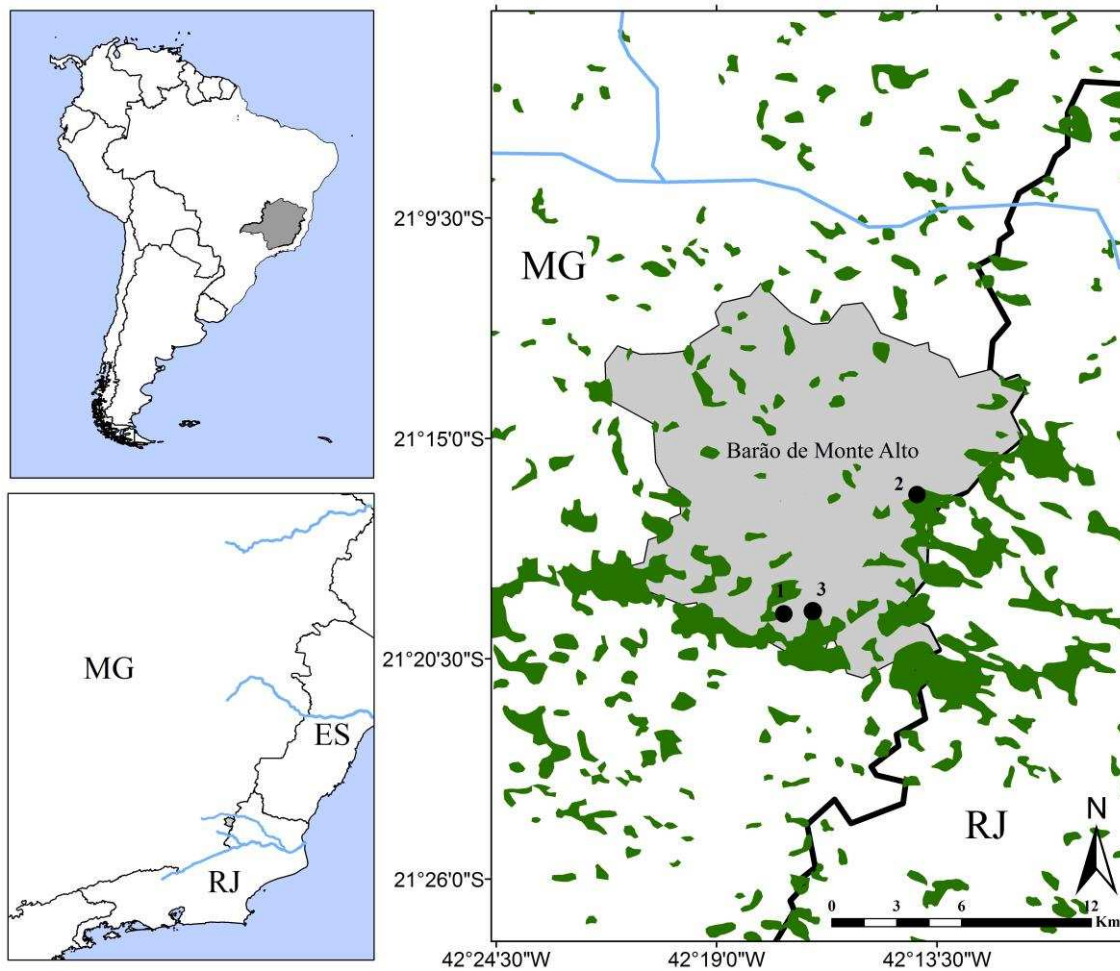


Figura 1. Localização do Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil. Pontos: (1) Brejo e Lagoa permanente (BLP), (2) Riacho temporário e Brejo (RTB) e (3) Brejo temporário e Lagoa (BTL). —Bacias hidrográficas.

Tabela 1. Ambientes monitorados nas estações chuvosas de 2013 a 2014 e 2014 a 2015 (Outubro a Março, respectivamente) no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Ambiente	Coordenadas	Altitude (m)	Descrição
1 Brejo e Lagoa permanente (BLP)	-21° 32' 39" S -42° 27' 55" O	390 m	Trecho de 50m de brejo permanente em uma área de mata secundária cercado por árvores e arbustos nas margens e lagoa antropizada permanente com aproximadamente 1.100m ² de espelho d'água, com fragmento de mata secundária e pastagens nas margens.
2 Riacho temporário e Brejo (RTB)	-21° 27' 59" S -42° 23' 50" O	560 m	Trecho de 200m de um riacho temporário no interior de Floresta Estacional Semidecidual com leito arenoso/rochoso e mata ciliar bem preservada.
3 Brejo temporário e Lagoa (BTL)	-21° 32' 42" S -42° 29' 00" O	360 m	Trecho de 150m ² de brejo temporário cercado por pastagens e trecho de 4.000m ² de lagoa permanente com fragmento de mata secundária e pastagens nas margens.

Atividades de campo

As expedições para estudos da distribuição temporal e espacial de anuros foram realizadas mensalmente durante três dias consecutivos nas estações chuvosas de 2013-2014 e 2014-2015 (outubro a março) monitorando-se um ambiente por noite. Realizamos os trabalhos de campo no período entre 18:00h e 23:30h, no total foram 88 horas de observações, totalizando um esforço amostral de 196 h/homem. Os dados climatológicos mensais de temperatura média e precipitação pluviométrica acumulada foram obtidos juntos à Estação Meteorológica Automática de Muriaé, localizada a aproximadamente 19 km em linha reta da área estudada (Figura 2). Medimos também a temperatura do ar e da água em cada ambiente durante o início de cada amostragem.

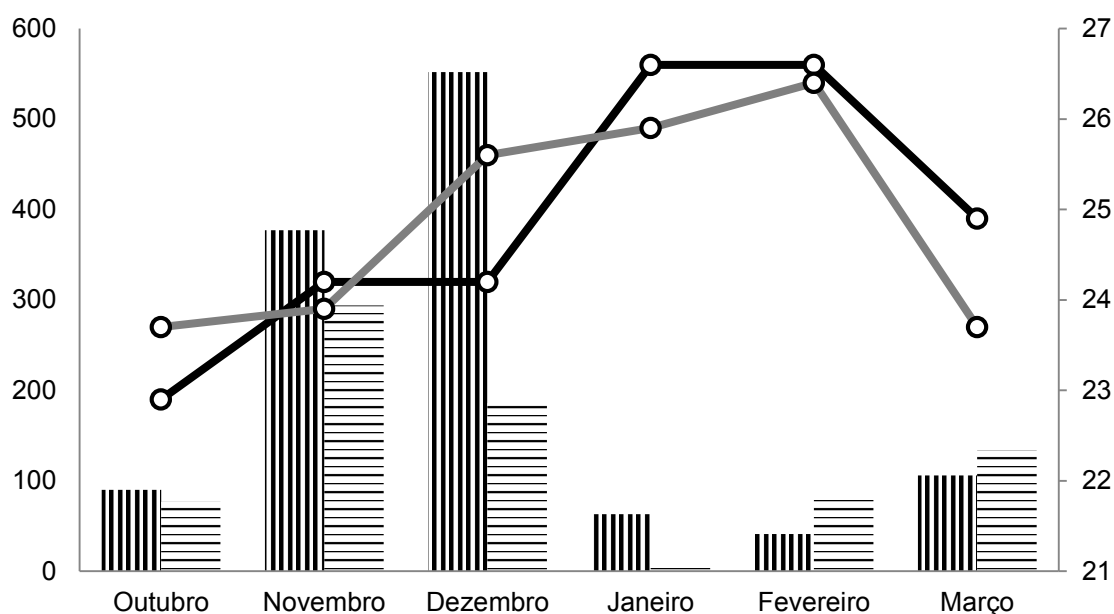


Figura 2. Pluviosidade no período chuvoso entre 2013-14 (||||). Pluviosidade no período chuvoso entre 2014-15 (≡≡). Linha preta representa temperatura média no período chuvoso entre 2013-14. Linha cinza representa temperatura média no período chuvoso entre 2014-15.

Realizamos a busca audiovisual dos anuros em campo, registrando-se as espécies encontradas, juntamente com os dados sobre o microambiente que utilizavam como sítio de vocalização. Estabelecemos sete possíveis microambientes de vocalização: raízes expostas, rocha, serrapilheira, taboa, chão, parcialmente submerso e capim. Para as espécies em atividade de vocalização, fizemos 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 (Bertoluci, 1998; Bertoluci & Rodrigues, 2002a; Canelas & Bertoluci, 2007). Efetuamos as gravações sonoras das vocalizações com gravador Sony IC Recorder ICD-PX312F com intuito de (1) auxiliar na identificação das espécies e (2) ser usada em alguns “playbacks” para facilitar a localização dos machos e a identificação do sítio de vocalização. A estimativa do número de indivíduos em vocalização é amplamente utilizada para anuros e tem sido indicada (Heyer et al., 1994) e avaliada como eficiente, além da diferença entre observadores ser considerada significativa (Shirose et al., 1997).

Com base no período de atividade de vocalização das espécies durante os meses de monitoramento, definimos cinco diferentes padrões reprodutivos (adaptados a partir de Canelas & Bertoluci, 2007): (1) espécies que vocalizam no início do período chuvoso; (2) espécies que vocalizam no meio do período chuvoso; (3) espécies que vocalizam no final do período chuvoso; (4) espécies que vocalizam em todo o período chuvoso e (5) espécies que vocalizam no início e no final do período chuvoso. A distribuição vertical e horizontal das espécies foi estudada pela caracterização de seus sítios de vocalização, medindo-se a altura e a distância em que os animais se encontravam no microambiente em relação à água. Observamos também a presença de dados reprodutivos, como indivíduo jovem, fêmea ovada, imago, amplexo e girinos em cada ambiente.

O material testemunho, coletado sob a licença do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio nº 40744-1 e 40744-2, 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, definimos como variáveis resposta as seguintes variáveis micro ambientais: Altura e Distância da água; Microambiente e Extrato, definimos quinze categorias para Microambiente e duas categorias para Extrato, assim, transformamos esses dados qualitativos em quantitativos e calculamos as dissimilaridades entre cada indivíduo e baseado nessas dissimilaridades construímos uma Ordenação de Escalonamento Multidimensional Não-métrico (NMDS) (Manly, 1994). Como esta técnica permite a demonstração da composição em uma, duas ou três dimensões, a melhor representação foi verificada pela regressão linear entre a matriz de distâncias das abundâncias relativas e a matriz de distâncias dos valores encontrados pela

NMDS para aquele número de dimensões. Definimos como variáveis explicativas as seguintes categorias: Modos Reprodutivos, Famílias, Gêneros e Períodos Reprodutivos. Transformamos dados categóricos em numéricos e rodamos regressões de cada uma com os scores das espécies. Apenas os Modos Reprodutivos, Gêneros e Períodos Reprodutivos foram significativos. Como há correlação entre algumas dessas variáveis explicativas, fizemos uma partição de variância entre elas, através de uma regressão parcial dos resíduos, que nos permite ter a porcentagem de explicação de cada variável sem o efeito das demais e da interação entre elas. Utilizamos a árvore filogenética baseada em Pyron & Wiens (2011) apenas com as famílias e gêneros que estavam incluídos na nossa amostra e criamos uma matriz de distância entre cada, gênero e família. Assim, a partir desta distância, ordenamos as famílias e gêneros baseados na proximidade filogenética. O nível de significância utilizado para descrever a organização espacial da composição de espécies nos ambientes foi de $P < 0,05$. Para isto, os dados foram analisados com o programa estatístico R versão 3.1.3 (R Core Team 2015), utilizando o pacote "cluster" (Maechler et al., 2015) para criar a matriz de distância gower entre as espécies baseado nas medidas ambientais, o pacote "ape" (Paradis et al., 2004) para criar as matrizes de distância filogenética entre os gêneros, e por fim o pacote "vegan" (Oksanen et al., 2015) para a NMDS e partição de variância.

Resultados

Nos três ambientes monitorados no Município de Barão de Monte Alto, encontramos 28 espécies de anuros pertencentes às famílias Bufonidae (1), Brachycephalidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (1), Hylidae (15), Microhylidae (1), Leptodactylidae (7) e Ranidae (1). Os três ambientes BLP, RTB e BTL mostraram a mesma riqueza com a ocorrência de 20 espécies (Tabela 2, Tabela 3).

Tabela 2. Lista de espécies de anfíbios anuros e os habitats onde eles ocorrem: BLP – Brejo e lagoa permanente; RTB – Riacho temporário e brejo e BTL – Brejo temporário e lagoa. MR – Modos reprodutivos (detalhes na Tabela 3). (-): Ausência de espécies. *Espécies encontradas fora das áreas de monitoramento no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil. **Espécie encontrada fora do período de monitoramento no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Táxons	Ambiente			MR
	BLP	RTB	BTL	
Bufonidae				
Rhinella ornata (Spix, 1824)	X	X	X	1
Brachycephalidae				
Ischnocnema sp.	-	-	X	23
Craugastoridae				
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	X	X	X	23
Cycloramphidae				
Thoropa miliaris (Spix, 1824)	X	X	X	19
Hylidae				
Dendropsophus bipunctatus (Spix, 1824)	X	-	-	1
Dendropsophus branneri (Cochran, 1948)	X	X	X	1
Dendropsophus decipiens s(Lutz, 1925)	X	-	X	24
Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied, 1824)	X	X	X	1
Dendropsophus minutus(Peters, 1872)	X	X	X	1
Dendropsophus pseudomeridianus (Cruz, Caramaschi & Dias, 2000)	-	X	-	1
Hypsiboas albomarginatus (Spix, 1824)	X	-	X	1
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	X	X	X	1
Hypsiboas faber (Wied Neuwied, 1821)	X	X	X	4
Hypsiboas pardalis (Spix, 1824)	X	X	X	4
Hypsiboas polytaenius (Cope, 1870 "1869")	X	X	X	1
Hypsiboas semilineatus (Spix, 1824)	X	X	X	1
Phyllomedusa rohdei Mertens, 1926	X	X	-	24
Scinax crospedospilus (Lutz, 1925)	X	-	X	1
Scinax eurydice (Bokermann, 1968)*	-	-	-	1
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	X	X	-	1
Microhylidae				
Elachistocleis cesarii (Schneider, 1799)	-	X	-	1
Leptodactylidae				
Adenormera marmorata Steindachner, 1867	-	X	-	32
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	X	-	X	30
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	-	-	X	11
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	X	X	X	11
Leptodactylus (aff. mystaceus)	-	-	X	30
Leptodactylus spixi Heyer, 1983*	-	-	-	
Physalaemus curvieri (Fitzinger, 1826)	X	X	X	11
Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1825)	-	X	-	2
Ranidae				
Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)**	-	X	-	-
Total	20	20	20	

Tabela 3. Modos reprodutivos observados nos anuros do Município de Barão de Monte Alto (MR).

MR	Classificação	Descrição
	1	Ovos e girinos exotrófico em água lântica.
Ovos aquáticos	2	Ovos e girinos exotrófico em água lótica.
	4	Ovos e estágios larvais iniciais em bacias naturais ou construídas; posterior a inundações, girinos exotróficos em lagoas ou córregos.
	11	Ninho de espuma flutuando na lagoa; girinos exotróficos em lagoas.
	19	Ovos em rochas úmidas, em fendas de rochas, ou sobre as raízes das árvores acima da água; girinos semiterrestres exotróficos que vivem em rochas e fendas de rochas em uma película de água ou na interface água-terra.
Ovos terrestres ou arbóreos (não aquáticos)	23	Desenvolvimento direto de ovos terrestres.
	24	Ovos para incubação em girinos exotróficos que caem na água lântica.
	30	Ninho de espuma com ovos e estágios larvais iniciais em ninhos subterrâneos construídos; posterior a inundações, girinos exotróficos em lagoas.
	32	Ninhos de espuma em câmaras subterrâneas construídas; girinos endotróficos desenvolvimento completo no ninho.

Nas tabelas 5 (A, B e C) encontram-se os resultados da distribuição espaço-temporal das espécies encontradas ao longo de seis meses de amostragem no período chuvoso (2013-14 e 2014-15). Nos meses de fevereiro e março encontramos o menor número de espécies (14) em atividade de vocalização e no mês de dezembro registramos o número máximo de espécies (20) vocalizando. Com base nos cinco padrões de atividade de vocalização estabelecidos, as espécies monitoradas apresentaram a seguinte distribuição dentro do período chuvoso (Tabela 4).

Tabela 4. Padrões da atividade de vocalização das espécies monitoradas em três ambientes no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil. (S: encontrado apenas indivíduos silenciosos. Área preenchida de cinza: presença da espécie no período indicado)

Espécies	Out/Nov	Dez/Jan	Fev/Mar
<i>Adenomera marmorata</i> (Steindachner 1867)		S	
<i>Dendropsophus bipunctatus</i> (Spix 1824)			
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran 1948)			
<i>Dendropsophus decipiens</i> (Lutz 1925)			
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied 1824)			
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters 1872)			
<i>Dendropsophus pseudomeridianus</i> (Cruz, Caramaschi & Dias 2000)			
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Schneider 1799)			
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix 1824)			
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix 1824)			
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix 1824)			
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied 1824)			
<i>Hypsiboas pardalis</i> (Spix 1824)			
<i>Hypsiboas polytaenius</i> (Cope 1870 "1869")			
<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix 1824)			
<i>Ischnocnema</i> sp.			
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider 1799)			
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix 1824)			
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen 1815)			
<i>Leptodactylus</i> (aff. <i>mystaceus</i>)			
<i>Phyllomedusa rohdei</i> (Mertens 1926)			
<i>Physalaemus curvieri</i> (Fitzinger 1826)			
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied 1824)			
<i>Rhinella ornata</i> (Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad 2004)			
<i>Scinax crospedospilus</i> (Lutz 1925)			
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz 1925)			
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix 1824)			

Apenas três espécies não puderam ser enquadradas em nenhum dos padrões reprodutivos estabelecidos, por não ter sido observado vocalizando (*Adenomera marmorata*), ou porque apresentaram atividade de vocalização incipiente (*Elachistocleis cesarii* e *Scinax fuscovarius*).

Quanto à ocupação ambiental, seis espécies (22%) foram encontradas utilizando apenas um único microambiente como sítio de vocalização, enquanto 10 (37%) delas utilizaram dois e/ou três microambientes e apenas uma espécie (3,7%) utilizou quatro microambientes. O microambiente capim foi o mais explorado, sendo utilizado por 21 espécies (77%), enquanto rocha foi o menos explorado, utilizado por uma única espécie

(*Thoropa miliaris*). Dos sete microambientes definidos para este trabalho, o ambiente RTB foi o único que apresentou todos os sítios de vocalização (Tabela 5A).

Das espécies registradas, cinco (17,8%) ocorreram exclusivamente no ambiente RTB: *Dendropsophus pseudomeridianus*, *Elachistocleis cesarii*, *Adenomera marmorata*, *Proceratophrys boiei* e *Leptodactylus catesbeianus*. Por outro lado, o ambiente BTL teve apenas três espécies exclusivas, o que corresponde a 10,7%: *Ischnocnema* sp., *Leptodactylus labyrinthicus* e *Leptodactylus* (aff. *mystaceus*). Uma única espécie, *Dendropsophus bipunctatus*, ocorreu exclusivamente no ambiente BLP (ver Tabela 2).

Tabela 5 (A). Riacho temporário e brejo (RTB) no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Espécies	Out (2013)	Nov (2013)	Dez (2013)	Jan (2014)	Fev (2014)	Mar (2014)	Out (2014)	Nov (2014)	Dez (2014)	Jan (2015)	Fev (2015)	Mar (2015)	ET	MA
A. marmorata				S									H	Sr
D. branneri	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	H	T, Ca
D. elegans	■	■	■	■	■	■			■		■		H	T, Ca
D. minutus	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	H	T, Ca
D. pseudomeridianus				■									H	Ca
E. cesarii			■										H	Ch
H. albopunctatus	■	■	Jo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	H	T, Ca
H. binotatus										S			H	Ch
H. faber	■	■	S	■	■	■	■	■	■		■		Ab, H	PS, Ca
H. pardalis	■	■	■	Jo	■	■	■	■	■	■	■	■	H	T, Ch, Ca
H. polytaenius			S e Jo	■	■	■			■	■	■		H	T, Ca
H. semilineatus	Im	■	■		Im	Im		S e Im	■		■	Im	H	T, Ch, Ca
L. latrans	■	■	S	Jo	S	■	S	■	■		■	■	H	Ch, Ca, PS
P. boiei			■	S, Jo e Im			S	S				S	H	Ra, Ch, Sr
P. curvieri	■	■	J e Im		■	■	■	■	■		■		H	PS
P. rohdei	■	■	S	■	■	■			■	■	■		H	Sr, T, Ch, Ca
R. ornata	S	■	■		S				■		S		H	Ch, Ca
S. fuscovarius	S	S			S						S		Ab, H	T, Ch, Ca
T. miliaris			■	S			S	S		S		S	H	Ra, Ro, Ch
N° de spp vocalizando	10	11	11	10	10	10	06	07	12	06	11	05		
N° de spp registradas	12	12	15	12	13	10	08	10	12	08	13	07		

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; **Ov:** ovadas; **Jo:** jovens; **Im:** imagos. **ET (extrato arbóreo):** **H:** herbáceo; **Ab:** arbustivo. **MA (microambiente de vocalização):** **Sr:** serrapilheira; **Ch:** chão; **Ca:** capim; **T:** taboa; **Ro:** rocha; **Ra:** raiz; **PS:** parcialmente submerso.

Tabela 5 (B). Brejo temporário e lagoa (BTL) no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Espécies	Out (2013)	Nov (2013)	Dez (2013)	Jan (2014)	Fev (2014)	Mar (2014)	Out (2014)	Nov (2014)	Dez (2014)	Jan (2015)	Fev (2015)	Mar (2015)	ET	MA
D. branneri										Jo			H	T, Ca
D. decipiens							Ov						H	Ca
D. elegans	Ov				Im	Im		Jo e Ov	Jo e Ov			Jo, Ov, Im	H	T, Ca
D. minutus										Ov	Jo, Ov, Im		H	T, Ca
H. albomarginatus													Ab, H	Ca, T
H. albopunctatus													H	Ca, T
H. binotatus			S	S			S		S				H	Ch
H. faber													H	PS, Ca, Ch
H. pardalis		Im						Im					H	Ca
H. polytaenius													H	T
H. semilineatus	Im		Im	Im			Jo e Im	Im	Im	Jo e Im			H	Ca
Ischnocnema sp.													Ab	Ca
L. fuscus				S					Jo				H	Ch, Ca
L. labyrinthicus													H	PS, Ch, Ca
L. latrans	S			S	S	S			Jo		S		H	Ch, Ca, PS
Leptodactylus (aff. mystaceus)													H	Ch
P. curvieri					S	S					S		H	Ch, PS, Ca
R. ornata													H	Ch
S. crospeospilus	S				S	S					S	S	Ab, H	Ch, Ca, T
T. miliaris							S						H	Ch
Nº de spp vocalizando	11	12	13	10	09	07	11	12	12	13	10	08		
Nº de spp registradas	13	12	14	13	12	10	13	12	13	13	13	09		





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; **Ov:** ovadas; **Jo:** jovens; **Im:** imagos. **ET (extrato arbóreo):** **H:** herbáceo; **Ab:** arbustivo. **MA (microambiente de vocalização):** **Sr:** serrapilheira; **Ch:** chão; **Ca:** capim; **T:** taboa; **Ro:** rocha; **Ra:** raiz; **PS:** parcialmente submerso.

Tabela 5 (C). Brejo e lagoa permanente (BLP) no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Espécies	Out (2013)	Nov (2013)	Dez (2013)	Jan (2014)	Fev (2014)	Mar (2014)	Out (2014)	Nov (2014)	Dez (2014)	Jan (2015)	Fev (2015)	Mar (2015)	ET	MA
<i>D. bipunctatus</i>													Ab, H	T, Ca
<i>D. branneri</i>			Jo										H	Ca, T
<i>D. decipiens</i>	S						S						H	Ca, T
<i>D. elegans</i>					Jo				Jo		S e Jo		H	T, Ca
<i>D. minutus</i>													H	Ca, T
<i>H. albomarginatus</i>													Ab, H	Ca, T
<i>H. albopunctatus</i>					S						S		H	Ca, T
<i>H. binotatus</i>													H	Ch
<i>H. faber</i>				Jo									H	Ca, PS
<i>H. pardalis</i>													H	T, Ca
<i>H. polytaenius</i>													H	Ca, T
<i>H. semilineatus</i>			S e Jo			Im			S e Jo	Jo		Jo	H	T, Ca
<i>L. fuscus</i>													H	Ch
<i>L. latrans</i>	S e Jo	S e Jo	S	Jo	S	S	S e Jo	S e Jo		S e Jo		S e Jo	H	Ch, Ca
<i>P. curvieri</i>													H	PS
<i>P. rohdei</i>		Jo						Jo					H	Ch, Ca
<i>R. ornata</i>													H	Ch
<i>S. crospeospilus</i>													Ab, H	Ca
<i>S. fuscovarius</i>													H	Ca
<i>T. miliaris</i>										S			H	Ch
N° de spp vocalizando	11	12	08	06	06	10	11	12	10	10	07	06		
N° de spp registradas	13	13	10	06	08	11	13	13	11	11	09	07		

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; **Ov:** ovadas; **Jo:** jovens; **Im:** imagos. **ET (extrato arbóreo):** **H:** herbáceo; **Ab:** arbustivo. **MA (microambiente de vocalização):** **Sr:** serrapilheira; **Ch:** chão; **Ca:** capim; **T:** taboa; **Ro:** rocha; **Ra:** raiz, **PS:** parcialmente submerso.

No período chuvoso 2013-14 a atividade reprodutiva da maioria das espécies, caracterizada pela presença de machos vocalizando, mostrou-se associada aos meses com maior precipitação de chuva, entre novembro e dezembro de 2013, como pode ser observado na figura 6. Já no período de 2014-15 esta associação não se mostrou correlativa (Figura 7). Considerando-se a análise global (somatório dos períodos 2013-14 e 2014-15) os picos de abundância de machos em vocalização, com mais de 50 indivíduos vocalizando, foram registrados no mês de outubro de 2013, início da estação chuvosa e fevereiro e março de 2015, final da estação chuvosa (Tabelas 5A, B e C)

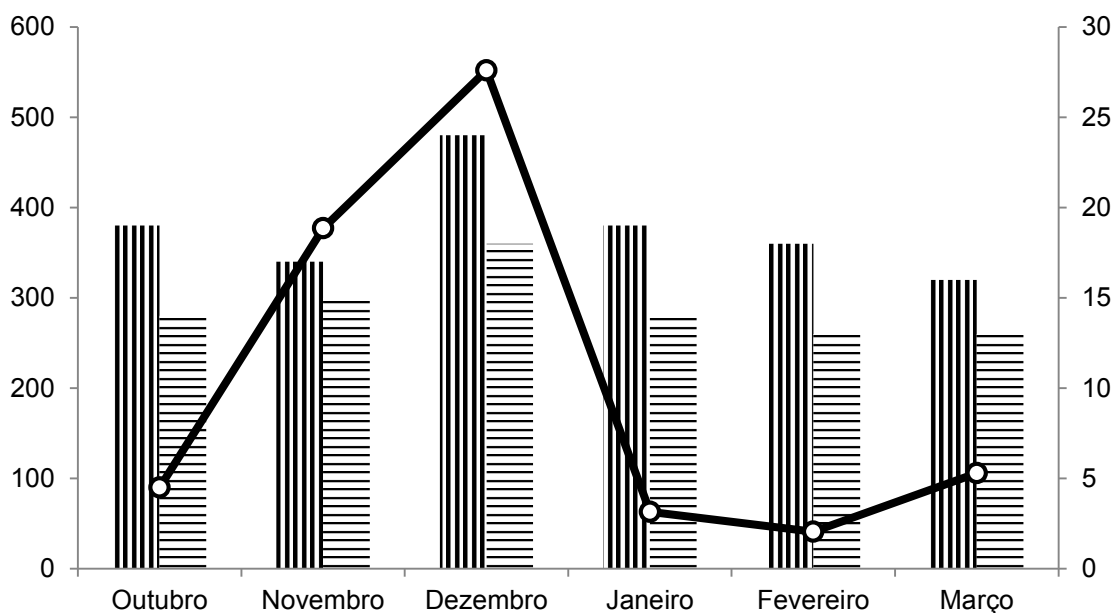


Figura 6. Anuros encontrados no período chuvoso entre 2013-14 (||||). Anuros vocalizando no período chuvoso entre 2013-14 (≡≡). Linha preta representa média de pluviosidade 2013-14.

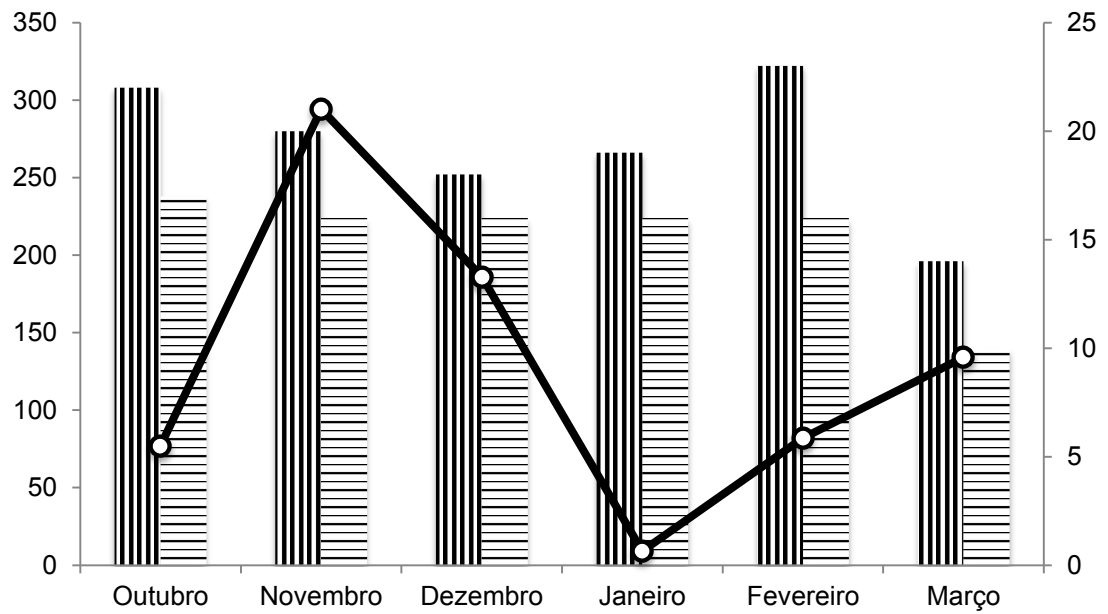


Figura 7. Anuros encontrados no período chuvoso entre 2014-15 (▨▨▨). Anuros vocalizando no período chuvoso entre 2014-15 (≡≡≡). Linha preta representa média de pluviosidade 2014-15.

A configuração final da ordenação nas unidades amostrais através do NMDS em um eixo recuperou 92% da variância das distancias ($r^2 = 0,929$) (Figura 8).

Shepard diagram - NMDS ambiente

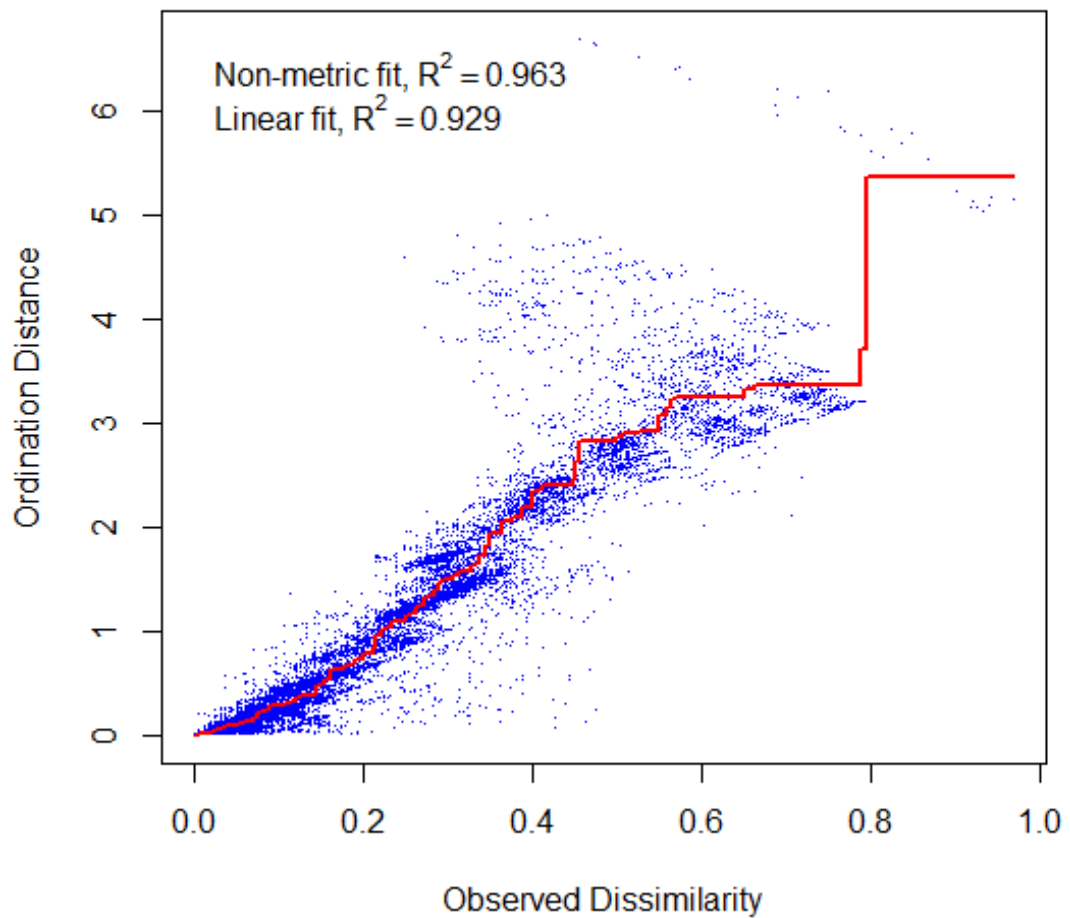


Figura 8. Agrupamento resultante da NMDS mostrando a similaridade das espécies em três ambientes no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

A partir desta distância ordenamos as famílias e os gêneros baseados na proximidade filogenética. A influência de fatores históricos foi significativa, a filogenia explicou parte da variação no uso de micro-habitat pelas espécies, estando relacionadas basicamente à separação basal entre Hylidae e demais famílias terrícolas (Figuras 4 e 5).

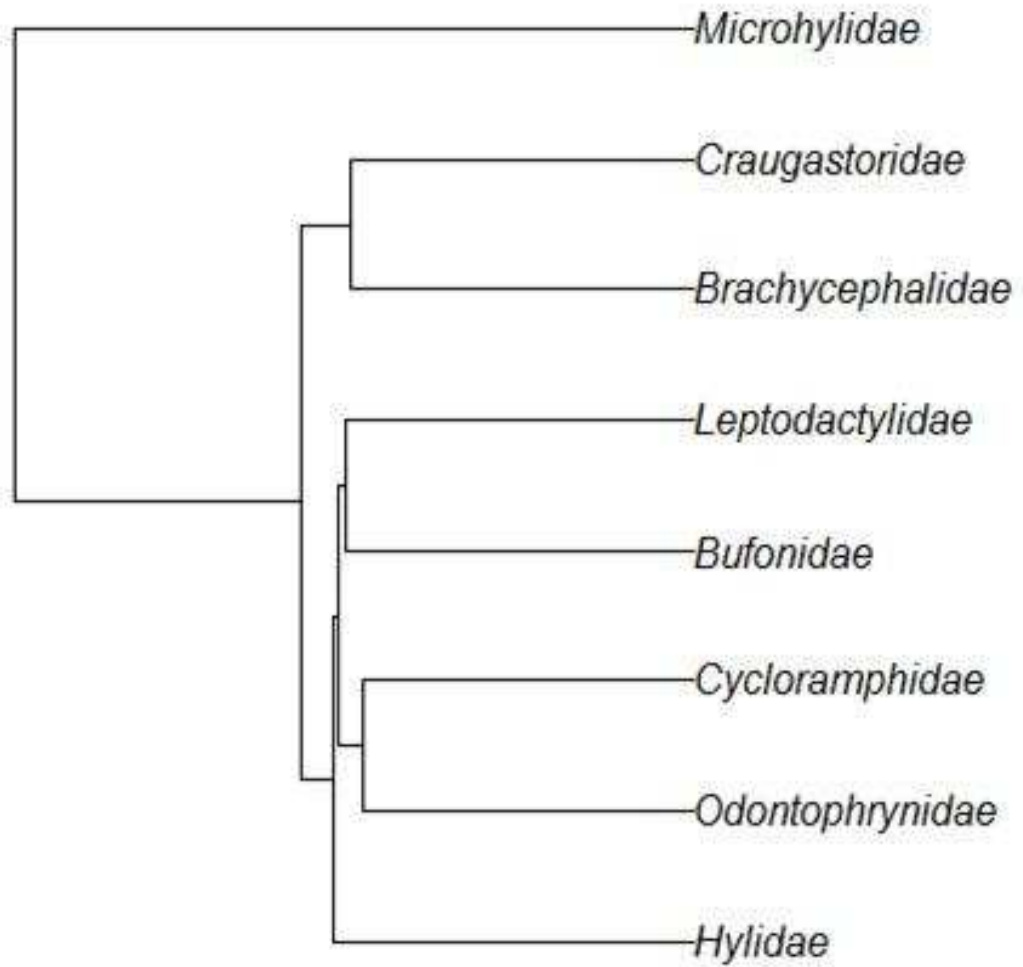


Figura 4. Dendrograma gerado pela ordenação das famílias encontradas no Município de Barão de Monte Alto baseado na proximidade filogenética das espécies.

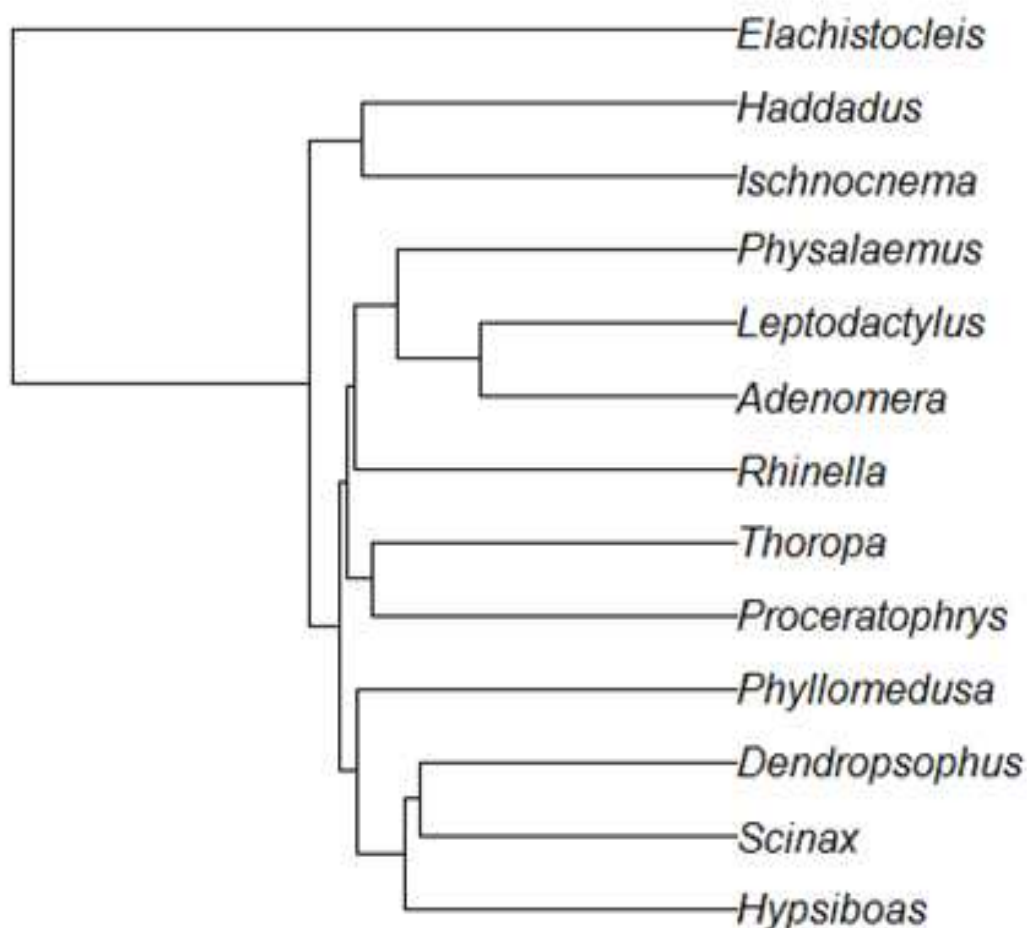


Figura 5. Dendrograma gerado pela ordenação dos gêneros encontrados no Município de Barão de Monte Alto baseado na proximidade filogenética das espécies.

Rodamos regressões de todas as variáveis explicativas com os scores das espécies. Apenas os modos reprodutivos, gênero e período reprodutivo foram significativos. Como há correlação entre algumas dessas variáveis, fizemos uma partição de variância entre elas através da regressão parcial dos resíduos, que nos permite ter a porcentagem de explicação de cada variável sem o efeito das demais e da interação entre elas. As variáveis explicativas (Modo reprodutivo, Gênero, Período reprodutivo) foram melhor representadas através do diagrama de Venn (Figura 5). Não há uma interação significativa entre as três variáveis (Modo reprodutivo, Gênero e Período reprodutivo), mas Modo reprodutivo e Gênero compartilham a porcentagem de 0.08 das variáveis.

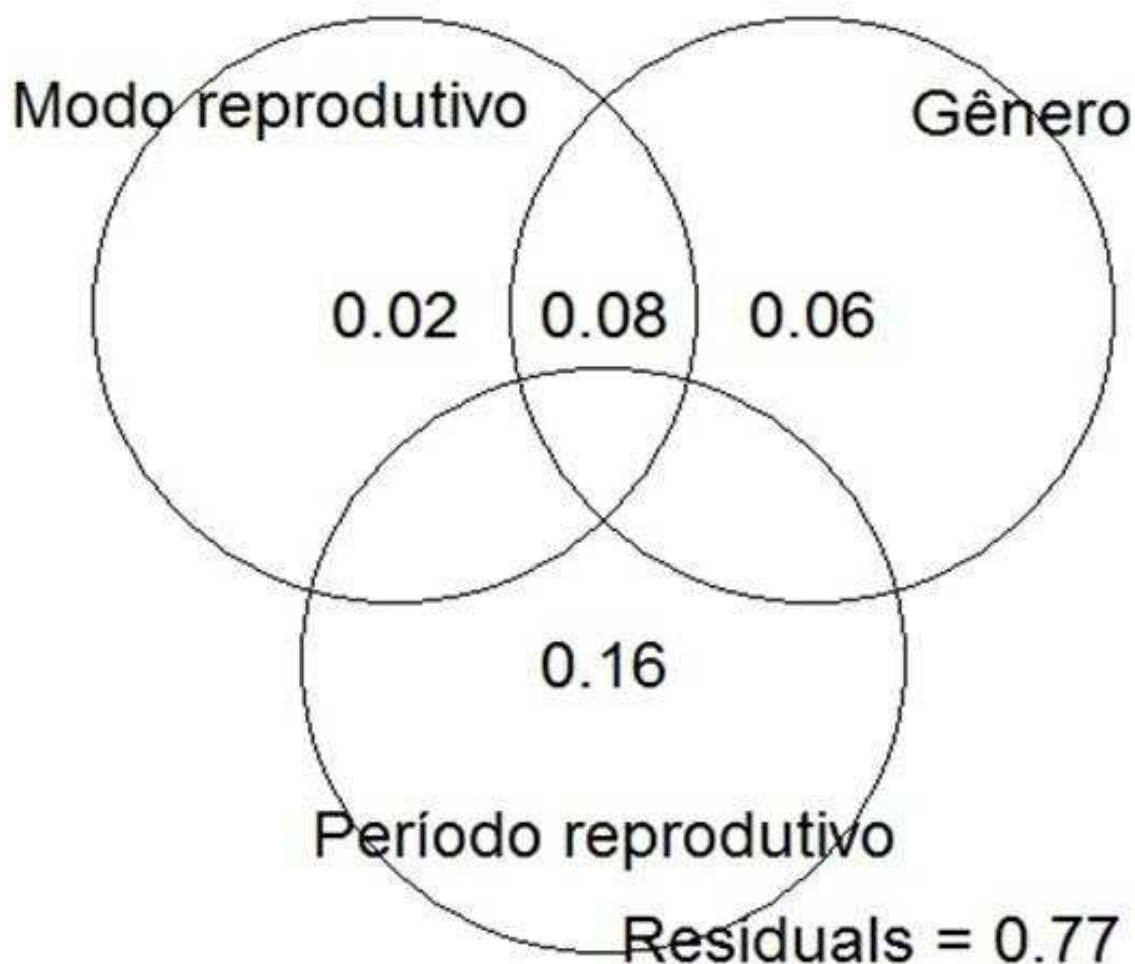


Figura 5. Diagrama de Venn apresentando a porcentagem explicativa de cada variável significativa no Município de Barão de Monte Alto, Minas Gerais, Brasil.

Discussão

Na comunidade de anuros do Município de Barão de Monte Alto predominam espécies da família Hylidae (sensu Grant et al., 2006), o mesmo padrão encontrado em vários estudos na região neotropical (e.g. Abrunhosa et al., 2006; Bernarde et al., 1999; Bernarde & Machado, 2001; Bertoluci & Rodrigues, 2002; Canelas & Bertoluci, 2007; Conte & Rossa-Feres, 2006; Eterovick, 2003; Feio & Caramaschi, 1995; Gottsberger & Gruber, 2004; Juncá, 2006; Moreira et al., 2007; Toletto et al., 2003). Todos os três ambientes monitorados apresentaram 20 espécies. Espera-se que ambientes temporários atraiam maior número de espécies devido a menor quantidade ou ausência de predadores de girinos (Alford, R. A. & Richards, S. J., 1999; Bertoluci & Rodrigues, 2002). Isso não

foi observado no Município de Barão de Monte Alto, onde os dois ambientes temporários (RTB e BTL) apresentaram o mesmo número de espécies (20) que o ambiente permanente (BLP) (Tabela 2).

O Riacho Temporário e Brejo (RTB) foi o ambiente mais rico em microambientes de vocalização (9), porém a quantidade de microambientes de vocalização em cada ambiente, não explica sozinha a riqueza, pois os ambientes BTL e BLP apresentaram números iguais de microambientes (6 e 6 respectivamente). A associação positiva entre riqueza de anuros e a heterogeneidade do habitat é compatível com vários estudos realizados os quais relacionam a riqueza de grupos distintos de animais com área e heterogeneidade de habitat (Ricklefs & Lovette, 1999, Vallan, 2000, Báldi, 2008). A explicação mais aceita para esse tipo de mecanismo (Tewset al., 2004) é a hipótese da heterogeneidade de habitats (Simpson, 1949). Assume-se que ambientes mais complexos estruturalmente são capazes de deter mais nichos e formas diversas de exploração dos recursos ambientais e, assim, aumentar a diversidade de espécies (Bazzaz, 1975; Campo & Vaz-Silva, 2010). O ambiente BLP pode ser considerado o mais heterogêneo, está localizado numa transição entre pastagem e mata secundária. No entanto, esta hipótese não se adequa exatamente aos resultados desta pesquisa, uma vez que a estratificação vertical, um dos componentes da heterogeneidade ambiental, promove a existência de uma riqueza maior de hilídeos, permitindo que mais espécies coexistam, já que a disponibilidade de recursos é maior (Colliet al., 2002, Nogueira et al., 2009). Isso explica, por um lado, o maior número de hilídeos (14) no ambiente BLP, mas não explica porque o ambiente RTB, também inserido numa área de mata, não apresenta uma fauna de hilídeos igualmente rica. Talvez a maior riqueza de hilídeos do ambiente BLP seja melhor explicada pela hipótese do distúrbio intermediário (Connell, 1978). O ambiente BLP é o que sofre maior e mais frequente interferência antrópica, e nele foi observado corte seletivo de árvores, plantio de *Eucalyptus* além da presença constante de

gado. Com um nível moderado de perturbação a comunidade se distribui em um mosaico de partes de habitats, favorecendo a ocorrência de alta diversidade de espécies (Huston, 1994; Pianka 1994; Ricklefs, 2003). Mudanças na comunidade de plantas e solo, também podem ser determinantes na estruturação da comunidade de anuros (Bastazini et al., 2007).

Em regiões tropicais a chuva parece ser o principal fator regulador das atividades reprodutivas dos anuros (Heyer, 1973), uma vez que esta determina a viabilidade e duração dos sítios reprodutivos (Gottsberger & Gruber, 2004). Neste estudo, demonstrou-se que, a atividade reprodutiva da comunidade de anuros na área estudada, constada pela presença de machos vocalizando, está relacionada à quantidade de chuva somente no período 2013-14 (Figura 6), o que está de acordo com outras localidades neotropicais (e.g. Conte & Rossa-Feres, 2006, Moreira et al., 2007; São Pedro & Feio, 2010). O Município de Barão de Monte Alto apresentou uma pequena amplitude de variação térmica durante os meses de estudo (de 23 a 26,5°C) o que talvez explique a não influência dessa variável sobre a atividade reprodutiva dos anuros. No entanto, esse não é um padrão comumente encontrado em estudos em comunidades de anfíbios, que geralmente apresentam correlação entre a atividade reprodutiva dos anuros e a temperatura do ambiente (e.g. Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005; Conte & Rossa-Feres, 2006). Outros estudos demonstraram que apenas algumas espécies da taxocenose, têm a atividade reprodutiva influenciada pela temperatura, dependendo do modo reprodutivo que apresentam (Abrunhosa et al., 2006; Gottsberger & Gruber, 2004; Moreira et al., 2007).

Diferenças temporais nas estações reprodutivas podem constituir fator importante no isolamento reprodutivo de espécies que compartilham o mesmo ambiente (Bertoluci & Rodrigues, 2002a). Observou-se sobreposição no período de vocalização de várias espécies (Tabela 4) em um mesmo ambiente (Tabelas 5A, B e C). 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 Jr., 1997; Toledo et al., 2003), diminuindo inclusive a ocorrência de disputas territoriais interespecíficas. É o caso de *Hypsiboas albopunctatus* e *Hypsiboas faber* que vocalizaram em épocas semelhantes, mas quase sempre ocuparam microambientes diferentes. Chamam a atenção também, *Dendropsophus branneri*, *Dendropsophus elegans* e *Dendropsophus minutus* que co-ocorrem em todos os ambientes e têm períodos de vocalização sobrepostos. Contudo, *Dendropsophus elegans* foi encontrada vocalizando em estratos mais altos e às vezes em árvores de maior porte, enquanto *D. branneri* e *D. minutus* dividem os arbustos sobre a vegetação aquática. No caso de sobreposição temporal e espacial, o isolamento reprodutivo pode ocorrer por divergência acústica (Pombal, 1997; Bernarde & Machado, 2001; Toledo et al., 2003). 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.

Entre as espécies as quais não foi possível estabelecer um padrão temporal de vocalização, como *Thoropa miliaris*, há a possibilidade de que elas apresentam padrão reprodutivo explosivo, não coincidido as noites em que vocalizaram com as noites de realização das atividades de campo (Toledo et al., 2003). Pode ser o caso também de *Elachistocleis cesarii* e *Proceratophrys boiei* que demonstram esse padrão explosivo (Bertoluci, 1998; Canelas & Bertoluci, 2007).

O sinal filogenético relacionado ao uso de micro-habitat das espécies é reflexo das antigas relações evolutivas, que relaciona a separação entre espécies terrícolas e arborícolas ainda no Período Cretáceo, a aproximadamente 100 milhões de anos (Duellman & Trueb, 1994; Igawa et al., 2008, Báez et al., 2009). Dentro de cada um desses clados, outros fatores estão relacionados a usos de micro-habitat entre as espécies envolvidas, como pressão seletiva no passado, levando ao deslocamento de nicho ou

mesmo a divergência evolutiva recente. Apesar de relativamente pequeno, o sinal filogenético é fundamental na explicação de parte da variação do nicho avaliado.

Na maioria dos habitats, a estrutura física do ambiente determina as comunidades e influencia as distribuições e interações de espécies de animais (Bell et al., 1991; Tews et al., 2004). Quando avaliamos quais as variáveis que melhor explicam a composição de espécies de anuros entre remanescentes de Floresta Atlântica, observamos que parte da explicação do modo reprodutivo ou do gênero é devido à correlação entre os dois (0,08). Provavelmente os modos reprodutivos estão conservados filogeneticamente na escala deste estudo. A presença de sinal filogenético indica que a filogenia representa uma fração da variação no uso de micro-habitat pelas espécies. Ele representa uma segregação vertical importante na formação do padrão de diversidade e distribuição local dos anuros. Contudo, de acordo com nossos resultados o fator que melhor explicou as diferenças nos ambientes entre os indivíduos foi o período reprodutivo (0,16) (Figura 5).

Uma comunidade filogeneticamente agrupada possui espécies que são em média mais relacionadas do que esperado ao acaso (Webb 2000; Webb et al., 2002). Os resultados demonstram que a ocupação dos sítios reprodutivos não ocorre desordenadamente, mas se dá através da seleção de habitats preferenciais pelas espécies, que ao nível de habitat pode estar relacionado ao conservantismo filogenético de nicho, mantido durante o processo de ocupação da Mata Atlântica pelo grupo estudado.

Referências

- Abrunhosa, P. A.; Wogel, H. and Pombal Junior, J. P. 2006. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, South-Eastern Brazil. *Herpetol. J.* 16: 115-122.
- Aichinger, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia* 71: 583-592.

- Alford, R. A. and Richards, S. J. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30: 133-165.
- Báez, A. M.; Moura, G. J. B. and Gomez, R. O. 2009. Anurans from the Lower Cretaceous Crato Formation of Northeastern Brazil: implications for the early divergence of neobatrachians. *Cretaceous research*, v. 30, p. 829-846.
- Báldi, A. 2008. Habitat heterogeneity overrides the species-area relationship. *Journal of Biogeography* 35: 675-681.
- Bastazini, C. M.; Munduruca, J. F. V.; Rocha, P. L. B. and Napoli, M. F. 2007. Which environmental variables better explain changes in anuran community composition? A case study in the restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil. *Herpetologica* 63 (4): 459-471.
- Bazzaz, F. A. 1975. Plant Species Diversity in Old-Field Successional Ecosystems in Southern Illinois. *Ecology*, Early Spring 56: 485-488.
- Bell, S. S.; McCoy, E. D. and Mushinsky, H. R. 1991. *Habitat structure the physical arrangement of objects in space*. London: Chapman and Hall.
- Bernarde, P. S.; Kokubum, M. C. N.; Machado, R. A. and Anjos, L. dos. 1999. Uso de habitats naturais e antrópicos pelos anuros em uma localidade no Estado de Rondônia, Brasil (Amphibia: Anura). *Acta Amazonica* 29: 555-562.
- Bernarde, P. S. and Kokubum, M. N. C. 1999. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). *Acta Biologica Leopoldensia* 21 (1): 89-97.
- Bernarde, P. S. and 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): 93-194.
- Bertoluci, J. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. *Journal of Herpetology* 32 (4): 607-611.

- Bertoluci, J. and Rodrigues, M. T. 2002a. 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.
- Bertoluci, J. and Rodrigues, M. T. 2002b. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia* 23 (2): 161-167.
- Brandão, R. A. and Araújo, A. F. B. 1998. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas. In *Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas. História Natural e Ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central* (J. Marinho-Filho, F. Rodrigues and M. Guimarães, eds.). SEMATEC/IEMA, Brasília, p. 9-21.
- Campos, F. S. and Vaz-Silva, W. 2010. Distribuição espacial e temporal da anurofauna em diferentes ambientes no Município de Hidrolândia, GO, Brasil Central. *Neotropical Biology and Conservation* 5 (3): 179-187.
- Canelas, M. A. S. and Bertoluci, J. 2007. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia-S. Zool.* 97 (1): 21-26.
- Cardoso, A. J.; Andrade, G. V. and Haddad, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no SE do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 49: 241-249.
- Cardoso, A. J. and Haddad, C. F. B. 1992. Diversidade e turno de vocalizações de anuros em comunidade neotropical. *Acta zool. lilloana, Tucumán*, 41: 93-105.
- Cavender-Bares, J.; Kozak, K.; Fine, P. and Kembel, S. 2009. The merging of community ecology and phylogenetic biology. (Review and Synthesis) *Ecology Letters* 12: 693-715.

- Colli, G. R.; Bastos, R. P. and Araujo, A. F. B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In Oliveira, P. S. and Marquis, R. J. (Eds.). *The Cerrados of 32 Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*, p. 223-241. Columbia University Press, New York.
- Conte, C. E. and Machado, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade do Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zoo.* 22 (4): 940-948.
- Conte, C. E. and Rossa-Feres, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (1): 162-175.
- Canelas, M. A. S. and Bertoluci, J. 2007. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia. Série Zoologia* 97: 21-26.
- Connell, J. H. 1978. Diversity of tropical rainforests and coral reefs. *Science*, 199: 1304-1310.
- Díaz-Paniagua, C. 1990. Temporary ponds as breeding sites of amphibians at a locality in Southwestern Spain. *Herpetological Journal* 1: 447-453.
- Eterovick, P. C. and 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. and Fernandes, G. W. 2001. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? *Journal of Tropical Ecology* 17: 683-693.
- Eterovick, P. C. 2003. Distribution of anuran species among montane streams in southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 19: 219-228.

- Eterovick, P. C. and Sazima, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Belo Horizonte: Editora PUCMINAS.
- Eterovick, P. C.; Rievers, C. R.; Kopp, K.; Wachlevski, M.; Franco, B. P.; Dias, C. J.; Barata, I. M.; Ferreira, A. D. M. and Afonso, L. G. 2010. Lack of phylogenetic signal in the variation in anuran microhabitat use in southeastern Brazil. *Evolutionary Ecology*, v. 24, p. 1-24.
- Feio, R. N. and Caramaschi, U. 1995. Aspectos zoogeográficos dos anfíbios do médio rio Jequitinhonha, nordeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Ceres* 42 (239): 53-61.
- Gottsberger, B. and 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.; Kok, P. J.; Means, D. B.; Noonan, B. P.; Schargel, W. E. and Wheeler, W. C. 2006. Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 299: 1-262.
- Heyer, W. R. 1973. Ecological interactions of frog larvae at a seasonal tropical location in Thailand. *Journal of Herpetology* 7: 337-361.
- Heyer, W. R.; Donnelly, M. A.; McDiarmid, R. W.; Hayek, L. C. and Foster, M. S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Huston, M. A. 1994. Biological diversity - the coexistence of species on changing landscapes. New York, Cambridge University Press, XIX+681p.
- Igawa, T.; Kurabayashi, A.; Usuki, C.; Fujii T. and Sumida, M. 2008. Complete mitochondrial genomes of three neobatrachian anurans: A case study of divergence time estimation using different data and calibration settings. *Gene*, n. 407, p. 116-129.

- Juncá, F. A. 2006. Diversidade e uso de hábitat por anfíbios anuros em duas localidades de Mata Atlântica, no norte do Estado da Bahia. *Biota Neotropica* 6 (2): 1-17.
- Köppen, W. P. 1918. Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf. *Petermanns Mitteilungen*, 64: 193-203.
- Kottek, M.; Grieser, J.; Beck, C.; Rudolf, B. and Rubel, F. 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift* 15: 259-263
- Losos, J. B. 1996. Phylogenetic perspectives on community ecology. *Ecology* 77: 1344-1354.
- Machado, I. C. S.; Barros, M. and Sampaio, E. V. S. B. 1997. Phenology of caatinga species at Serra Talhada, PE, Northeastern Brazil. *Biotropica* 29 (1): 57-68.
- Maechler, M.; Rousseeuw, P.; Struyf, A.; Hubert, M.; Hornik, K. 2015. Cluster: Cluster Analysis Basics and Extensions. R package version 2.0.1.
- Manly, B. F. G. 1994. *A Primer of Multivariate Statistics*. London, Chapman and Hall. 179p.
- Moreira, L. F. B.; Machado, I. F.; Lace, A. R. G. M. and Maltchik, L. G. 2007. Calling period and reproductive modes in an anuran community of a temporary pond in Southern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, v. 2, n. 2, p. 129-135.
- Nogueira, C.; Colli, G. R. and Martins, M. 2009. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecol.* 34: 83-96.
- Oksanen, J. F.; Blanchet, G.; Kindt, R.; Legendre, P.; Minchin, P. R.; O'Hara, R. B.; Simpson, G. L.; Solymos, P.; Stevens, M. H. H. and Wagner, H. 2015. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.2-1. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>

- Paradis E.; Claude J. and Strimmer K. 2004. APE: analyses of phylogenetics and evolution in R language. *Bioinformatics* 20: 289-290.
- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53- 74.
- Pianka, E. R. 1994. *Evolutionary ecology*. New York, Harper Collins College Publishers, IX+486p.
- Pombal Jr., 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*, Rio de Janeiro, v. 57, n.4, p. 583-594.
- Pulliam, P. N. 1989. Individual behaviour and the procurement of essential resources. In: Roughgarden, J.; May, R. M.; Levin, A. S. (Eds.). *Perspectives in Ecological Theory*. Princeton: Princeton University Press, p. 25-38.
- Pyron, R. A.; Burbrink, F. T.; Colli, G. R.; Nieto Montes de Oca, A.; Vitt, L. J.; Kuczynski, C. A. and Wiens, J. J. 2011. The phylogeny of advanced snakes (Colubroidea), with discovery of a new subfamily and comparison of support methods for likelihood trees. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 58: 329-342.
- R Core Team (2015). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Ricklefs, R. E. and Lovette, I. J. 1999. The roles of island area per se and habitat diversity in the species -area relationships of four Lesser Antillean faunal groups. *Journal of Animal Ecology* 68: 1142-1160.
- Ricklefs, R. E. 2003. *A economia da natureza*. 5ª Edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

- Rojas-Ahumada, D. P.; Landeiro, V. L.; and Menin, M. 2012. Role of environmental and spatial processes in structuring anuran communities across a tropical rain forest. *Austral Ecology* 37 (8): 865-873
- Rossa-Feres, D. C. and Jim, J. 2001. Similaridade no sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Ver. bras. Zool.* 18 (2): 439-454.
- Rossa-Feres, D. C. and Jim, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Rev. bras. Biol.* 54 (2): 323-334.
- Sabbag, A. F. and J. Zina. 2011. Anurans of a riparian forest in Sao Carlos, state of Sao Paulo, Brazil. *Biota Neotropica* 11 (3): 179-188.
- São-Pedro, V. A. and Feio, R. N. 2010. Distribuição espacial e sazonal de anuros em três ambientes na Serra do Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Biotemas.* 23 (1): 143-154.
- Shirose, L. J.; Bishop, C. A.; Green, D. M.; MacDonald, C. J.; Brooks, R. J.; Helferty, N. J. 1997. Validation tests of an amphibian call count survey technique in Ontario, Canada. *Herpetologica* 53: 312-320.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
- Stebbins, R. C. and Cohen, N. W. *A Natural History of Amphibians*. New Jersey: University Press, 1995.
- Toledo, L. F.; Zina, J. and Haddad, C. F. B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *HolosEnvir.* 3 (2): 136-149.
- Tews, J.; Brose, U.; Grimm, V.; Tielborger, K.; Wichmann, M. C.; Schwager, M.; and Jeltsch, F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31: 79-92.

- Vallan, D. 2000. Influence of forest fragmentation on amphibian diversity in the nature reserve of Ambohitantely, highland Madagascar. *Biological Conservation* 96: 31-43.
- Vasconcelos, T. S. and D. C. Rossa-Feres. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 5 (2): 1-14.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.
- Webb, C. O. 2000. Exploring the phylogenetic structure of ecological communities: An example for rain forest trees. *Am. Nat.* 156: 145-155.
- Webb, C. O.; Ackerly, D. D.; McPeck, M. A. and Donoghue, M. J. 2002. Phylogenies and community ecology. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 33: 475-505.
- Wells, K. D. 2007. *The Ecology and Behavior of Amphibians*. The University of Chicago Press, Chicago.

3. CONCLUSÕES GERAIS

O Município de Barão de Monte Alto apresenta trinta espécies de anfíbios anuros, uma riqueza significativa, principalmente considerando os novos registros para a região obtidos neste trabalho, além da possibilidade de mais um cuja identificação taxonômica deve ser confirmada, destacando, portanto, a importância de inventários nesta região.

A distribuição espacial e temporal das espécies de anuros no Município de Barão de Monte Alto varia de acordo com o ambiente que ocupam, parecendo se adequar aos fatores abiótico e bióticos de cada um deles.

O período reprodutivo é a variável ambiental que melhor explica a distribuição e atividade sazonal das espécies de anfíbios anuros no Município de Barão de Monte Alto.

Estudos com enfoque em biologia reprodutiva de anuros e sobre a influência de outros fatores ambientais sobre seus padrões de distribuição podem favorecer trabalhos futuros de manejo de espécies, a fim de evitar a eliminação desses animais do seu local original. Esta conclusão corrobora a necessidade de continuidade dos esforços para a conservação das Florestas Estacionais Semidecíduais das Terras Baixas.

4. ANEXO FOTOGRÁFICO





Fotografias das espécies encontradas no Município de Barão de Monte Alto – A: *Rhinella ornata*, **B:** *Haddadus binotatus*, **C:** *Thoropa miliaris*, **D:** *Dendropsophus bipunctatus*, **E:** *Dendropsophus branneri*, **F:** *Dendropsophus decipiens*, **G:** *Dendropsophus elegans*, **H:** *Dendropsophus minutus*, **I:** *Dendropsophus pseudomeridianus*, **J:** *Hypsiboas albomarginatus*, **K:** *Hypsiboas albopunctatus*, **L:** *Hypsiboas faber*, **M:** *Hypsiboas pardalis*, **N:** *Hypsiboas polytaeniatus*, **O:** *Hypsiboas semilineatus*, **P:** *Phyllomedusa rohdei*, **Q:** *Scinax crospeospilus*, **R:** *Scinax eurydice*, **S:** *Scinax fuscovarius*, **T:** *Elachistocleis cesarii*, **U:** *Adenomera marmorata* **V:** *Leptodactylus fuscus*, **X:** *Leptodactylus labyrinthicus*, **W:** *Leptodactylus latrans*, **Y:** *Leptodactylus* (aff. *mystaceus*), **Z:** *Leptodactylus spixi*, **A1:** *Physalaemus curvieri*, **B1:** *Proceratophrys boiei* e **C1:** *Lithobates catesbeianus*. **Crédito das fotografias:** Diego José

Santana (U), Elvis Almeida Pereira Silva (D, E, F, H, P e C1); Matheus de Oliveira Neves (I) e Priscila Soares Hote (A, B, C, G, J, K, L, M, N, O, Q, R, S, T, V, X, W, Y, Z, A1 e B1)

