

PRISCILA SOARES HOTE

**COMPOSIÇÃO DA ANUROFAUNA E INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA DE  
FLORESTA NA COMUNIDADE DE ANUROS EM DUAS APAS NO  
CORREDOR ECOLÓGICO BRIGADEIRO-CAPARAÓ**

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  
2016**

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

T

H832c Hote, Priscila Soares, 19-  
2016 Composição da anurofauna e influência da estrutura de  
floresta na comunidade de anuros em duas APAs no corredor  
ecológico Brigadeiro-Caparaó / Priscila Soares Hote. – Viçosa,  
MG, 2016.  
viii,56f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Renato Neves Feio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Anfíbios - Mata Atlântica. 2. Ecologia. I. Universidade  
Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Animal. Programa  
de Pós-graduação em Biologia Animal. II. Título.

CDD 22. ed. 597.8

PRISCILA SOARES HOTE

**COMPOSIÇÃO DA ANUROFAUNA E INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA DE  
FLORESTA NA COMUNIDADE DE ANUROS EM DUAS APAS NO  
CORREDOR ECOLÓGICO BRIGADEIRO-CAPARAÓ**

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*.

APROVADA: 20 de abril de 2016

---

Diego José Santana

---

Patrícia da Silva Santos  
(Coorientadora)

---

Renato Neves Feio  
Orientador

*Muitas pessoas devem a grandeza de suas vidas aos  
problemas e obstáculos que tiveram de vencer.*

*(Charles Haddon Spurgeon)*

## AGRADECIMENTOS

A finalização desta etapa da minha vida, foi tão desejada e demorada, e tiveram tantas pessoas envolvidas! Sem elas, nada disso seria possível.

À minha família em primeiro lugar. À minha mãe Maria Célia que sempre me apoiou em meus estudos não importando em que era, dizendo sempre que a educação é a melhor herança que ela poderia nos deixar, e é. Ao meu pai Hércio Hote (*in memoriam*) que em sua maneira meio ambientalista sempre se orgulhou muito de ter uma filha bióloga pegadora de sapos (mas eu sei que ele achava estranho), pena você não estar aqui para ver mais um sonho ser realizado, mas valeu por todo apoio. Meus irmãos, Rejane, Felipe e Thamires e meu cunhado Luciano pelas constantes tentativas de entenderem meu trabalho e se divertirem muito com cada bicho que eu levava pra casa. Aos meus amados sobrinhos, Luan e Júlia, pela bagunça, tentativa de coragem em pegar sapos, brincadeiras, etc. Aos meus bebês Spock e Pucca (meus filhos de quatro patas) que adoçaram a minha vida, e derreteram meu coração. À toda minha família (meus outros irmãos, sobrinhos, meus tios e tias, primos e primas...) mesmo longe foram importantes pra mim. À minha prima Denise e sua família, que me recebeu em sua casa, durante seis meses, para eu poder estudar em Viçosa, obrigada por me receber e pelas conversas regadas a pizza.

Ao meu amigo-irmão Diego Santana, que foi a primeira pessoa com quem tive contato com a herpetologia. Primeiro campo, primeiro congresso de herpeto, tantas lembranças maravilhosas, se não fosse por ele “sabe se lá o que eu teria virado”, talvez até uma botânica... Então, obrigada Diego, de verdade muula.

Ao grande professor Renato Feio, vulgo Renatão, orientador e amigo, obrigada por tudo, principalmente por acreditar que eu seria capaz de realizar esse trabalho. Obrigada pela confiança, pela amizade, por essa incrível oportunidade!

À minha co-orientadora e amiga Patrícia Santos, me ajudou tanto, que não consigo agradecer o suficiente. Paty, muito obrigada de coração!!

À professora Gisele Lessa pela gentileza de aceitar me orientar no início do mestrado.

À minha primeira família Moojeniana: Manu, Eliana, Jussa, Finin, Jhonny, Larissa e São Pedro. Primeiros ensinamentos no mundo herpetológico.

Aos meus amigos esquisitos do GHAE... são esquisitos, mas são os melhores.

À Thiele e Izabela, minhas amigas irmãs, pelas incansáveis conversas, conselhos, dicas de moda, tantos momentos maravilhosos. Difícil lembrar de tudo que vocês fizeram por mim!!!

À Sarah Mângia (Saroca), amiguinha linda do meu coração. Obrigada pelas dicas, conversas, pelas correções na dissertação. Obrigada por tudo!!

À minha segunda família, Anne France (Francinete), Thiele, Josi, Júlia e Belinha, que foram meu porto seguro quando eu precisava e queria estar em Muriaé.

Ao Diego Senra, amigo-irmão, me apoiou e ajudou tanto, principalmente no início do mestrado, que tornou minha mudança pra Viçosa mais fácil e tranquila.

À Charlene Neves, que além de grande amiga, foi uma grande incentivadora nessa caminhada.

À minha amiga Renata Gomes, que mesmo com um medo imenso, me acompanhou em campo, me dando sempre um apoio inestimável.

Aos professores e amigos da Escola Estadual Vereador Jose Souza Gomes, que sempre me apoiavam e não achavam nem um pouco esquisito eu gostar de sapos (uhun). Em especial Helena, grande amiga, obrigada por toda companhia e incentivo para que eu tentasse mestrado.

À República/família Nova Bala, principalmente ao Diego e Camelo, por me receber, e ceder um espacinho pra eu ficar durante um tempo, e Andressa pelos almoços de família aos domingos.

Aos donos dos fragmentos: Nerilda, Seu Ivo, Valdir Pereira, Sebastião Costa, Fábio Lourenço e Adalberto Lourenço, por permitirem a realização do projeto em suas propriedades e pelos momentos de prosa.

À toda comunidade de Bom Jesus, Carangolinha, Árvore Bonita e Fortaleza.

Aos meus amigos do mato que me acompanharam, deixando o trabalho muito mais divertido: Patrícia, Ivan, Manu, Thiele, Henrique, Charlene, Jhonny, Matheus, Sofia, Danusy, Renata e Regiane. Em especial ao Alexandre, que me ajudou em praticamente todos os campos, na montagem dos *pitfalls*, nas escolhas dos fragmentos. Muito obrigada, de coração.

À Valéria (mãe do Alexandre), pelas prosas regadas a café com bolo e biscoitos.

Aos amigos, companheiros de farra Matheus, Elvis e Henrique. Obrigada, de verdade, vocês tornaram minha vida certinha, bem mais divertida.

À Danusy, que eu tanto enchi, pedindo artigo, dicas, opinião. Aja paciência viu!!! Obrigada!

À Larissa Arruda e Diego Santana com a ajuda na confecção das pranchas das fotos. Carla, que me ajudou com os mapas. Ao professor Luiz Gustavo da UFMS com a ajuda nas análises no R. Agradeço muito a ajuda de vocês.

Aos amigos lolozeiros (não é uma referência a drogas ilícitas, apenas uma brincadeira): Matheus, Elvis, Henrique, Danusy, Ramon, Ana Clara, Silvana, Nicole, Renato. Obrigada por todos os momentos maravilhosamente divertidos.

À minha atual família moojeniana, Carla, Larissinha, Sofia, Clodoaldo, Marquito, Thiago, Henrique, Douglas, Anderson, Dani, Jonas, Fichter, Zizo, (e mais alguém que eu possa ter esquecido) pelo apoio, conversas, festinhas, churrascos, idas aos botecos. Vou sentir uma imensa saudade.

Aos novos amigos do Laboratório Mapinguari da UFMS, que me receberam com tanto carinho, que vai deixar um pouco menos dolorosa essa despedida do Museu João Moojen.

À UFV e ao Programa de Biologia Animal pelo aprendizado e a oportunidade.

## ÍNDICE

Resumo.....	vii
Abstract .....	viii
<b>1. Introdução Geral .....</b>	<b>01</b>
<b>2. Resultados. ....</b>	<b>05</b>
<b>21. ARTIGO 1: Hote, P. S., Santos, P. S., Souza, A. &amp; Feio, R. N. Composição da Anurofauna e Influência da Estrutura de Floresta na Comunidade de Anuros em duas APAs no Corredor Ecológico Brigadeiro-Caparaó, Minas Gerais, Brasil .....</b>	<b>06</b>
<b>22. ARTIGO 2: Hote, P. S., Mângia, S., Santana, D. J., Cruz, C. A. G. &amp; Feio, R. N. A new specie of <i>Proceratophrys</i> Miranda-Ribeiro (Anura, Odontophrynidae) from the Atlantic Forest, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil .....</b>	<b>41</b>
<b>3. Conclusões Gerais. ....</b>	<b>56</b>

## RESUMO

HOTE, Priscila Soares, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril, 2016. **Composição da anurofauna e influência da estrutura de floresta na comunidade de anuros em duas APAs no Corredor Ecológico Brigadeiro-Caparaó.** Orientador: Renato Neves Feio. Coorientadoras: Patrícia da Silva Santos e Gisele Mendes Lessa Del Giudice.

Neste trabalho apresentamos uma lista de anuros em duas áreas de proteção ambiental localizadas em Divino, zona da mata de Minas Gerais, com informações sobre o uso do habitat, *status* de ameaça e a influência que a estrutura interna de um fragmento tem sobre a diversidade, riqueza e abundância de anuros ali presentes, com métricas estruturais relacionadas à altura e perímetro das árvores, temperatura e umidade e altura da serrapilheira, tamanho do fragmento, distância da linha de *pitfalls* ao corpo d'água mais próximo, altitude e abertura de dossel. Para o estudo de inventário realizamos coletas noturnas explorando ambientes associados a corpos d'água para coleta dos espécimes e registrar informações sobre o comportamento dos mesmos e para a amostragem da anurofauna associada à serrapilheira, foram instaladas seis linhas de *pitfalls*, uma em cada fragmento. Cada linha de armadilha ficou aberta durante 30 dias não consecutivos no período chuvoso. Usamos o índice de Shannon ( $H'$ ) para medir a diversidade de espécies em cada fragmento e a análise de *Hierarchical partitioning* (HP) para verificar a contribuição independente das variáveis estruturais sobre os atributos riqueza e diversidade de anuros. Registramos quarenta e três espécies de anuros pertencentes às famílias: Hylidae (21), Leptodactylidae (9), Odontophrynidae (3), Brachycephalidae (2), Bufonidae (2), Microhylidae (2), Centronelidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (1) e Hylodidae (1). Oitenta e três por cento das espécies foram registradas vocalizando. Nenhum anuro consta na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção. O registro de *Chiasmocleis mantiqueira* é o terceiro fora da localidade-tipo. Três espécies foram registradas apenas por *pitfalls* e duas espécies tiveram seus registros apenas por vocalização. A riqueza em cada fragmento variou de duas a seis espécies e o índice de Shannon ( $H'$ ) variou de 0,63 a 1,35. A análise de HP não mostrou nenhuma contribuição independente sobre as variáveis ambientais para explicar a riqueza de espécies de anuros, e as métricas perímetro e altura da árvore foram as que mais contribuíram de forma independente com a diversidade de espécies de anuros nos fragmentos, indicando que a diversidade de anuros está correlacionada a ambientes mais preservados e em estágio de sucessão e regeneração avançados. A anurofauna do local do estudo apresenta uma riqueza considerável comparada com outros trabalhos da região.

## ABSTRACT

HOTE, Priscila Soares, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2016. **Composition of anurofauna and influence of forest structure in anuran community in two APAs in Ecological Corridor Brigadeiro-Caparaó.** Adviser: Renato Neves Feio. Co-advisers: Patricia da Silva Santos and Gisele Mendes Lessa Del Giudice.

In this paper we present a anuran list in two protected areas located in Divino, Zona da Mata of Minas Gerais, with information on habitat use, threat status and the influence that the internal structure of a fragment has about diversity, richness and abundance of frogs were present with structural metrics related to the height and girth of trees, temperature and humidity and height of the litter, fragment size, distance *pitfalls* line the body of the nearest water, altitude and opening canopy. For inventory study conduct nocturnal collections exploring the environments associated water bodies for collecting the samples and record information about their behavior and for sampling anurofauna associated with litter, it was installed six lines of *pitfalls*, one in each fragment. Each trap line was open for 30 nonconsecutive days in the rainy season. We use the Shannon index ( $H'$ ) to measure the species diversity of each fragment and analysis of *Hierarchical partitioning* (HP) to determine the independent contribution of structural variables on frogs. Recorded forty-three frog species belonging to the families: Hylidae (21), Leptodactylidae (9), Odontophrynidae (3), Brachycephalidae (2), Bufonidae (2), Microhylidae (2), Centronelidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (1) and Hyloidae (1). Eighty-three percent of species were recorded vocalizing. None anuran contained in national list of endangered species. The registration *Chiasmocleis mantiqueira* is the third out of the type locality. Three species were registered only by *pitfalls* and two species had their records only for vocalization. The richness in each fragment ranged from two to six species and the Shannon index ( $H'$ ) ranged from 0.63 to 1.35. HP analysis shows no independent contribution on environmental variables to explain the richness of species of frogs, and the metrics perimeter and tree height were those that contributed independently to the diversity of frogs species in fragments, indicating that the diversity of frogs correlates the most preserved environments and succession stage and advanced regeneration. The anurofauna the study site has a considerable wealth compared to other jobs in the region.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil possui uma grande riqueza de anfíbios anuros, sendo conhecidas atualmente 988 espécies; mais de 120 espécies de anuros foram descritas desde 2010 (dados disponíveis em Segalla et al. 2014) o que indica a importância fundamental de pesquisas para o conhecimento das espécies que compõem os diversos biomas brasileiros.

A Mata Atlântica é conhecida mundialmente pela elevada riqueza de espécies, considerada um *hotspot* para conservação da biodiversidade (Myers et al. 2000). Ela é um dos biomas que se destaca por abrigar uma das maiores diversidades de anfíbios do mundo (Villalobos et al. 2013), com espécies endêmicas e com o maior número de espécies ameaçadas do Brasil (Subirá et al. 2012; Haddad et al. 2013). O grande endemismo de anuros aí encontrado pode ser explicado pela grande variedade de ecossistemas, pela diversidade e heterogeneidade de habitats e micro-habitats (Haddad & Prado 2005).

Apesar dessa riqueza biológica a Mata Atlântica é uma das florestas tropicais mais ameaçadas (Metzger 2009), principalmente pela perda de habitat e a fragmentação florestal que são as maiores ameaças às populações de anfíbios (Stuart et al. 2004, Becker et al. 2007). O desenvolvimento de estratégias de conservação para este grupo na Mata Atlântica depende de pesquisas como a realização de inventários que permitem conhecer e diagnosticar os impactos e assim implementar tais ações (Haddad 1998).

Uma das soluções para a conservação da biodiversidade em ambientes muito fragmentados é a criação de Corredores Ecológicos. O conceito de corredor ecológico surgiu como uma aplicação para a conservação em paisagens fragmentadas, sendo seu uso sugerido como uma ferramenta para a conservação da biodiversidade (Wilson & Willis 1975).

Um “Corredor Ecológico” corresponde a uma rede de parques, reservas e ou outras áreas de uso menos intensivo, que são gerenciadas de maneira integrada para garantir a sobrevivência do maior número possível de espécies de uma região, auxiliar na manutenção de processos ecológicos e evolutivos e no desenvolvimento de uma economia regional forte, baseada no uso sustentável dos recursos naturais (Sanderson et al. 2003; Ayres et al. 1997).

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) e o Parque Nacional do Caparaó (PARNA-CAPARAÓ) são remanescentes florestais da Mata Atlântica. O PESB está localizado na Zona da Mata de Minas Gerais e o PARNA-Caparaó na divisa entre os

estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Entre estes dois parques localiza-se o município de Divino que possui duas Áreas de Proteção Ambiental (APA): a APA Bom Jesus e APA Árvore Bonita, região esta que foi proposta em 2003/2007 pelo PROMATA/IEF, como Biocorredor Ecológico Brigadeiro-Caparaó (PROMATA-IEF 2007).

A intenção de formação de um corredor ecológico entre o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e o Parque Nacional do Caparaó surgiu a partir da ação conjunta do Governo de Minas Gerais através do SISEMA (Sistema Estadual de Meio Ambiente) e o IEF (Instituto Estadual Florestal) para apoiar a conservação da Mata Atlântica no estado, criou-se assim o projeto PROMATA (IEF 2007). O projeto contribuiu para implantação de estratégias de conservação em Minas Gerais, a partir da criação de corredores ecológicos ligando os principais parques do estado.

Drumond *et al.*, 2005, cita em seu trabalho, metodologias usualmente utilizadas para indicar as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, sendo composta por duas etapas principais. Num primeiro momento, grupos temáticos (invertebrados, peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos, plantas, ou outros) para os quais se tenha conhecimento biológico suficiente, determinam as prioridades segundo a importância biológica da área para aquele grupo. Num segundo momento do processo, os resultados dos grupos temáticos são integrados para a definição final das áreas prioritárias.

Assim, estudos que incluam análise de uso de habitat pelas espécies e fatores que influenciam a riqueza e abundância populacional, podem fornecer dados importantes para ações de conservação dos anfíbios (Santos 2013, dados não publicados).

O objetivo geral deste estudo é avaliar a influência da estrutura dos fragmentos sobre a diversidade, riqueza e abundância de anuros ali presente e fornecer uma lista da anurofauna nas duas áreas de proteção ambiental APA Bom Jesus e Árvore Bonita, município de Divino, Minas Gerais, com informações sobre o uso do habitat, distribuição e *status* de ameaça das espécies.

Desta maneira, o trabalho está dividido em dois capítulos:

No Capítulo 1, é fornecida uma lista dos anuros que compõe as duas APAs, bem como, uso de habitat, e *status* de ameaça das espécies. Nesse mesmo capítulo é investigada a influência da estrutura interna do fragmento nos padrões locais de riqueza e abundância de anuros em relação à disponibilidade e estrutura florestal dos habitats.

No Capítulo 2, é apresentada a descrição de uma nova espécie de *Proceratophrys* do complexo *Proceratophrys appendiculata*, encontrado em uma das áreas de coleta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, J. M., FONSECA, G. A. B., RYLANDS, A. B., QUEIROZ, H. L., PINTO, L. P., MASTERSON, D. & CAVALCANTI, R. B. 2005. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Sociedade Civil Mamirauá. Belém, PA. 256 p.
- BECKER, C. G., FONSECA, C. R., HADDAD, C. F. B., BATISTA, R. F. & PRADO, P. I. 2007: Habitat split and the global decline of amphibians. - *Science*, 318: 1775-1777.
- DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., MACHADO, A. B. M., SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para a Conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. 2005: Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. - *Bioscience*, 55: 207-217.
- HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. CASTRO, R.M.C. São Paulo, Ed. Fapesp, v. 6, p. 15-26.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. 2013. Guia de anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. São Paulo: Anolisbooks, 544 p.
- METZGER, JP. 2009. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1138-1140.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A., & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- IEF - INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Projeto de proteção da Mata Atlântica de Minas Gerais/Instituto Estadual de Florestas. Belo Horizonte:IEF, 2008. 46p.: il.
- SANDERSON, J., K. ALGER, G.A.B. FONSECA, C. GALINDO-LEAL, V.H. INCHAUSTY & K. MORRISON. 2003. Biodiversity conservation corridors: planning, implementing, and monitoring sustainable landscapes. Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, Washington, D.C.
- SANTOS, P. S. 2013. Herpetofauna do Corredor Sossego-Caratinga, Mata Atlântica no Sudeste do Brasil: Estrutura das comunidades e influência da paisagem. Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais.

- 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/images/](http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/2014.02-07-MudancasTaxonomicas.pdf) LISTAS/2014.02-07-MudancasTaxonomicas.pdf . Acesso em: 24 Março 2016.
- STUART, S. N., CHANSON, J. S., COX, B. E., YOUNG, N. A., RODRIGUES, A. S. L., FISCHMAN, D. L. & WALLER, R. W. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. - *Science*, 306: 1783-1786.
- SUBIRÁ, R. J., SOUZA, E. C. F., GUIDORIZZI, C. E., ALMEIDA, M. P., ALMEIDA, J. B. & MARTINS, D. S. 2012. Avaliação científica do risco de extinção da fauna brasileira – Resultados alcançados em 2012. *Biodiversidade Brasileira*, Brasília, v. 2, n. 2, p. 17-24.
- VILLALOBOS, F., DOBROVOLSKI, R., PROVETE, D.B. & GOUVEIA, S.F. 2013. Is rich and rare the common share? Describing biodiversity patterns to inform conservation practices for South American anurans. *Plos One*, v. 8, n. 2, p.1-6.
- WILSON, E. O. & WILLIS, E. O. 1975. Applied Biogeography. In: Cody, M. L.; Diamond, J. M. (Eds.). *Ecology and Evolution of Communities*. Cambridge, Massachusetts: Harvard, University Press, 545 p.

## 2. RESULTADOS

### ARTIGO 1

#### COMPOSIÇÃO DA ANUROFAUNA E INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA DE FLORESTA NA COMUNIDADE DE ANUROS EM DUAS APAS NO CORREDOR ECOLÓGICO BRIGADEIRO-CAPARAÓ

Priscila Soares Hote<sup>1</sup>, Patrícia da Silva Santos<sup>2</sup>, Alexandre Souza<sup>3</sup> & Renato Neves Feio<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Biologia Animal, Museu de Zoologia João Moojen, Vila Gianetti 32, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG CEP 36570-000 Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Viçosa, Viçosa, MG CEP 36570-000 Brasil.

<sup>3</sup> Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Carangola-FAFILE/UEMG, Carangola, MG, CEP 3680-000 Brasil.

\*autor correspondente. E-mail: [priscilahote@gmail.com](mailto:priscilahote@gmail.com)

**Composição da Anurofauna e Influência da Estrutura de Floresta na Comunidade de Anuros em duas APAs no Corredor Ecológico Brigadeiro-Caparaó, Minas Gerais, Brasil**

Priscila Soares Hote<sup>1</sup>, Patrícia da Silva Santos<sup>2</sup>, Alexandre Souza<sup>3</sup>, Renato Neves Feio<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Departamento de Biologia Animal, Museu de Zoologia João Moojen, Vila Gianetti 32, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG CEP 36570-000 Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Viçosa, Rua Gomes Barbosa, 680, Centro, Viçosa, MG CEP 36570-000 Brasil.

<sup>3</sup> Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Carangola-FAFILE/UEMG, Carangola, MG, CEP 3680-000 Brasil.

**Resumo:** Neste trabalho apresentamos uma lista de anuros em das Áreas de Proteção Ambiental Bom Jesus e Pedra Bonita localizadas em Divino, Zona da Mata de Minas Gerais, com informações sobre o uso do habitat, *status* de ameaça e a influência que a estrutura dos fragmentos tem sobre a diversidade, riqueza e abundância de anuros ali presentes. Usamos o índice de Shannon ( $H'$ ) para medir a diversidade e a análise de *Hierarchical partitioning* (HP) para verificar a contribuição independente das variáveis ambientais sobre os anuros. Para avaliar a relação entre as variáveis que mais contribuíram de forma significativa para a riqueza e diversidade de anuros nos fragmentos realizamos uma análise de GLM usando a distribuição normal e nível de significância de 5%. Investigamos seis fragmentos além das áreas associadas a corpos d'água no entorno desses fragmentos para coletar informações sobre habitat e comportamentos reprodutivos. Quarenta e três espécies de anuros distribuídos em dez famílias foram registradas na área de estudo. A riqueza em cada fragmento variou de duas a seis espécies e o índice de Shannon ( $H'$ ) variou de 0,63 a 1,35. A análise de HP mostrou que nenhuma variável ambiental teve uma contribuição independente para explicar a riqueza de espécies de anuros, e as métricas perímetro e altura da árvore foram as que mais contribuíram de forma independente com a diversidade de espécies de anuros nos fragmentos. Este resultado mostra que a diversidade de espécies de anuros de serrapilheira tende a ser maior em ambientes em estágios de sucessão e regeneração mais avançados.

**Palavras-chave:** Anfíbios, diversidade, riqueza, fragmentos, índice de Shannon.

**Abstract:** In this paper we present a anuran list in two protected areas located in Divino, forest area of Minas Gerais state, with information on habitat use, threat status and the influence that the internal structure of a fragment has about diversity, richness and abundance of frogs present there. We use the Shannon (H') indices to measure diversity and Hierarchical partitioning analysis (HP) to determine the independent contribution of structural variables left frogs. We investigated six fragments beyond the areas associated with water bodies in the surroundings of these fragments to collect information about habitat and reproductive behaviors. Forty-three frog species distributed in ten families were recorded in the study area. The fragments richness varied of two to six and Shannon (H') indices varied 0.63 to 1.35. The HP analysis show that no environmental variable has independent contribution to explain the richness of frogs species, and the perimeter and tree height metrics those that contributed independently to the diversity of frog species in fragments.

**Key-words:** Amphibians, diversity, richness, fragments, Shannon indices.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com maior riqueza de anfíbios (1026 espécies, sendo 988 anuros) (Segalla *et al.* 2014). Esta riqueza representa 16% das espécies de anuros do mundo (Frost, 2016). Mais de 120 espécies de anuros foram descritas para o Brasil desde 2010 (dados disponíveis em Segalla *et al.* 2014) o que indica a importância fundamental de pesquisas para o conhecimento das espécies que compõe os diversos biomas brasileiros.

A Mata Atlântica é um dos biomas que se destaca por abrigar uma das maiores diversidades de anfíbios do mundo (Villalobos *et al.* 2013), com 90% das espécies endêmicas e com o maior número de espécies ameaçadas do Brasil (Haddad *et al.* 2013). O grande endemismo de anuros aí encontrado pode ser explicado pela heterogeneidade de habitats, grande variedade de ecossistemas e pela diversidade de micro-habitats nesses ecossistemas (Haddad & Prado 2005).

Apesar dessa riqueza biológica, a Mata Atlântica é uma das florestas tropicais mais ameaçadas (Metzger 2009) principalmente pela perda de habitat e a fragmentação florestal que são as maiores ameaças às populações de anfíbios (Stuart *et al.* 2004; Becker *et al.* 2007). O desenvolvimento de estratégias de conservação para este grupo na Mata

Atlântica depende de pesquisas como a realização de inventários que permitem conhecer e diagnosticar os impactos e assim implementar tais ações (Haddad 1998).

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) e o Parque Nacional do Caparaó (PARNA-CAPARAÓ) são remanescentes florestais da Mata Atlântica. O PESB está localizado na Zona da Mata de Minas Gerais e o PARNA-Caparaó na divisa entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Entre estes dois parques localiza-se o município de Divino que possui duas Áreas de Proteção Ambiental (APA): a APA Bom Jesus e APA Árvore Bonita, região esta que foi proposta em 2003/2007 pelo PROMATA/IEF, como Biocorredor Ecológico Brigadeiro-Caparaó (PROMATA-IEF 2007).

A intenção de formação de um corredor ecológico entre o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e o Parque Nacional do Caparaó surgiu a partir da ação conjunta do Governo de Minas Gerais através do SISEMA (Sistema Estadual de Meio Ambiente) e o IEF (Instituto Estadual Florestal) para apoiar a conservação da Mata Atlântica no estado, criando, assim, o projeto PROMATA (IEF 2007). O projeto contribuiu para implantação de estratégias de conservação em Minas Gerais, a partir da criação de corredores ecológicos ligando os principais parques do estado.

O objetivo geral deste estudo é avaliar a influência da estrutura dos fragmentos sobre a diversidade, riqueza e abundância de anuros ali presente e fornecer uma lista da anurofauna nas duas áreas de proteção ambiental APA Bom Jesus e Árvore Bonita, município de Divino, Minas Gerais, com informações sobre o uso do habitat, distribuição e *status* de ameaça das espécies.

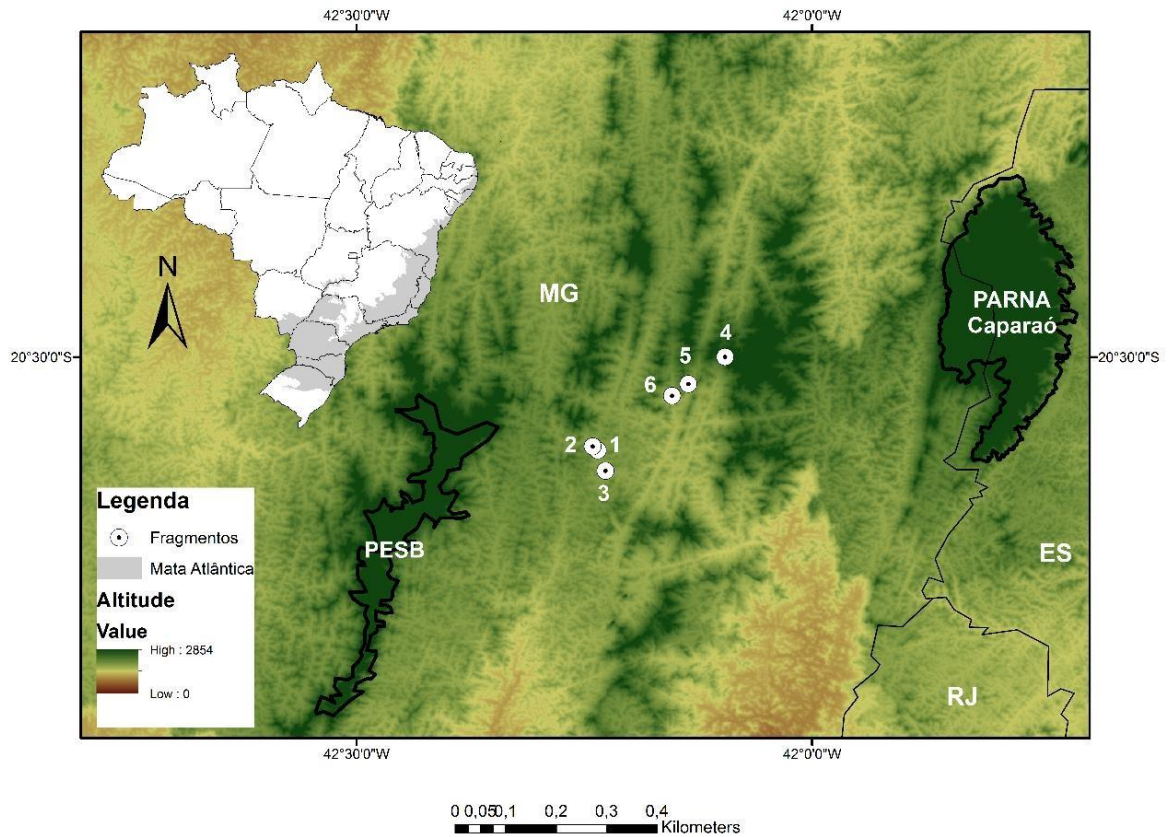
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Áreas de estudo**

O local de estudo compreende duas Áreas de Proteção Ambiental (APA Árvore Bonita e a APA Bom Jesus) localizadas em Divino, na Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil (Fig. 1).

Grande parte da região é constituída por fragmentos secundários de Floresta Estacional Semidecidual (Veloso *et al.* 1991), de formação Altimontana (Oliveira Filho & Ratter 1995), onde predomina o clima sazonal, com duas estações bem definidas: uma chuvosa que dura de outubro a março e uma seca que dura, geralmente, de abril a setembro. A altitude varia de 600 a 1500 metros e o clima da região é classificado como mesotérmic Cwb de Köppen (IEF 2008).

As atividades econômicas concentram-se na cafeicultura, seguida por criação de gado de leite e plantações de eucalipto, que avançam sobre os fragmentos de Mata Atlântica da região, comprometendo a conectividade e a possibilidade de formação de corredores de biodiversidade. A esse avanço estão associados incêndios, desmatamento e uso de agrotóxicos, que diminuem a produtividade do solo e comprometem a saúde humana (Projeto Doces Matas, 2001).



**Figura 1:** Localização geográfica dos 6 fragmentos amostrados em Divino-MG e limites do Parque Estadual Serra do Brigadeiro e Parque Nacional do Caparaó. Fragmentos de 1 a 3 APA Bom Jesus; fragmentos 4 a 6 APA Árvore Bonita

## 2.2 Amostragens dos anfíbios

Para a amostragem da anurofauna associada à serrapilheira, instalamos uma linha de *pitfall trap* por fragmento, em seis fragmentos nas duas APAs (três em cada APA) (Fig 1). Cada linha de *pitfall* mediu 110 metros de comprimento com 10 baldes, distanciados 10 metros entre si, com uma cerca guia de lona plástica de 60 cm de altura (Cechin & Matins 2000). Colocamos as linhas a uma distância de no mínimo 100 metros da borda

para evitar o efeito de borda, e uma distância mínima de 100 metros de corpos d'água, sempre seguindo a orientação Leste-Oeste na montagem das linhas.

Realizamos coletas de outubro a dezembro de 2014 e janeiro de 2015, totalizando 30 dias não consecutivos de amostragem e um esforço de 1800 baldes-dia. O esforço de amostragem concentrou-se na estação chuvosa tendo em vista que comunidades de anuros em áreas de Mata Atlântica apresentam marcada sazonalidade reprodutiva (*e.g.* Bertoluci 1988; Bertoluci & Rodrigues 2002; Conte & Machado 2005; Conte & Rossa-Feres 2006; Santos *et al.* 2007; Zina *et al.* 2007) o que maximiza as chances de captura e diminui efeitos de sazonalidade sobre os dados.

Para o inventário de espécies exploramos, além dos fragmentos, outros ambientes associados a corpos d'água, dentro das duas APAs. Ao todo foram seis ambientes em cada APA sendo monitorados durante o período chuvoso de outubro/2014 a março/2016, onde investigamos ambientes com diferentes características (brejos, lagoas, riachos e poça) (Tab. 1). Realizamos coletas noturnas por busca direta entre 17:00 e 23:00 horas. Registramos informações sobre o habitat (registros de microhabitats utilizados pelas espécies encontradas – tocas, serapilheira, arbustos, água, sob as pedras, árvore, vegetação aquática e bromélia), dados abióticos, comportamentos reprodutivos e locais de abrigo e táticas defensivas. Também realizamos visitas diurnas às áreas para observação de girinos e espécies de hábitos diurnos.

Fizemos as identificações dos espécimes através de artigos de descrições e consultas a coleções herpetológicas. Os indivíduos foram capturados manualmente e transportados em sacos plásticos, posteriormente sacrificados em solução de xilocaína 5%, fixados em formol 10%, preservados em álcool 70% e depositados na Coleção Herpetológica do Museu de Zoologia João Moojen na Universidade Federal de Viçosa (MZUFV). As coletas de material testemunho foram amparadas por licença emitida pelo SISBIO (44160-2).

Para complementação da lista da anurofauna foram ainda consultadas as coleções do Museu de Zoologia João Moojen da Universidade Federal de Viçosa (MZUFV), Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (MCNAM), Museu de Biologia prof. Mello Leitão (MBML) e Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ). As identificações específicas presentes nos livros/planilhas de tombos confirmamos por meio da observação dos exemplares.

**Tabela 1.** Áreas amostradas com respectivos tipos de ambientes, tipo de coleta (*Pitfall*: Armadilha de interceptação e queda; B.A.: Busca ativa) e coordenada geográfica de cada ponto de coleta nas APAs Bom Jesus e Árvore Bonita, Divino-MG.

Área Amostrada	Ambiente	Coleta	Coordenada Geográfica	
			Lat	Long
Frag 1	Floresta	<i>Pitfall</i> /B.A	-20.602250°	-42.235000°
Frag 2	Floresta	<i>Pitfall</i> /B.A	-20.598014°	-42.240525°
Frag 3	Floresta	<i>Pitfall</i> /B.A	-20.624683°	-42.226509°
Frag 4	Floresta	<i>Pitfall</i> /B.A	-20.499625°	-42.095286°
Frag 5	Floresta	<i>Pitfall</i> /B.A	-20.529369°	-42.135536°
Frag 6	Floresta	<i>Pitfall</i> /B.A	-20.542278°	-42.153500°
Ponto 7	Brejo	B.A.	-20.556086°	-42.326958°
Ponto 8	Brejo/poça	B.A.	-20.603186°	-42.214133°
Ponto 9	Riacho	B.A.	-20.552483°	-42.345889°
Ponto 10	Brejo	B.A.	-20.602261°	-42.237394°
Ponto 11	Brejo	B.A.	-20.605764°	-42.241250°
Ponto 12	Brejo/lagoa	B.A.	-20.600994°	-42.240400°
Ponto 13	Lagoa	B.A.	-20.515711°	-42.100642°
Ponto 14	Brejo/lagoa	B.A.	-20.515728°	-42.107097°
Ponto 15	Brejo/riacho	B.A.	-20.500576°	-42.094411°
Ponto 16	Riacho	B.A.	-20.506631°	-42.089614°
Ponto 17	Riacho	B.A.	-20.529694°	-42.132944°
Ponto 18	Riacho	B.A.	-20.543969°	-42.150881°

### 2.3 Amostragens das variáveis da estrutura da floresta

Com o objetivo de avaliar o efeito da estrutura da floresta na comunidade de anuros, analisamos nove variáveis dentro de dez pontos em cada linha de *pitfall* (Tab. 2). Assim consideramos as seguintes variáveis: altura das árvores (arv), perímetro da árvore na altura do peito (pap), altura da serapilheira (ser), umidade do solo (uso), temperatura do solo (tso), tamanho do fragmento (tfr), distância do *pitfall* até o corpo d'água mais próximo (agu), altitude (alt) e abertura de dossel (dss).

**Tabela 2:** Variáveis ambientais dos fragmentos estudados na APAs Bom Jesus(\*) e Árvore Bonita (\*\*), em Divino, Minas Gerais.

Fragmento	Variáveis								
	arv	Pap	ser	uso	tso	Tfr	agu	alt	dss
1*	678,42	32,77	9,41	91	20,96	88,60	132,84	835	10,18
2*	748,92	44,32	10,83	93	21,93	25,60	219,47	722	7,12
3*	834,15	40,57	7,58	90,33	20,03	66,50	480,51	808	9,31
4**	798,75	46,538	7,41	91	20,86	73,30	123,63	1041	12,54
5**	840,5	61,72	11,25	92	22,26	119,30	273,14	786	7,23
6**	895,1	60,11	6,66	89,33	22,86	86,90	201,09	806	10,23

Variáveis: altura das árvores (arv) (m), perímetro da árvore na altura do peito (pap) (cm), altura da serapilheira (ser) (cm), umidade relativa do solo (uso) (%), temperatura do solo (tso) (°C), tamanho do fragmento (tfr) (ha), distância do *pitfall* até o corpo d'água mais próximo (agu) (m), altitude (alt) (m) e abertura de dossel (dss) (%).

As variáveis PAP (perímetro das árvores na altura do peito) e altura das árvores foram feitas pelo método de quadrante de acordo com Moro e Martins (2011). Este método consiste em usar uma vara para marcar um ponto no meio da vegetação. Uma vez estabelecido o ponto, divide-se a área ao redor dele em quatro quadrantes, e mede-se a distância do centro do ponto até a árvore ou arbusto mais próximo em cada quadrante, registrando os atributos desse indivíduo mais próximo. Foram escolhidos 10 pontos com distância de 10 metros entre eles, ao longo de cada linha de *pitfall*. A altura das fizemos por estimativa a partir de uma vara de bambu, medida previamente. O PAP foi medido com fita métrica.

Medimos a profundidade da serrapilheira a partir do mês de novembro, totalizando três meses de amostragem. Para cada conjunto de armadilhas para anfíbios, padronizamos quatro pontos de amostragem, entre os baldes 1- 2, 9 -10, e próximo aos baldes 4 e 7. Nesses pontos a medimos utilizando uma régua milimetrada e distanciado 5 metros da linha no sentido para o interior da mata.

Obtivemos os dados de temperatura e umidade do solo utilizando um termo-higrômetro digital Inconterm com sensores externos colocados no ponto mediano de cada linha de *pitfall*, nos meses de novembro, dezembro de 2014 e janeiro/2015. As medidas

foram feitas com o aparelho posicionado sobre a serrapilheira, com os sensores colocados debaixo da serrapilheira.

Medimos o tamanho dos fragmentos em hectare (há) utilizando o programa Arcgis 10.0.

Medimos a distância do *pitfall* ao corpo d'água mais próximo e a altitude de cada fragmento, com uso de imagens do Google Earth e com uso em campo de um GPS Garmim Etrex 30.

Medimos a abertura de dossel a partir de fotografias tiradas por câmera fotográfica Digital Fuji Hs30 Hs 30 16mp 30x, que ficou posicionada a 1 metro do solo com ajuda de um tripé. Tiramos três fotografias do dossel, no início, meio e fim de cada linha, sempre no mesmo período (parte da manhã). Analisamos as fotografias utilizando o programa Image J, software livre, obtido no site <http://rsb.info.nih.gov/ij/>. O resultado refere-se a porcentagem de pixels relativos as áreas abertas do dossel em relação ao tamanho da imagem.

## 2.4 Análises estatísticas

Para calcular a diversidade da anurofauna em cada fragmento utilizamos o índice de Shannon (H'). Para avaliar quais métricas da paisagem tiveram maior poder de contribuição independente sobre a riqueza e diversidade de espécies nos fragmentos, realizamos a análise de *Hierarchical partitioning* (HP) (Mac Nally 2000; Mac Nally & Walsh 2004). HP compara todos os modelos possíveis em uma série de regressões múltiplas e determina a capacidade independente de uma variável para explicar os padrões de variabilidade na variável resposta. Assim, esta análise reduz problemas de colinearidade uma vez que determina a contribuição independente de cada variável explicativa sobre a variável resposta separando-a de contribuições conjuntas resultantes de correlações com outras variáveis (Mac Nally 2000; Olea *et al.* 2010). A significância dos resultados foi testada utilizando-se 10.000 randomizações (Mac Nally 2002).

Para avaliar a correlação entre as variáveis significativas da análise de HP de maior contribuição independente e a diversidade (Shannon) realizamos uma análise de GLM utilizando a distribuição normal sem ajuste na análise de resíduos uma vez que esta se mostrou satisfatória.

Para avaliar se as médias de temperatura, umidade do solo e altura da serrapilheira diferiram entre os meses de amostragem, fizemos análises de Qui-quadrado ao nível de 5% de significância. Assim, em caso de não haver nenhuma diferença significativa

optamos por considerar um valor médio entre os meses de amostragem. Realizamos todas as análises utilizando o Software “R” version 2.11.1 (R Development Core Team, 2013).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Composição da Anurofauna em duas APAs no Corredor Ecológico Brigadeiro-Caparaó

Foram registrados para a área da pesquisa 43 espécies de anfíbios-anuros, distribuídas nas seguintes famílias: Hylidae (21), Leptodactylidae (9), Odontophrynidae (3), Brachycephalidae (2), Bufonidae (2), Microhylidae (2), Centronelidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (1) e Hylodidae (1). (Tab. 3) (Fig. 2-6). As duas APAs apresentaram riqueza semelhantes: Bom Jesus apresentou 33 espécies e Árvore Bonita 32 espécies. A família Hylidae foi a mais representativa nas duas APAs, com um total de 21 espécies (48%).

Registramos a maioria das espécies (83%) nas duas APAs em atividade de vocalização. Que está relacionado ao período de amostragem que coincide com época reprodutiva da maioria das espécies de anuros.

Nenhum anuro consta na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção. Quatro são consideradas como DD (“dados insuficientes”) pela IUCN (2016) e cinco espécies não possuem dados disponíveis (Tab. 3).

*Chiasmocleis mantiqueira* (Fig. 6d) foi descrito do município de Ervália, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (Cruz *et al.* 2007) e é classificado pela IUCN como DD (Ariadne Angulo 2008), sendo seu registro conhecido apenas para localidade tipo e em Juiz de Fora (Fonseca *et al.* 2013). O registro de *Chiasmocleis mantiqueira* neste estudo, estendendo-se sua distribuição 60 metros à nordeste sendo o registro mais setentrional da localidade tipo, de modo que os dados apresentados aqui contribuem para aumentar o conhecimento de sua distribuição. No entanto, é possível que possa ocorrer uma ampliação da área de ocorrência desta espécie em função da realização de pesquisas em áreas antes não inventariadas.

**Tabela 3:** Composição da anurofauna das APAs Bom Jesus e Árvore Bonita em Divino-MG com indicação da área de ocorrência, forma e habitat de registro e status de ameaça.

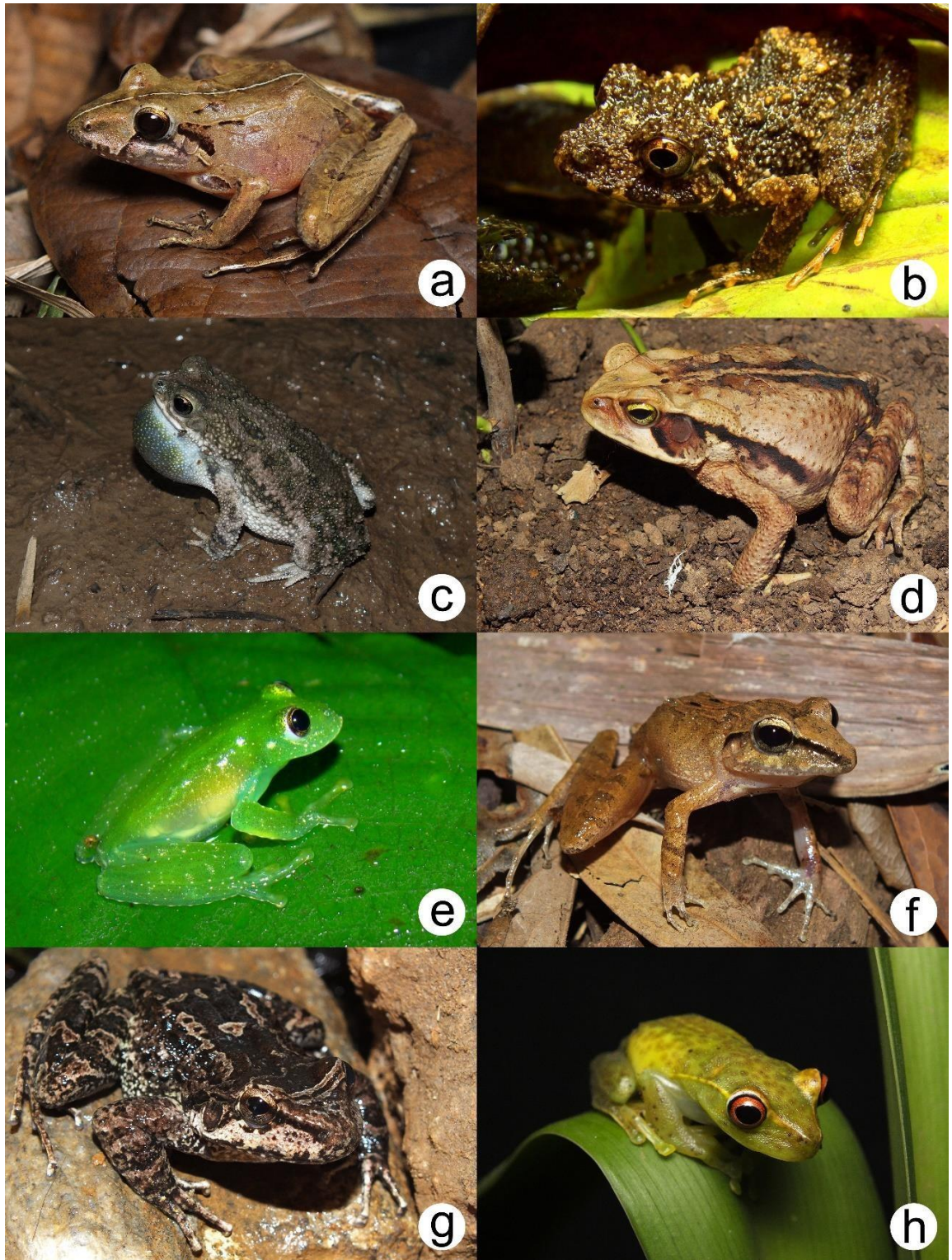
Família	Espécie	Área de ocorrência	Forma de Registro	Habitat de registro	Status de ameaça
<b>BRACHYCEPHALIDAE</b>	<i>Ischnocnema isecksohni</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989 "1988")	AB	Ev, Voc	Fl, Ab, Brj	IUCN (DD)
	<i>Ischnocnema verrucosa</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	BJ	Ptf	Fl	IUCN (DD)
<b>BUFONIDAE</b>	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	AB, BJ	Ev, Voc, Ptf	Fl, Ab, Brj	IUCN (LC)
	<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	AB, BJ	Ev, Voc, Ptf	Fl, Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
<b>CENTRONELIDAE</b>	<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	BJ	MNRJ		IUCN (LC)
<b>CRAUGASTORIDAE</b>	<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	AB, BJ	Ev, Voc, Ptf	Fl, Ab, Brj	IUCN (LC)
<b>CYCLORAMPHIDAE</b>	<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	AB	Ev	Fl, Rc, Ab, Ant,	IUCN (LC)
<b>HYLIDAE</b>	<i>Aplastodiscus arildae</i> (Cruz & Peixoto, 1987 "1985")	BJ	Ev, Voc	Fl, Rc	IUCN (LC)
	<i>Bokermannohyla caramaschii</i> (Napoli, 2005)	AB	Ev	Fl, Rc, Ab, Br	IUCN (LC)
	<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Hypsiboas pardalis</i> (Spix, 1824)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Hypsiboas polyatenius</i> (Cope, 1870 "1869")	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Scinax crospedospilus</i> (A. Lutz, 1925)	AB	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)

Legenda: BJ: APA Bom Jesus; AB: APA Árvore Bonita; Ev: encontro visual; Voc: registro por vocalização; Ptf: registro por armadilhas de interceptação e queda; Fl: florestal; Ag: área de agricultura; Ab: área aberta; Ant: área antrópica; Brj: Brejo; Br: bromélia; (?): dado não disponível. Museu Nacional (MNRJ) Status de ameaça: União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), LC: fora de ameaça; DD: deficiente de dados.

**Tab. 3:** Continuação

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Área de Ocorrência</b>	<b>Forma de registro</b>	<b>Habitat de registro</b>	<b>Status de ameaça</b>
<b>HYLIDAE</b>	<i>Scinax eurydice</i> (Bokermann, 1968)	AB, BJ	Fl, Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Scinax luizotavioi</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	AB	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Scinax</i> aff. <i>perereca</i>	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant, Br	?
	<i>Scinax tripui</i> Lourenço, Nascimento & Pires 2010	BJ	Ev	Fl, Rc	?
	<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
<b>HYLODIDAE</b>	<i>Hylodes babax</i> Heyer, 1982	BJ	Voc	Fl, Rc	IUCN (DD)
<b>LEPTODACTYIDAE</b>	<i>Adenomera</i> cf. <i>thomei</i> (Almeida & Ângulo) 2006	BJ	Voc	Ab, Brj	IUCN (LC)
	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	BJ	Ev, Voc	Ab, Brj	IUCN (LC)
	<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	AB, BJ	Ev, Voc	Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Spix, 1824)	AB, BJ	Ev, Ptf, Voc	Fl, Ab	IUCN (LC)
	<i>Leptodactylus spixi</i> Heyer, 1983	AB, BJ	Ev, Ptf, Voc	Fl, Ab, Brj	IUCN (LC)
	<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	AB, BJ	Ev, Voc, Ptf	Fl, Ab, Brj, Ant	IUCN (LC)
	<i>Physalaemus feioi</i> Cassini, Cruz & Caramaschi, 2010	AB	Ev, Voc, Ptf	Fl, Ab, Brj, Ant	?
	<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	AB	Ev, Voc, Ptf	Fl, Ab, Brj	IUCN (LC)
	<b>MICROHYLIDAE</b>	<i>Chiasmocleis mantiqueira</i> Cruz, Feio & Cassini, 2007	AB	Ptf	Fl
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda Ribeiro (1920)		AB, BJ	Ev, Voc, Ptf	Fl, Ab, Brj	?
<b>ODONTOPHRYNIDAE</b>	<i>Odontophrynus cultripes</i> Reinhardt & Lütken, 1861”1862”	BJ	Voc, ptf	Fl, Ab	IUCN (LC)
	<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	AB	Ev, Voc, Ptf	Fl, Ab, Brj	IUCN (LC)
	<i>Proceratophrys</i> "Divino" sp. nov. (grupo <i>appendiculata</i> )	AB	Ev, Ptf	Fl	

Legenda: BJ: APA Bom Jesus; AB: APA Árvore Bonita; Ev: encontro visual; Voc: registro por vocalização; Ptf: registro por armadilhas de interceptação e queda; Fl: florestal; Ag: área de agricultura; Ab: área aberta; Ant: área antrópica; Brj: Brejo; Br: bromélia; (?): dado não disponível. Museu Nacional (MNRJ) Status de ameaça: União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), LC: fora de ameaça; DD: deficiente de dados.



**Fig. 2:** a) *Iscnocnema izecksohni*; b) *Iscnocnema verrucosa*; c) *Rhinella granulosa*; d) *Rhinella ornata*; e) *Vitreorana uranoscopa*; f) *Haddadus binotatus*; g) *Thoropa miliaris*; h) *Aplastodiscus arildae*. Fotos: PSHote (a, c, d, f, g, h), ETSilva (b, e).



**Fig. 3:** a) *Bokermanohyla caramaschii*; b) *Dendropsophus branneri*; c) *Dendropsophus minutus*; d) *Hypsiboas albomarginatus*; e) *Hypsiboas creptans*; f) *Hypsiboas faber*; g) *Hypsiboas pardalis*; h) *Hypsiboas polytaenius*. Fotos PSHote



**Fig. 4:** a) *Phyllomedusa burmeisteri*; b) *Scinax alter*; c) *Scinax crospedospilus*; d) *Scinax fuscovarius*; e) *Scinax luixotavioi*; f) *Scinax tripui*; g) *Scinax x-signatus*; h) *Scinax fuscomarginatus*. Fotos PSHote.



**Fig. 5:** a) *Scinax* aff. *perereca*; b) *Hylodes babax*; c) *Adenomera thomei*; d) *Leptodactylus fuscus*; e) *Leptodactylus labyrinthicus*; f) *Leptodactylus latrans*; g) *Leptodactylus mystacinus*; h) *Leptodactylus spixi*. Fotos PSHote (a, d, e, f, g, h), DJSantana (b), ETSilva (c).



**Fig. 6:** a) *Physalaemus cuvieri*; b) *Physalaemus feioi*; c) *Physalaemus signifier*; d) *Chiasmocleis mantiqueira*; e) *Odonthophrynus cultripes*; f) e g) *Proceratophrys boiei*; h) *Proceratophrys* “Divino” **sp. nov.** Fotos PSHote.

Vinte uma espécies (*Thoropa miliaris*, *Dendropsophus branneri*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas albomarginatus*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Hypsiboas creptans*, *Hypsiboas faber*, *Hypsiboas pardalis*, *Hypsiboas polytaenius*, *Phyllomedusa burmeisteri*, *Scinax alter*, *Scinax crospedospilus*, *Scinax fuscomarginatus*, *Scinax furcovaius*, *Scinax luizotavioi*, *Scinax* aff. *perereca*, *Scinax x-signatus*, *Adenomera thomei*, *Leptodactylus fuscus* e *Leptodactylus labyrinthicus*) ocuparam exclusivamente ambientes localizados em área aberta ou antrópica.

Quatorze por cento das espécies (n=6) foram observadas apenas em ambientes florestais. Tais espécies, apresentam modos reprodutivos relacionados aos ambientes lóticos como riachos localizados no interior da mata, ou com desenvolvimento direto com ovos depositados da serapilheira (Haddad & Prado 2005), indicando que estas espécies são estreitamente dependentes dos ambientes florestais para manutenção de suas populações.

Treze espécies (*Ischnocnema izecksohni*, *Rhinella granulosa*, *Rhinella ornata*, *Haddadus binotatus*, *Bokermannohyla caramaschii*, *Scinax eurydice*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus spixi*, *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus feioi*, *Physalaemus signifer*, *Elachistocleis cesarii*, *Odontophrynus cultripes*) estiveram associadas a ambientes florestais e áreas abertas. Destas, *I. izecksohni* e *H. binotatus* possuem reprodução com desenvolvimento direto, utilizando áreas abertas para deslocamento. *R. granulosa*, *R. ornata*, *B. caramaschii*, *S. eurydice*, *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus feioi*, *L. mystacinus*, *L. spixi*, *P. cuvieri*, *E. cesarii* e *O. cultripes* não foram observadas em atividade de vocalização ou mostraram alguma evidência de reprodução dentro dos fragmentos. Espécies observadas em ambientes localizados na matriz podem invadir fragmentos florestais (Haddad 1998; Gascon *et al.* 1999; Dixo & Verdade 2006; Dixo *et al.* 2009; Silva *et al.* 2011b) utilizando-os como áreas de refúgio, estivação, forrageio e migração (Knutson *et al.* 1999; Lehtinen *et al.* 1999; Weyrauch & Gubb Jr. 2004; Silva & Rossa-Feres 2007).

*Ischnocnema verrucosa*, *Chiasmocleis mantiqueira* e *Odontophrynus cultripes* foram registrados apenas por armadilhas de interceptação e queda, que evidencia a importância de métodos complementares de amostragem.

*Adenomera thomei* e *Hylodes babax*, tiveram seu registro apenas por vocalização, sendo necessário a coleta dos indivíduos em novas amostragens.

*Vitreorana uranoscopa* não foi observada em campo, sendo seu registro apenas por coleção científica.

*Proceratophrys* “Divino” **sp. nov.** (Fig. 6h) constitui um novo registro para a ciência e está em processo de descrição (Cap. 2 dessa dissertação).

Em comparação com outros estudos desenvolvidos na Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, a riqueza registrada aqui pode ser considerada alta. Bertoluci *et al.* (2009), registrou 29 espécies de anuros para a Estação Ambiental de Peti; Santana *et al.* (2010) citaram 41 espécies para a região do Rio Muriaé; São Pedro e Feio (2011) citaram 28 espécies de anuros para a Serra de Ouro Branco; Rievers *et al.* (2014) registrou 15 espécies de anuros associados a serrapilheira para o Parque Estadual do Rio Doce, Moura *et al.* (2012) citaram 58 espécies para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.

Os resultados mostram que as APAs Bom Jesus e Árvores Bonita são importantes áreas pra conservação da anurofauna da região, principalmente pelo fato do local ser indicado como um corredor ecológico ligando dois parques. Além disso, a região se encontra sob grande pressão antrópica, principalmente pela agropecuária e agricultura que avançam sobre os poucos fragmentos ainda restantes.

### **3.2 Influência da estrutura da floresta na comunidade de anuros**

Coletamos 171 indivíduos de 14 espécies de anuros pertencentes às famílias Brachycephalidae (1 espécie), Bufonidae (2), Craugastoridae (1), Leptodactylidae (5), Microhylidae (2) e Odontophrynidae (3) (Tab.4). Do total de indivíduos amostrados, 20 (16,6%) foram registrados na APA Bom Jesus e 151 (88,3%) na APA Árvores Bonita. As famílias mais abundantes foram Leptodactylidae (5) e Odontophrynidae (3).

Sessenta e quatro por cento das espécies registradas na região do estudo são típicas de habitat não florestal (área aberta) e com reprodução relacionada à ambientes aquáticos lênticos (modos 1, 28, 30) (Haddad & Prado 2005). *P. boiei* apresenta reprodução associada aos ambientes lóticos, enquanto que *I. izecksohni* e *H. binotatus* possuem reprodução com desenvolvimento direto onde os ovos são colocados diretamente na serapilheira úmida (modo 23) (Haddad & Prado 2005).

**Tabela 4:** Riqueza, abundância e diversidade de anuros de serrapilheira coletados nos 6 fragmentos amostrados nas APAs Bom Jesus e Árvore Bonita em Divino-MG: espécies com modo reprodutivo não observado, mas relacionados com reprodução direta (Haddad & Prado, 2005); (a) espécies de reprodução com desenvolvimento direto associado à serrapilheira e/ou aquelas associadas à reprodução em ambientes lóticos dentro dos fragmentos e (b) aquelas com reprodução associada a ambientes lênticos presentes na matriz do entorno ou no interior dos fragmentos.

Família/Espécie	Modo reprodutivo	Fragmento						Abundância Total	Abundância relativa (%)
		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>		
<b>Brachycephalidae</b>									
<i>Ischnocnema verrucosa</i> <sup>a</sup>	23		1					1	0,58
<b>Bufo</b>									
<i>Rhinella granulosa</i> <sup>b</sup>	1			1				1	0,58
<i>Rhinella ornata</i> <sup>b</sup>	1				1	20	1	22	12,86
<b>Craugastoridae</b>									
<i>Haddadus binotatus</i> <sup>a</sup>	23	2	3	2		1	3	11	6,43
<b>Leptodactylidae</b>									
<i>Leptodactylus mystacinus</i> <sup>b</sup>	30		1		2			3	1,75
<i>leptodactylus spixi</i> <sup>b</sup>	30						1	1	0,58
<i>Physalaemus cuvieri</i> <sup>b</sup>	1		7	1			2	10	5,85
<i>Physalaemus feioi</i> <sup>b</sup>	1				24	12	14	50	29,24
<i>Physalaemus signifer</i> <sup>b</sup>	28					2		2	1,17
<b>Microhylidae</b>									
<i>Chiasmocleis mantiqueira</i> <sup>b</sup>	1				1			1	0,58
<i>Elachistocleis cesarii</i> <sup>b</sup>	1		1				6	7	4,1
<b>Odontophrynidae</b>									
<i>Odontophrynus cultripes</i>		1						1	0,58
<i>Proceratophrys boiei</i> <sup>a</sup>	2				22	3		25	14,62
<i>Proceratophrys</i> "Divino" sp. nov.	?					36		36	21,05
<b>Abundância Total</b>		<b>3</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>74</b>	<b>27</b>	<b>171</b>	
<b>Abundância relativa (%)</b>		<b>1,75</b>	<b>7,6</b>	<b>2,33</b>	<b>29,2</b>	<b>43,3</b>	<b>15,8</b>		
<b>Riqueza</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
<b>Diversidade (H')</b>		<b>0,64</b>	<b>1,26</b>	<b>1,03</b>	<b>0,99</b>	<b>1,28</b>	<b>1,35</b>		

*Physalaemus feioi* (Leptodactylidae) e *Proceratophrys* “Divino” **sp. nov.** (Odontophrynidae) foram as espécies mais abundantes (29,24% e 21,05% do total de indivíduos, respectivamente). As espécies observadas com maior frequência de ocorrência nos fragmentos foram *Haddadus binotatus* presente em 83% dos fragmentos e *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus feioi* e *Rhinella ornata* com ocorrência registrada em 50% dos fragmentos.

A ausência de *H. binotatus* em um único fragmento onde a espécie foi observada durante o deslocamento entre os transectos, ou em atividade de vocalização (fragmento 4), pode estar relacionada ao método de amostragem. Essa espécie apresenta habilidade de escalar os baldes (Patricia Santos, obs. Pessoal).

Oito espécies (*Iscnocnema verrucosa*, *Rhinella granulosa*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus spixi*, *Physalaemus signifer*, *Chiasmocleis mantiqueira*, *Elachistocleis cesarii* e *Odontophrynus cultripes*) foram considerados menos abundantes.

Quatorze espécies foram observadas na serrapilheira dos fragmentos amostrados e em diferentes abundâncias. Ao contrário do presumido pela relação espécie-área (MacArthur & Wilson 1967) a riqueza e a diversidade de espécies de anuros de serrapilheira não foram afetados pelo tamanho dos fragmentos.

*Physalaemus feioi* foi a espécie mais abundante coletada nos *pitfalls*. Esta espécie e mais 60% daquelas registradas nos fragmentos são pertencentes à guilda de anuros com reprodução em ambientes aquáticos lênticos (Haddad & Prado 2005) localizados no entorno dos fragmentos. Estudos sobre a ecologia da fragmentação, mostraram que a comunidade de serrapilheira é influenciada pelo entorno dos fragmentos (Debinski & Holt 2000; Tocher *et al.* 1997; Gascon *et al.* 1999; Santos-Barrera & Urbina-Cardona 2011). Dixo & Martins (2008), também constataram a entrada de espécies típicas de áreas abertas nos fragmentos. Os fragmentos então estariam sendo utilizados como refúgio e forrageamento, mostrando que fragmentos têm um importante papel na manutenção das populações de anuros (Silva *et al.* 2011a). No trabalho de Lion *et al.* 2016, espécies comuns de áreas abertas foram mais frequentemente encontradas em fragmentos pequenos, provavelmente devido ao efeito de borda.

*Iscnocnema izecksonhi*, uma espécie comum nos fragmentos da região e não coletado nos *pitfalls*, mas observado na serrapilheira de alguns fragmentos pode ter tido a ocorrência não registrada pelo fato da espécie apresentar habilidade para escapar dos baldes (Patrícia Santos, obs. pessoal).

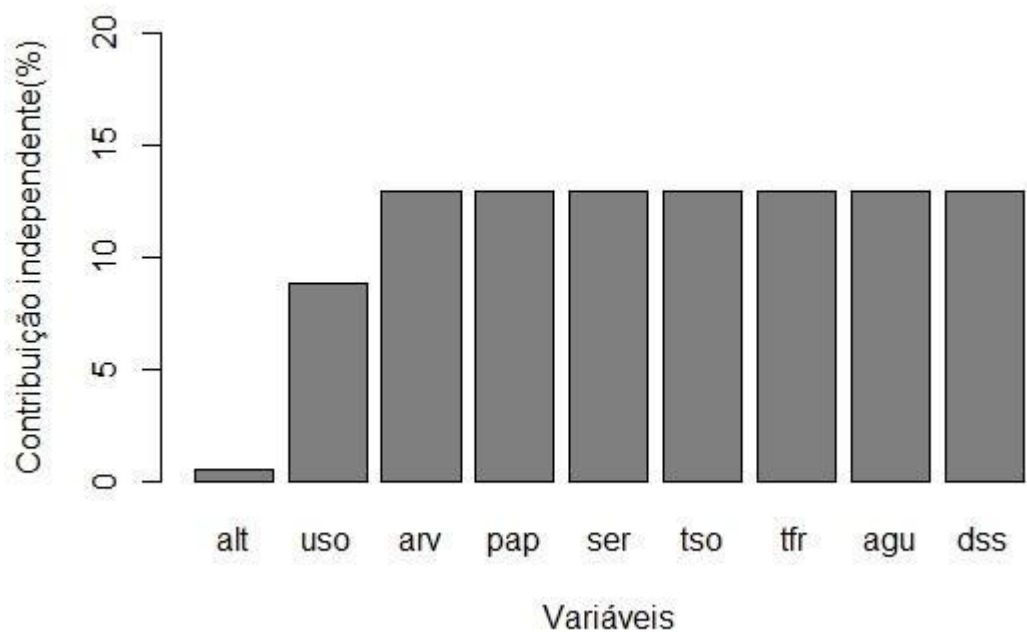
As armadilhas do tipo “*pitfall traps*” são ideais e usualmente utilizadas para amostragem de fauna de serrapilheira e solo (Lieberman 1986; Dixo & Verdade 2006). Esse método de amostragem mostrou-se eficiente para estimar a abundância dos anuros de serrapilheira dos fragmentos estudados corroborando com outros estudos (Magurran, 1988; Heyer *et al.* 1994; Gardner *et al.* 2007; Rievers *et al.* 2014).

A riqueza nos fragmentos variou de duas a seis espécies e 67% dos fragmentos apresentaram uma abundância abaixo de 30 indivíduos, considerando todas as espécies registradas. O índice de Shannon ( $H'$ ) registrado, variou de 0,63 (fragmento 1) a 1,35 (fragmento 6).

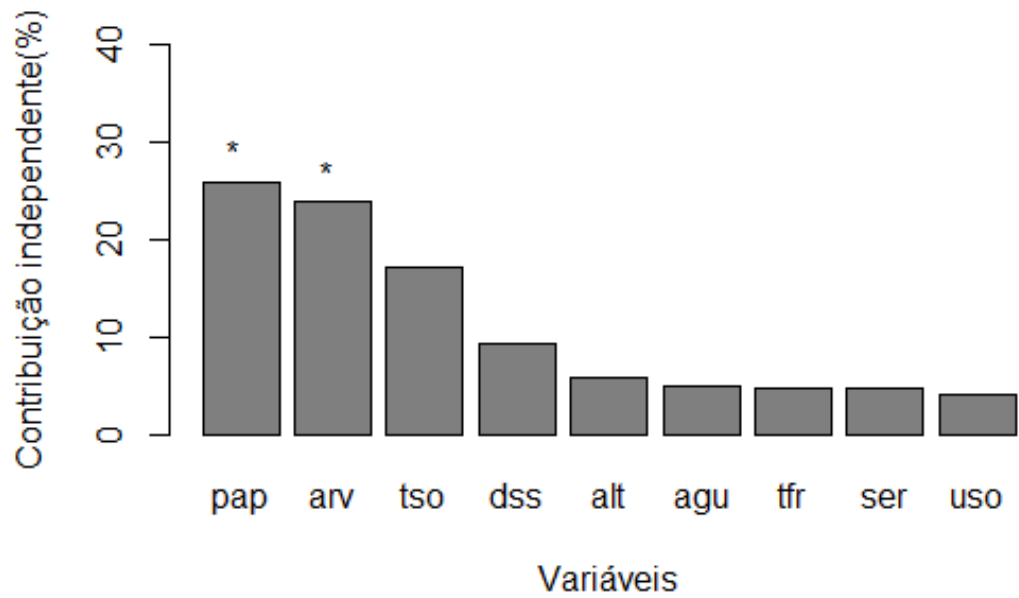
Nenhuma variável ambiental apresentou maior contribuição independente para explicar a riqueza de espécies nos fragmentos (Fig. 6). Distância do *pitfall* ao corpo d'água mais próximo e abertura de dossel, tiveram as mesmas porcentagens de contribuição (12,96%), seguida por temperatura do solo (12,61%). Umidade do solo e altitude apresentaram pouca contribuição sobre a riqueza (8,79% e 0,47%, respectivamente) com uma relação não significativa sobre o número de espécies. A ausência de influência de variáveis pode deve-se ao fato dos fragmentos serem muito semelhantes estruturalmente, o que significa que eles possam ter níveis de degradação e influência antrópica também semelhantes, aliado a pouca diferença na riqueza observada entre eles.

Perímetro na altura do peito (PAP) com 25,78% e altura da árvore com 23,90% (Tab. 6) foram as métricas que mais contribuíram de forma independente com a diversidade de espécies nos fragmentos (Fig. 7). A diversidade foi influenciada positivamente, no entanto de forma não significativa, pela altura das árvores ( $F=0.258$ ;  $p=0.809$ ) e PAP arbóreo ( $F=0.156$ ;  $p=0.884$ ) (Fig. 8).

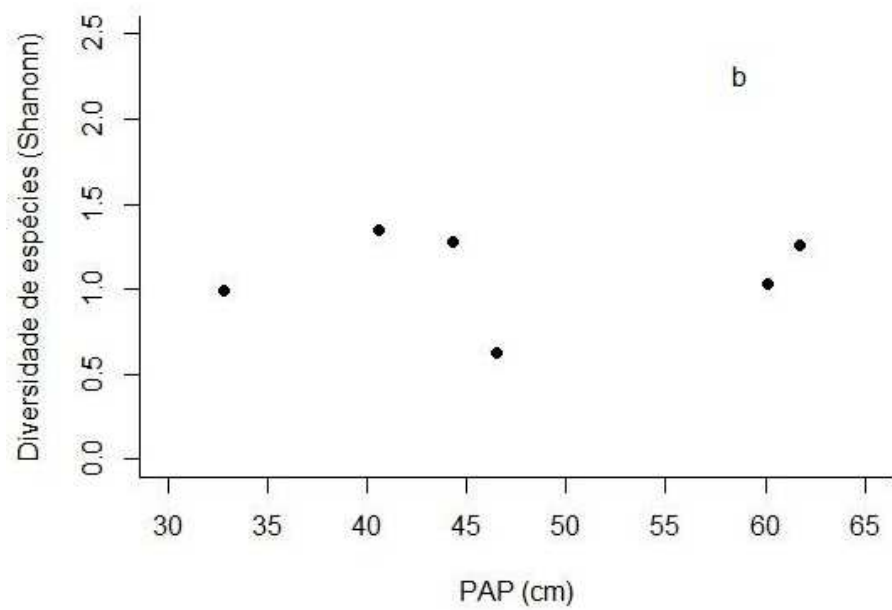
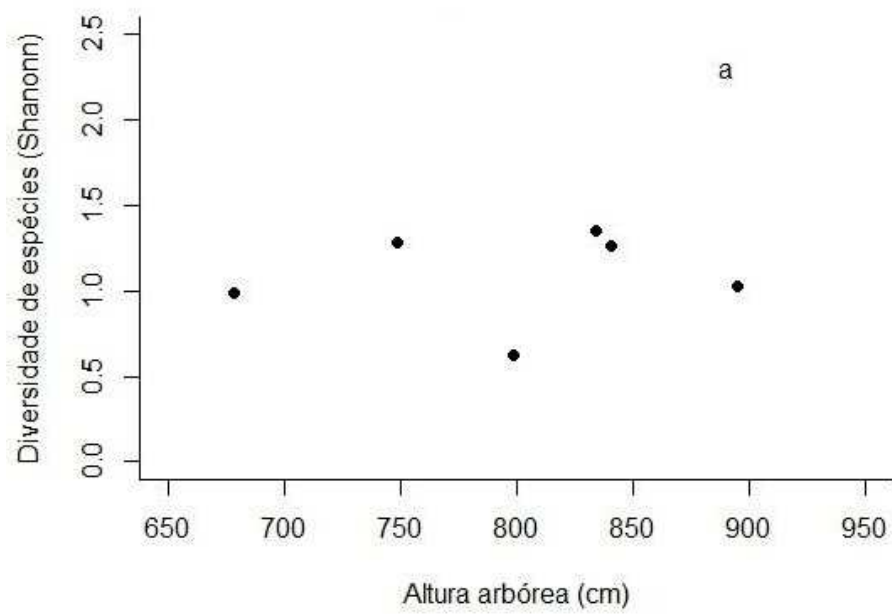
O perímetro das árvores na altura do peito (pap) e a altura das árvores (arv), foram as únicas métricas que deram contribuição significativa sobre a diversidade. Nos fragmentos que possuíam maior média da altura das árvores (fragmento 5 e 6), tiveram maior diversidade (1,28 e 1,35 respectivamente), e no fragmento com menor média de altura (fragmento 1) teve menor diversidade. Da mesma forma o perímetro médio maior (61,7 e 60,1) ocorreram nos fragmentos que tiveram maior diversidade (5 e 6, respectivamente), e o fragmento com menor perímetro médio (fragmento 1), obteve menor diversidade (0,6).



**Figura 7:** Contribuição independente das variáveis ambientais sobre a riqueza de espécies de anuros de serrapilheira dos fragmentos florestais amostrados nas APAs Bom Jesus e Árvore Bonita, em Divino, Minas Gerais. Variáveis: altura das árvores (arv), perímetro da árvore na altura do peito (pap), altura da serrapilheira (ser), umidade do solo (uso), temperatura do solo (tso), tamanho do fragmento (tfr), distância do *pitfall* até o corpo d'água mais próximo (agu), altitude (alt) e abertura de dossel (dss).



**Figura 8:** Contribuição independente das variáveis ambientais sobre a riqueza de espécies de anuros de serrapilheira dos fragmentos florestais amostrados nas APAs Bom Jesus e Árvore Bonita, em Divino, Minas Gerais. (\*): porcentagem significativa ao nível de 5% de probabilidade. Variáveis: altura das árvores (arv), perímetro da árvore na altura do peito (pap), altura da serrapilheira (ser), umidade do solo (uso), temperatura do solo (tso), tamanho do fragmento (tfr), distância do *pitfall* até o corpo d'água mais próximo (agu), altitude (alt) e abertura de dossel (dss)



**Figura 9:** Regressões entre diversidade (Shannon) de espécies de anuros de serrapilheira nos seis fragmentos florestais nas APAs Bom Jesus e Árvore Bonita em Divino e as métricas altura das árvores (a) e perímetro na altura do peito (pap) (b).

Não houve uma correlação significativa estatisticamente entre diversidade e as métricas altura e perímetro das árvores. A análise de HP mostrou que estas duas variáveis foram as que mais contribuíram sobre a diversidade, mas a correlação apesar de positiva não foi significativa. De qualquer forma esse resultado é um indício de que fragmentos com árvores de maior porte tendem a ter uma diversidade de espécies maior, ou seja, floretas mais preservadas ou em estágio mais avançado de sucessão/regeneração a priori são melhores para manter a diversidade de anuros.

Alguns estudos sugerem que os anfíbios são suscetíveis a mudanças na estrutura da vegetação e ao microclima (Whitfield & Pierce 2005; Dixo & Martins 2008; Keller *et al.* 2009). Uma associação positiva entre a riqueza de espécies e o tamanho dos fragmentos já foi registrada para os anuros (Zimmerman & Bierregaard 1986; Tocher *et al.* 1997; Vallan 2000; Pineda & Halffter 2004; Bickford *et al.* 2010). Por outro lado, Silvano *et al.* (2003) não encontraram uma associação significativa entre a riqueza de espécies de anuros e o tamanho dos fragmentos em estudos realizados em uma área de Mata Atlântica do Corredor Sul da Bahia e em uma área de Cerrado brasileiro.

Urbina-Cardona & Londoño-Murcia (2003), afirmaram que a maioria das espécies associadas a serrapilheira é localmente mais abundante em áreas com densa cobertura vegetal, serrapilheira profunda, grande umidade e temperatura estável. Rievers *et al.* (2014) associou a variação da abundância, riqueza e biomassa de anuros de serrapilheira à taxa de artrópodes e da biomassa da serrapilheira. Apesar disso, alguns estudos não obtiveram os mesmos resultados. Allmon (1991), não achou nenhuma relação significativa entre variáveis do habitat, como profundidade da serrapilheira, estrutura da vegetação e microclima (umidade e precipitação) sobre a comunidade de anuros de serrapilheira.

Apesar da região estudada estar inserida em áreas de proteção ambiental, a área sofre grande influência antrópica. Além das monoculturas de café e eucalipto e o uso indiscriminado de agrotóxico, a região sofre com o impacto da passagem de tubos de minério em uma das APAs. A região da cidade de Divino e seu entorno, é uma importante área para conservação, pois serve de corredor ecológico entre dois grandes parques, o que viabiliza o fluxo de espécies entre eles, e políticas de incentivo à proteção e incentivo à regeneração e sucessão e aumento da área dos fragmentos são necessárias na região para promover a viabilidade de hábitat para as espécies.

## CONCLUSÃO

A anurofauna das APAs Bom Jesus e Árvore Bonita apresenta uma riqueza considerável (43 espécies) comparada com outros trabalhos realizados na Mata Atlântica de Minas Gerais.

A serrapilheira é um habitat que disponibiliza ambientes e condições específicas que sustentam uma comunidade com diversos graus de dependência deste habitat, como anuros associados a serrapilheira e generalista, que usam o fragmento para refúgio, alimentação e/ou deslocamento.

A riqueza da anurofauna de serrapilheira da área estudada não sofreu nenhuma influência independente das métricas avaliadas.

A diversidade dos fragmentos sofreu influência significativa da altura e perímetro das árvores, no entanto, não houve correlação significativa entre estas variáveis e a diversidade. Contudo, este resultado nos mostra que as diversidades de espécies de anuros de serrapilheira tende a ser maior em ambientes em estágios de sucessão e regeneração mais avançados.

*Proceratophrys* “Divino” sp. nov. constitui um novo registro para a ciência e está em processo de descrição (Cap. 2 dessa dissertação). Seu encontro evidencia a importância de inventários, bem como a criação de estratégias de conservação local.

## Referências bibliográficas

- ALLMON, W. D. 1991. A Plot Study of Forest Floor Litter Frogs, Central Amazon, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 7: 503-522p.
- ANGULO, A. 2008. *Chiasmocleis mantiqueira*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T136064A4226232. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T136064A4226232.en>. Downloaded on 24 March 2016.
- BECKER, C. G., FONSECA, C. R., HADDAD, C. F. B., BATISTA, R. F. & PRADO, P. I. 2007: Habitat split and the global decline of amphibians. - *Science*, 318: 1775-1777.
- BERTOLUCI J & RODRIGUES MT. 2002a. Utilização de habitat e microhabitat de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 42(11): 287–397.
- BERTOLUCI, J., M. A. S. CANELAS, C. C. EISEMBERG, C. F. S. PALMUTI, & MONTINGELLI, G. G. (2009): Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. – *Biota Neotropica*.
- BERTOLUCI, J. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. *Journal of Herpetology*. 32: 607-611.
- BICKFORD, D.; NG, T.H.; QIE, L.; KUDAVIDANAGE, E.P.; & BRADSHAW, C.J.A. Forest Fragment and Breeding Habitat Characteristics Explain Frog Diversity and Abundance in Singapore. *Biotropica*, v. 42, n. 1, p. 119-125, 2010.
- CECHIN S.Z. & MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (*Pitfall traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, v. 17, n. 3, p. 729-749, 2000.
- CONTE, C.E. & MACHADO, R.A. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 4, p. 940-948, 2005.
- CONTE CE & ROSSA-FERES DC. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23(1): 162-175.
- CRAWLEY MJ. 2007. *The R book*. 1st ed. England (UK): John Wiley & Sons Ltd.

- CRUZ, C.A.G., FEIO, R.N. & CASSINI, C.S. 2007. Nova Espécie de Chiasmocleis Méhely, 1904 (Amphibia, Anura, Microhylidae) da Serra da Mantiqueira, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Arquivos do Museu Nacional* 65(1): 33-38.
- DEBINSKI, D.M. & HOLT, R.D. 2000. Review: A Survey and Overview of Habitat Fragmentation Experiments. *Conservation Biology*, v. 14, n. 2, p. 342-355.
- DIXO, M. & MARTINS, M. 2008. Are leaf-litter frogs and lizards affected by edge effects due to forest fragmentation in Brazilian Atlantic forest? *J. Trop. Ecol.*, v. 24, p. 551-554.
- DIXO, M. & VERDADE, V.K. 2006. Leaf litter herpetofauna of the Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). *Biota Neotrop.* 6: (2).
- DIXO, M., J. P. METZGER, J. S. MORGANTE & K. R. ZAMUDIO. 2009. Habitat fragmentation reduces genetic diversity and connectivity among toad populations in the Brazilian Atlantic Coastal Forest. - *Biological Conservation*, 142: 1560-1569.
- FONSECA, E. M., NEVES, M. O., SANTANA, D. J., RIOS, C. H. V., & CARVALHO, R. M. H. 2013. Distribution extension of *Chiasmocleis mantiqueira* Cruz, Feio and Cassini, 2017 (Anura, Microhylidae). *Herpetology Notes*. 6:19-20.
- FROST, D. R. 2016. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (23/03/2016). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- GARDNER, T. A.; FITZHERBERT, E. B.; DREWES, R. C.; HOWELL, K.M.; & CARO, T. 2007. Spatial and Temporal Patterns of Abundance and Diversity of an East African Leaf Litter Amphibian fauna. *Biotropica*, 39 (1): 105-113p.
- GASCON, C., LOVEJOY T. E., BIERREGAARD, R. O., MALCOLM, J. R., STOUFFER, P. C., VASCONCELOS, H. L., LAURANCE, W. F., ZIMMERMAN, B., TOCHER, M. & BORGES, S. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. - *Biol. Conserv.*, 91: 223-229.
- HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. 2005: Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. - *Bioscience*, 55: 207-217.
- HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. CASTRO, R.M.C. São Paulo, Ed. Fapesp, v. 6, p. 15-26.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J, L. & SAZIMA, I. 2013. *Guia de anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia*. São Paulo: Anolisbooks, 544 p.

- HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID R. W., HAYEK L. A. C., FOSTER M. S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. 1st ed. Washington: Smithsonian Institution Press.
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (IEF). (2008). Plano de Manejo do Parque Estadual Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.
- THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. Version 2015-4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 24 March 2016.
- KELLER, A., RÖDEL, M-O., LINSENMAIR, K. E. & GRAFE, T. U. 2009. The Importance of Environment Heterogeneity for Species Diversity and Assemblage Structure in Bornean Stream Frogs. *Journal of Animal Ecology*, 78: 305- 314p.
- KNUTSON, M. G., SAUER, J. R., OLSEN, D. A., MOSSMAN, M. J., HEMESATH, L. M. & LANNON, M.J. 1999. Effects of landscape composition and wetland fragmentation on frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, U.S.A. *Conserv. Biol.*, v. 13, n. 6, p. 1437–1446.
- LEHTINEN, R. M., GALATOWISTCH, S. M. & TESTER, J.R. 1999. Consequences of habitat loss and fragmentation for wetland amphibian assemblages. *Wetlands*, v. 19, p.1–12.
- LIEBERMAN, S. S. 1986. Ecology of the leaf litter herpetofauna of a neotropical rain forest: La Selva, Costa Rica. *Acta Zoologica Mexicana. Nueva Serie*, 15: 1-72p.
- LION, M. B.; GARDA, A. A.; SANTANA, D. J. & FONSECA, C. R. 2016. The conservation value of small fragments for Atlantic Forest reptiles. *Biotropica*. 48(2): 265-275.
- MAC NALLY, R.; WALSH, C.J. 2004. Hierarchical Partitioning public-domain software. *Biodiversity and Conservation*, v. 13, p. 659-660.
- MAC NALLY, R. 2000. Regression and model-building in conservation biology, biogeography and ecology: the distinction between and reconciliation of predictive and explanatory models. *Biodiversity and Conservation*, v. 9, p. 655– 671.
- MAC NALLY, R. 2002. Multiple regression and inference in ecology and conservation biology: further comments on retention of independent variables. *Biodiversity and Conservation*, v. 11, p. 1397–1401.
- MacARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton: Princeton University Press.
- MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 179 p.

- METZGER, JP. 2009. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1138-1140.
- MORO, M. F. & MARTINS, F. R. 2011. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; MEIRA-NETO, J. A. A. *Fitossociologia no Brasil – Métodos e estudos de casos*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p. 175-208.
- MOURA, M. R., MOTTA, A. P., FERNANDES, V. D. & FEIO R. N. 2012. Herpetofauna da Serra do Brigadeiro, um remanescente de Mata Atlântica em Minas Gerais, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 12(1): 209-235.
- OLEA, P.P., MATEO-TOMÁS, P. & FRUTOS, A. 2010. Estimating and Modelling Bias of the Hierarchical Partitioning Public-Domain Software: Implications in Environmental Management and Conservation. *PLoSOne*, v. 5: e11698. doi: 10.1371/journal.pone.0011698.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & RATTER, J. A. 1995. A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinb. J. Bot.* 52:141-194.
- PINEDA, E. & G. HALFFTER. 2004. Species diversity and habitat fragmentation: frogs in a tropical montane landscape in Mexico. *Biological Conservation*, 117: 499-508.
- PROJETO DOCES MATAS. 2001. O trabalho com comunidades rurais no entorno de unidades de conservação. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte.
- Relatório final – PROMATA-MG 2007. Instituto Estadual de Florestas(IEF)
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Disponível em : < <http://www.r-project.org/>>. Acesso em: 10 jan. 2016.
- RIEVERS, C. R., PIRES, M. R. S. & ETEROVICK, P. C. 2014. Habitat, food, and climate affecting leaf litter anuran assemblages in an Atlantic Forest remnant
- SANTANA, D. J., V. A SÃO-PEDRO, P. S. HOTE, H. M. ROBERTI, A. C. SANT'ANNA, C. A., FIGUEIREDO-DE-ANDRADE & R. N. FEIO. 2010. Anurans in the region of the High Muriaé River, state of Minas Gerais, Brazil. - *Herp. Notes*. 3: 01-10.
- SANTOS, T.G., ROSSA-FERES, D.C. & CASATTI, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia (Zool.)*, v. 97, n. 1, p. 7-49.
- SANTOS-BARRERA G. & URBINA-CARDONA, J. N. 2011. The role of the matrix-edge dynamics of amphibian conservation in tropical montane fragmented landscapes. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, v. 82, p. 679-687.

- SÃO-PEDRO, V. A. & R. N. FEIO. 2011. Anuran species composition from Serra do Ouro Branco, southernmost Espinhaço Mountain Range, state of Minas Gerais, Brazil. - Check List, 7: 671-680.
- 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/images/](http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/2014.02-07-MudancasTaxonomicas.pdf) LISTAS/2014.02-07-MudancasTaxonomicas.pdf . Acesso em: 24 Março 2016.
- SILVA, F. R. & ROSSA-FERES, D. C. 2007. Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta na região noroeste do Estado de São Paulo. Biota Neotropica v. 7, n. 2.
- SILVA, E. T., COELHO, H. L., VIANA, R. S. & SANTOS, P. S. 2011b. Amphibia, Anura, Leiuperidae, Physalaemus feioi Cassini, Cruz and Caramaschi, 2010: Distribution extension. Check List, v. 7, n. 3, p. 282-284.
- SILVANO, D., COLLI, G., DIXO, M., PIMENTA, B. & WIEDERHECKER, H. C. 2003. Anfíbios e Répteis. In: RAMBALDI, D.; OLIVEIRA, D.A.S. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, Efeitos Sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p 183-200;
- STUART, S. N., CHANSON, J. S., COX, B. E., YOUNG, N. A., RODRIGUES, A. S. L., FISCHMAN, D. L. & WALLER, R. W. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. - Science, 306: 1783-1786.
- SUBIRÁ, R. J., SOUZA, E. C. F., GUIDORIZZI, C. E., ALMEIDA, M. P., ALMEIDA, J. B. & MARTINS, D. S. 2012. Avaliação científica do risco de extinção da fauna brasileira – Resultados alcançados em 2012. Biodiversidade Brasileira, Brasília, v. 2, n. 2, p. 17-24.
- TOCHER, M. D., GASCON, C. & ZIMMERMAN B. L. 1997. Fragmentation effects on a central Amazonian frog community: a ten-year study, p.124-137. in: W.F. LAURENCE & R. O. BIERREGAARD JR (Eds). Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. - Chicago, The University of Chicago Press, 632pp.
- URBINA-CARDONA J. N. & LONDOÑO-MURCIA M. C. 2003. Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacifico Colombiano. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 27 (102): 105-113.

- VALLAN, D. 2000. Influence of forest fragmentation on amphibian diversity in the nature reserve of Ambohitantely, highland Madagascar. *Biological Conservation* 96:31–43.
- VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Relatório, 123 p.
- VILLALOBOS, F., DOBROVOLSKI, R., PROVETE, D.B. & GOUVEIA, S.F. 2013. Is rich and rare the common share? Describing biodiversity patterns to inform conservation practices for South American anurans. *Plos One*, v. 8, n. 2, p.1-6.
- WEYRAUCH, S. L. & GRUBB J. R. 2004. Patch and landscape characteristics associated with the distribution of woodland amphibians in a agricultural fragmented landscape: an information-theoretic approach. *Biol. Conserv.*, v. 115, p. 443-450.
- WHITFIELD, S. M. & PIERCE, M. S. F. 2005. Tree Buttress Microhabitat Use by a Neotropical Leaf-Litter Herpetofauna. *Journal of Herpetology*, 39 (2): 192-198p.
- ZIMMERMAN, B. L. & BIERREGAARD, R.O. 1986. Relevance of the Equilibrium Theory of Island Biogeography and Species-Area Relations to Conservation with a Case from Amazonia. *Journal of Biogeography*, v. 13, n. 2, p. 133-143.
- ZINA, J., ENNSER, J., PINHEIRO, S. C. P., HADDAD, C. F. B. & TOLEDO, L.F. 2007. Taxocenose de anuros de uma mata semidecídua do interior do Estado de São Paulo e comparações com outras taxocenoses do Estado, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, n. 7, v. 2, p. 49-57.

## Apêndice

- Aplastodiscus arildae*: MZUFV 16424, 16425.
- Bokermannohyla caramaschii*: MZUFV 16607, 16289, 16602, 16603, 16604.
- Chiasmocleis mantiqueira*: MZUFV 16774.
- Dendropsophus branneri*: MZUFV 16361, 16362, 16369, 16389, 16394.
- Dendropsophus elegans*: MZUFV 16137, 16280, 16404, 16417,
- Dendropsophus minutus*: MZUFV 14177, 15188, 16142, 16143, 16144.
- Elachistocleis cesarii*: MZUFV 14507, 16148, 16420, 16421, 16422.
- Haddadus binotatus*: MZUFV 16139, 16284, 16287, 16291, 16292.
- Hypsiboas albomarginatus*: MZUFV 16140, 16370, 16371, 16388
- Hypsiboas albopunctatus*: MZUFV 14171, 14172, 14510, 16408, 16409,
- Hypsiboas creptans*: MZUFV 14174, 16156, 16377, 16391
- Hypsiboas faber*: MZUFV 14508, 16290.
- Hypsiboas pardalis*: MZUFV 14173, 15377, 16153, 16282, 16285.
- Hypsiboas polyatenius*: MZUFV 14512, 14513, 15383, 16155, 16283.
- Ischnocnema izecksohni*: MZUFV 16609, 16610, 16611, 16382,
- Ischnocnema verrucosa*: MZUFV 16294, MNRJ 41607, 43634,
- Leptodactylus fuscus*: MZUFV 14183, 16138, 16375, 16376.
- Leptodactylus labyrinthicus*: MZUFV 14516.
- Leptodactylus latrans*: MZUFV 15180, 15181, 16145, 16147, 16378.
- Leptodactylus mystacinus*: MZUFV 15810
- Leptodactylus spixi*: MZUFV 14180, 16146, 16596.
- Odontophrynus cultripes*: MZUFV 15820.
- Phyllomedusa burmeisteri*: MZUFV 16407
- Physalaemus cuvieri*: MZUFV 14175, 14176, 16141, 16152, 16154.
- Physalaemus feioi*: MZUFV 16608, 16612, 16771, 16772, 16773.
- Proceratophrys boiei*: MZUFV 16381, 16401, 16402
- Proceratophrys sp. nv.*: MZUFV 16711, 16712, 16713, 16714, 16715.
- Rhinella granulosa*: MZUFV 15186, 15821, 16392, 16398, 16592.
- Rhinella ornata*: MZUFV 14169, 14170, 14504, 14505, 14506.
- Scinax tripui*: MZUFV 16423
- Scinax aff. perereca*: MZUFV 15178, 15376, 15381, 16286, 16288.
- Scinax alter*: MZUFV 16150, 16151, 16363, 16364, 16368
- Scinax cf. x-signatus*: MZUFV 14182, 15382, 16413.
- Scinax crospedospilus*: MZUFV 16383

*Scinax eurydice*: MZUFV 16412, 16775, 16776.

*Scinax fuscomarginatus*: MZUFV 14514, 14515.

*Scinax fuscovarius*: MZUFV 14503, 15179, 16399, 16400, 16593.

*Scinax luizotavioi*: MZUFV 16384, 16597, 16598, 16599, 16600

*Thoropa miliaris*: MZUFV 15187, 16385, 16386.

*Vitreorana uranoscopa*: MCNAM 15744.

## ARTIGO 2

### **A new species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro (Anura, Odontophrynidae) from the Atlantic Forest, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil**

Priscila Soares Hote<sup>1</sup>, Sarah Mângia<sup>2</sup>, Diego José Santana<sup>3</sup>, Carlos Alberto Gonçalves da Cruz<sup>4</sup> & Renato Neves Feio<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Museu de Zoologia João Moojen. Vila Gianetti 32. 36750-000 Viçosa MG Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba. 58000-000 João Pessoa PB Brasil.

<sup>3</sup> Laboratório de Zoologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do sul. 79070-900 Campo Grande MS Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão. 20940-040 Rio de Janeiro RJ Brasil.

\*autor correspondente. E-mail: [priscilahote@gmail.com](mailto:priscilahote@gmail.com)

**A new species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro (Anura, Odontophrynidae) from the Atlantic Forest, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil**

Priscila Soares Hote<sup>1</sup>, Sarah Mângia<sup>2</sup>, Diego José Santana<sup>3</sup>, Carlos Alberto Gonçalves da Cruz<sup>4</sup> & Renato Neves Feio<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Museu de Zoologia João Moojen. Vila Gianetti 32. 36750-000 Viçosa MG Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba. 58000-000 João Pessoa PB Brasil.

<sup>3</sup> Laboratório de Zoologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do sul. 79070-900 Campo Grande MS Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão. 20940-040 Rio de Janeiro RJ Brasil.

\* Corresponding author: E-mail: priscilahote@gmail.com

**Abstract**

We describe a new species of *Proceratophrys* allied to the *P. appendiculata* species complex by the presence of single and long palpebral appendages and triangular fleshy rostral appendage shorter than upper lip width. *Proceratophrys* “Divino” **sp. nov.** is medium sized species (SVL 41.96 – 67.23 mm in adults females and SVL 51.53 – 51.67 mm in adults males), frontoparietal crests developed, elongated hindlimbs (thigh length plus tibia length corresponding to more than 79,9% of snout-vent length), a broad head (head width corresponding to 38,7% of the snout-vent length), and ventral surface background color cream, gular region blackish. Dorsal surface poor rough, with few conical tubercles of different sizes.

**Key words:** *Proceratophrys* “Divino” sp. nov.; *Proceratophrys appendiculata* species complex; taxonomy; Serra da Mantiqueira;

**Resumo**

Descrevemos uma nova espécie de *Proceratophrys* pertencente ao complexo *Proceratophrys appendiculata*, pela presença de apêndices palpebrais longos e de um apêndice menor que a largura do lábio superior. *Proceratophrys* “Divino” **sp. nov.** é

caracterizado pelo tamanho médio (CRC 41,96 – 67,23 mm em fêmeas adultas e 51.53 – 51.67 mm em machos adultos), cristas frontoparietais desenvolvidas, membros longos (comprimento da coxa somado ao comprimento da tíbia correspondendo a mais do que 79,9% do comprimento rostro-cloacal), cabeça larga (largura da cabeça representando 38,7% do comprimento rostro-cloacal), região gular enegrecida e creme na região ventral, com manchas marrons espalhadas. Superfície dorsal pobremente rugosa com tubérculos cônicos de diferentes tamanhos.

## Introduction

The genus *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 currently comprises 40 species (Frost 2015) of small to medium/large-sized frogs, occurring in forests, savannas, grasslands and shrubby lands of eastern (Teixeira *et al.* 2012), distributed in Brazil, northeastern Argentina, and Paraguay (Mângia *et al.* 2014). These species are usually ordered in phenetic groups based on morphological similarities, mostly characterized by the presence or the absence of a single and long palpebral (upper eyelid) appendage (Prado & Pombal, 2008; Cruz & Napoli 2010), without phylogenetic support (Amaro *et al.* 2009; Teixeira Jr *et al.* 2012; Dias *et al.* 2013).

*Proceratophrys schirchi*, *P. minuta* and *P. redacta* have not been included in any morphological groups (Prado & Pombal, 2008; Dias *et al.* 2013), despite its relationship with *P. cristiceps* complex (Teixeira Jr. *et al.* 2012). *Proceratophrys rondonae* also are not included in any group.

Both *Proceratophrys bigibbosa* and *P. cristiceps* species groups (Giaretta *et al.* 2000; Kwet & Faivovich, 2001) are mainly characterized by the absence of a single and long palpebral appendage.

Species which presents a single and long uni-cuspidated palpebral appendage are combined in two species complexes: *P. boiei* and *P. appendiculata* (Prado & Pombal 2008; Cruz & Napoli 2010).

Species included in *boiei* complex do not present a triangular rostral appendage (Prado & Pombal 2008) and *P. appendiculata* species complex (Izecksohn *et al.* 1998, Prado & Pombal 2008; Cruz & Napoli 2010) is characterized by the presence of a triangular rostral appendage (Prado & Pombal 2008). These species complexes are distributed mainly along the coastal Atlantic Rainforest and includes fourteen species, with seven species describe in the last three years (Dias *et al.* 2013, Mângia *et al.* 2014).

Recently, several species have been described within the genus *Proceratophrys*, the last six years 19 species were describe (Cruz & Napoli 2010, Ávila *et al.* 2011, Martins

& Giaretta 2011, Napoli *et al.* 2011, Ávila *et al.* 2012, Cruz & Juncá 2012, Teixeira *et al.* 2012, Brandão *et al.* 2013, Dias *et al.* 2013, Godinho *et al.* 2013, Martins & Giaretta 2013 and Mângia *et al.* 2014). These recent discoveries show that we do not know all the diversity within the genus, which may be present richness is likely underestimated, taking inventories the importance to find this diversity and increasing its knowledge about morphological variation and evolution in the genus.

Herein, we describe a new species of *Proceratophrys* from a remnant Atlantic Forest, located in municipality of Divino, state of Minas Gerais, southeast Brazil.

### **Material and methods**

Specimens examined (4 females, 2 males and 31 juveniles) are deposited at: **MZUFV** (Museu de Zoologia João Moojen, Universidade Federal de Viçosa, State of Minas Gerais, Brazil) and ZUFMS (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul).

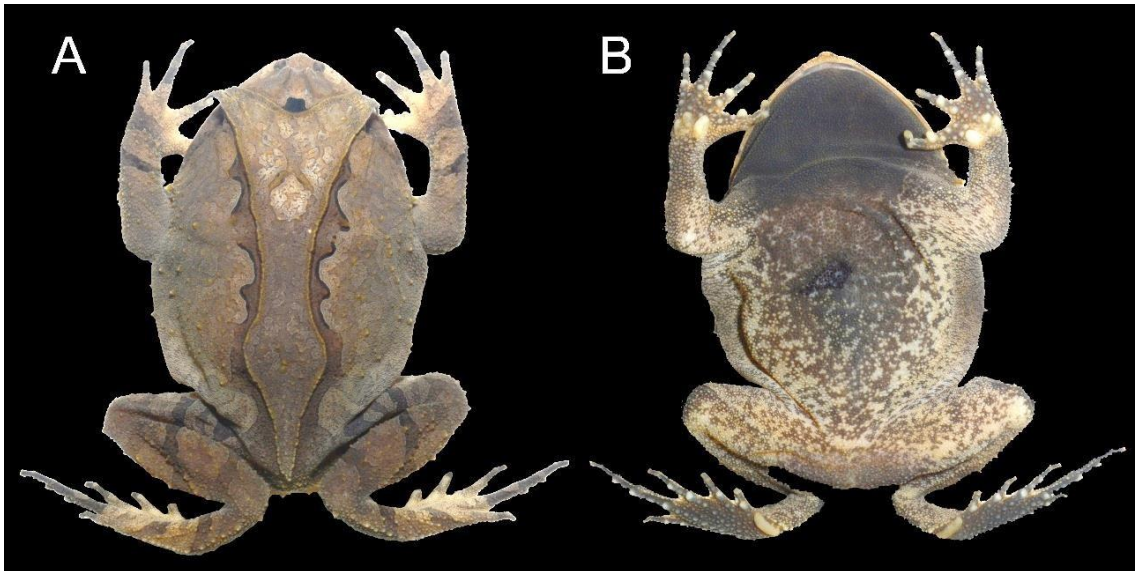
Measurements of adult specimens followed Mângia *et al.* (2014) and are in millimeters (tab. 1): SVL (snout-vent length), HW (head width), HL (head length), DICS (distance from the interocular crest to the tip of snout), IND (internarial distance), END (eye-nostril distance), ED (eye diameter), UEW (upper eyelid width), IOD (interorbital distance), THL (thigh length), TL (tibia length), FL (foot + tarsus length), FHL (forearm and hand length), RAL (length of the rostral appendage). In addition, to verify morphometric the relationship between the appendix rostral and upper lip, measured appendix rostral along with the upper lip, measure only the upper lip width (ULW) at the time of the nostril and then reduced the value of the upper lip to have value appendix size rostral. Webbing formula follows Savage and Heyer (1967) as modified by Myers and Duellman (1982). All specimens collected were euthanized, fixed in 10% formalin, and transferred to 70% ethanol.

The terminology for morphological structures follows Prado and Pombal (2008) and Mângia *et al.* (2014). The observations used for comparison with the different species that compose the genus are in accordance with Prado and Pombal (2008), Cruz and Napoli (2010), Martins and Giaretta (2011), Ávila *et al.* (2011, 2012), Napoli *et al.* (2011), Cruz *et al.* (2012), Teixeira *et al.* (2012) and Mângia *et al.* (2014).

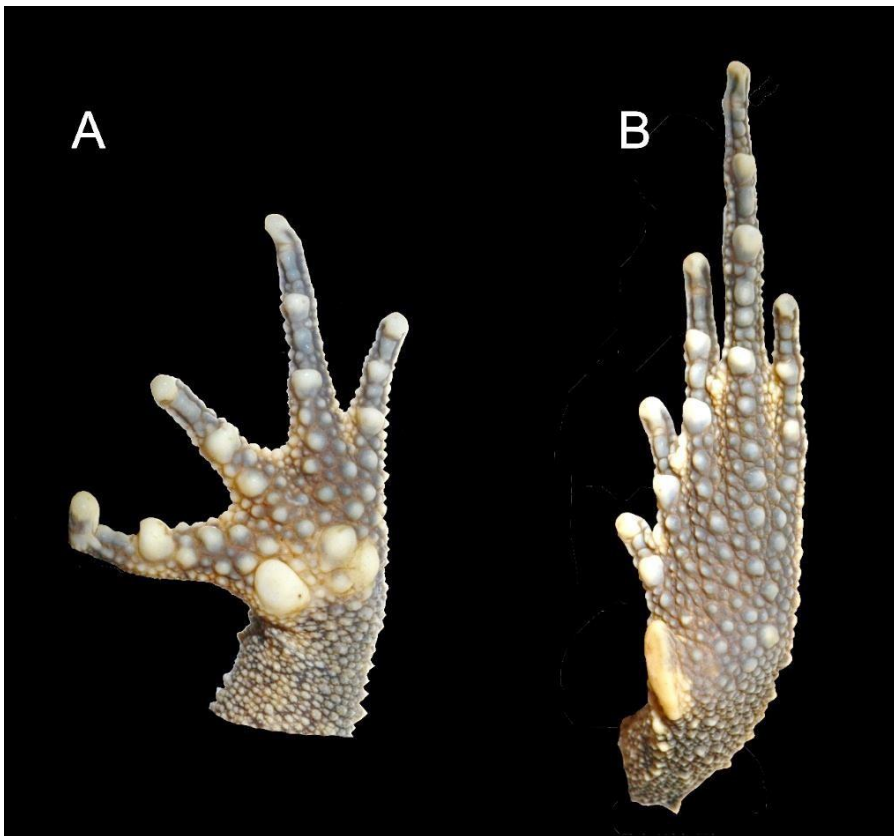
### **Results**

#### ***Proceratophrys* “Divino” sp. nov.**

Figures 1 - 3.



**Figure 1:** *Proceratophrys* “Divino” **sp. nov.** Dorsal (left) and ventral (right) views of paratotypes, adult, female, ZUFMS16710, SVL 62.5. Photos: Diego José Santana.



**Figure 2:** *Proceratophrys* “Divino” **sp. nov.** (paratotypes, adult female, ZUFMS 03524, SVL 62.5mm): (A) hand and (B) foot. Photos: Diego José Santana.

**Holotype.** MZUFV16710, male, collected at Divino Municipality, Minas Gerais State (-20.529369°S, -20.529369°W, 818 meters above sea level), in December 2015, by P.S.Hote, E. T. Silva and J. V. Lacerda.

**Paratopotypes.** Collected at the type locality: MZUFV16706-16707 and ZUFMS03524, adult females, collected in November 2014, by P. S. Hote, A. S. Silva; MZUFV16711-16720, 16730-16745, juvenile, collected in November 2014, by P. S. Hote, A. S. Silva; MZUFV16746-16748, juveniles, collected in December 2014, by P. S. Hote, A. S. Silva; MZUFV16708, adult female, collected in December 2014, by P. S. Hote, A. S. Silva; MZUFV16709, adult male, collected in March 2015, by P. S. Hote, M. O. Neves, H. G. Folly.

**Diagnosis.** The zygomatic ramus of the squamosal in sutural contact with the maxilla diagnoses the species as belonging to the genus *Proceratophrys*. The presence of a single and long uni-cuspidate palpebral appendage and a triangular rostral fleshy appendage places the species in the *P. appendiculata* species complex. The species is characterized by: (1) medium size (SVL 51.53 – 51,67 mm in adult males; 41.96 – 67.23 mm in adult females); (2) triangular fleshy rostral appendage shorter than upper lip width; (3) snout nearly rounded in dorsal view, obtuse spatulated in profile; (4) palpebral appendage long, triangular, with a row of tubercles; (5) interocular crest curved; (6) frontoparietal crests developed; (7) region between frontoparietal crests deep; (8) symmetrical dorsal crest with short aggregate tubercles, forming a continuous line, with mid dorsal constriction; (9) gular region blackish and belly and legs with scattered small dark brown dots; (10) outer metacarpal tubercle divided in two parts, the internal oval and the external elliptical, outer metatarsal tubercle small, rounded.

**Comparisons with other species.** Because of the presence of rare and scarce tubers on the flanks and members, *Proceratophrys* “Divino” sp. nov. differ from all other species of the group (*P. appendiculata*, *P. laticeps*, *P. melanopogon*, *P. moehringi*, *P. phyllostomus*, *P. subguttata*, *P. tupinambá*, *P. sanctaritae*, *P. mantiqueira*, *P. pombali*, *P. itamari*, *P. izecksohni*, *P. belzebul* and *P. gladius*) which has large, numerous and concentrated tubers. *Proceratophrys* “Divino” sp. nov. differs from *P. appendiculata*, *P. belzebul*, *P. tupinamba*, *P. izeckshoni* and *P. moehringi* by absence a preocular crest (presence of preocular crest). From *P. melanopogon*, *P. sanctaritae*, *P. itamari*, *P. mantiqueira*, *P. gladius*, *P. pombali*, *P. phyllostomus*, *P. subguttata*, *P. appendiculata*, *P. belzebul*, *P. tupinamba* and *P. izeckshoni* by the fleshy rostral appendage shorter than upper lip (fleshy rostral appendage longer than upper lip width). *Proceratophrys* “Divino” sp. nov. also differs from *P. gladius* and *P. pombali* by the palpebral appendage long,

(short in *P. gladius* and *P. pombali*). In *Proceratophrys* "Divino" sp. nov. the appendage palpebral form a filament in its distal half, differentiating *P. phyllostomus* (the appendage palpebral does not form filament). The presence of frontoparietal crests developed and the region between frontoparietal crests deep, *Proceratophrys* "Divino" sp. nov. differs from *P. moehringi*, *P. sanctaritae*, *P. laticeps* (frontoparietal crests poor developed and region between frontoparietal crests shallow), and differ from *P. melanopogon*, *P. phyllostomus*, *P. mantiqueira*, *P. subgutata*, *P. itamari*, *P. appendiculata* and *P. gladius* (present frontoparietal crests well developed and region between frontoparietal crests well deep). By the presence of mid dorsal constriction in the symmetrical dorsal crests *Proceratophrys* "Divino" sp. nov. differs from *P. gladius* (absence in this species). By the ventral coloration predominantly cream with many dark spots irregularly shaped and dark gular region, *Proceratophrys* "Divino" sp. nov. differs from *P. subguttata* (cream ventral surface with large round dark brown spots) and *P. itamari* (ventral surface predominantly cream with splashes of color brown, round and of uniform size, more concentrated in the gular region).

**Description of holotype.** Head wider than long, head length 49.8% of SVL; snout nearly rounded in dorsal view, obtuse spatulated in profile; nares elliptical, slightly prominent, internarial distance 82.8% of eye diameter; eye directed anterolaterally, eye diameter 21% of head length; eye-nostril distance 21.3% of head length; (eyelid width two times the eye diameter; palpebral appendage long, triangular, with a row of tubercles; interocular crest curved; *canthus rostralis* well marked, with accentuated and thin canthal crest; no preocular crests; loreal region concave; indistinct tympanum; vocal sac not expanded externally; vomerine teeth in two groups lying between choanae; frontoparietal crests developed; region between frontoparietal crests deep. Triangular fleshy rostral appendage shorter than upper lip width. Outer region of the forearms with few and far between triangular tubers); outer metacarpal tubercle divided in two parts, the internal oval and the external elliptical; inner metacarpal tubercle elliptical, larger than the external part of outer metacarpal tubercle; finger IV with diminute tubercles forming a fringe on external side; fingers length IV < II < I < III; webbing absent; subarticular tubercles prominent, rounded; palmar surface with numerous supernumerary tubercles. Legs moderately robust; thigh length slightly longer than tibia length; sum of thigh and tibia lengths 79% of SVL; foot length 1.4 times the thigh length; outer metatarsal tubercle rounded, small; inner metatarsal tubercle elliptical, elongated, prominent; toe V with diminute tubercles forming a fringe on external side; toes length I < II < V < III < IV; webbing poorly

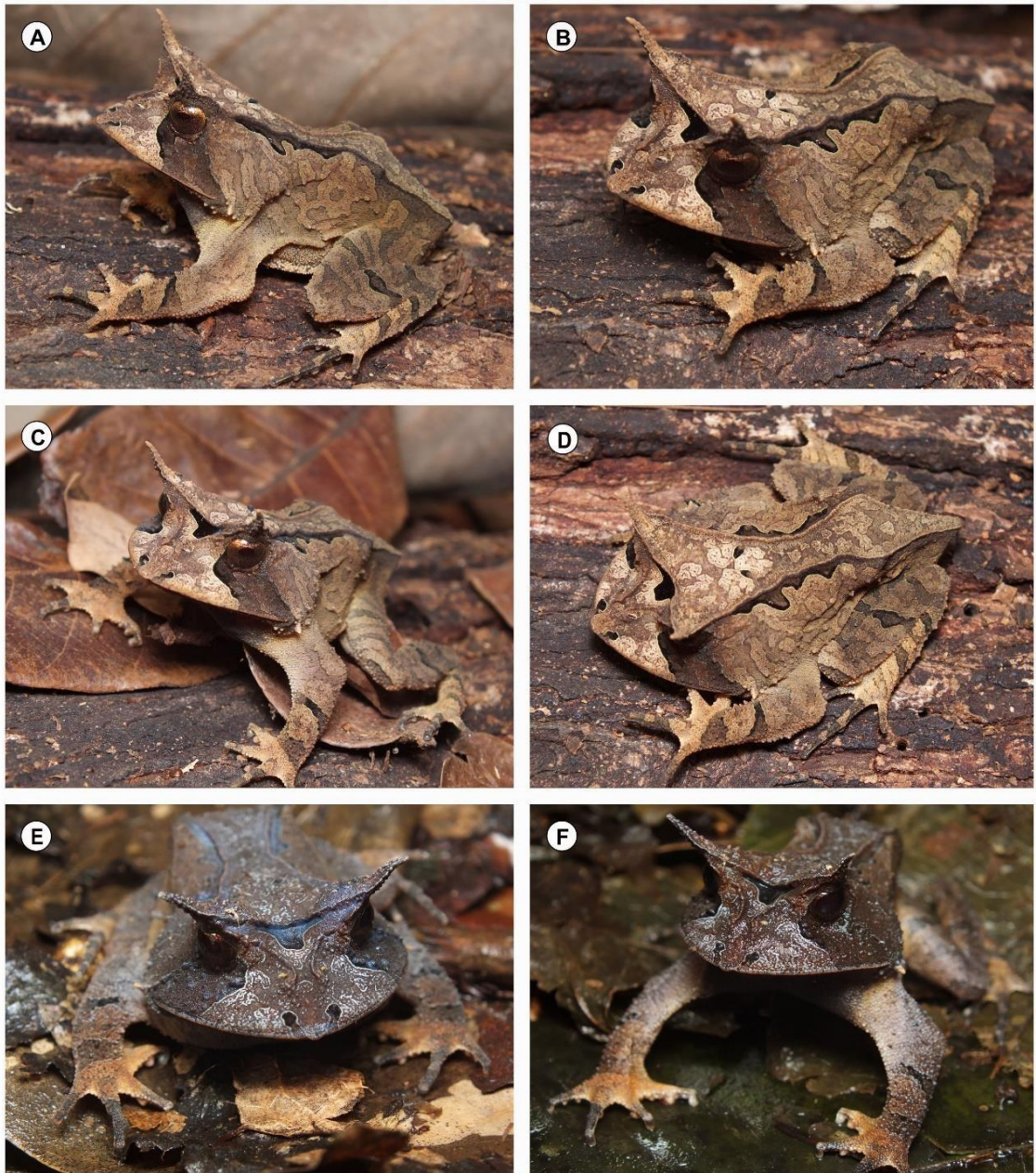
developed, webbing formula I 1 ½ – 1 II 1<sup>+</sup> – 1 III 1 ½ – 1 IV 1<sup>-</sup> – 2<sup>-</sup> V; subarticular tubercles prominent, rounded; plantar surface rough, supranumerary tubercles with uniform size; external foot margin with a row of spatulate conical tubercles. Dorsal surface poor rough, with few conical tubercles of different sizes, more concentrated on the dorsolateral region, above the limbs; a row of tubercles extending from the posterior region of the eye to the insertion of the arm; symmetrical dorsal crest of small tubercles well marked, joining the edge of palpebral appendage, extending to join above sacrum, and presenting a constriction on mid dorsum; ventral surfaces, except hands and feet, covered by numerous small, circular, uniform warts; skin and warts of dorsal and ventral surfaces covered by minuscule horny asperities.

**Measurements of holotype (mm).** SVL: 51.67; HW: 25.78; HL: 20; DICS: 12.13; IND: 3.52; END: 4.27; ED: 4.25; UEM: 11.83; IOD: 7.39; THL: 21; TL: 20.32; FL: 28.49; FHL: 26.29; RAL: 0.72; ULW: 1.

**Color in life.** Dorsal background color brown, maculated with variegate brown, which resembles dead leaves. Area delimited by the symmetrical dorsal crests light brown, bordered along external sides by a wave-shaped dark brown band. Three transverse dark brown bars on forearm, thigh, tibia, and tarsus. Loreal region brown with a dark brown band from eye to upper lip. Ventral surface background color cream, gular region blackish, and belly and legs with scattered small dark brown dots (Fig. 3).

**Color in preservative.** The color in preservative (ethanol 70%) has kept the same color pattern than in life, but it turns a little darker.

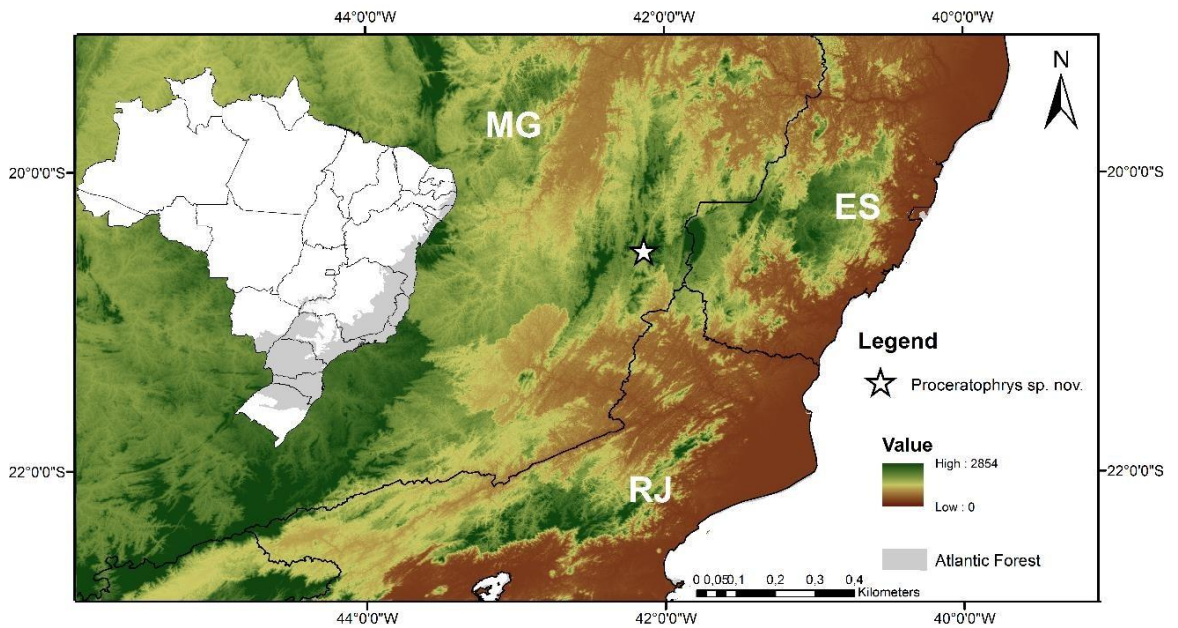
**Variation.** Specimens are congruent with respect to morphological characters. The dorsal background color varies in adult specimens from dark brown to light brown. Descriptive basic statistics of measurement variables from adults presented in Table 1.



**Figure 3.** Adult males of *Proceratophrys* “Divino” **sp. n.** in life. A–D holotype (MZUFV16710, male); E–F paratopotype (MZUFV16709, male). Photos: Priscila Soares Hote.

Characters	Males (n=2)		Females (n=4)	
	Mean $\pm$ SD	Range	Mean $\pm$ SD	Range
SVL	51.6 $\pm$ 0.09	51.5 – 51.6	56.2 $\pm$ 11.1	41.9 $\pm$ 67.2
HW	25.9 $\pm$ 0.26	25.7 – 26.1	28.6 $\pm$ 5.7	21.2 $\pm$ 34.2
HL	21.08 $\pm$ 1.5	20 – 22.1	22.8 $\pm$ 4.9	16.9 $\pm$ 28.4
DICS	12.3 $\pm$ 0.33	12.1 – 12.6	14.01 $\pm$ 2.4	10.9 $\pm$ 16.5
IND	3.4 $\pm$ 0.04	3.4 – 3.5	3.4 $\pm$ 0.4	3.04 $\pm$ 3.8
END	4.6 $\pm$ 0.55	4.2 – 5.05	5.2 $\pm$ 1.1	3.6 $\pm$ 6.3
ED	4.3 $\pm$ 0.08	4.2 – 4.3	4.8 $\pm$ 0.9	3.5 $\pm$ 5.8
UEW	11.4 $\pm$ 0.48	11.1 – 11.8	11.8 $\pm$ 2.2	9.4 $\pm$ 13.8
IOD	7.08 $\pm$ 0.43	6.7 – 7.3	7.5 $\pm$ 1.5	5.3 $\pm$ 9.01
THL	21.4 $\pm$ 0.68	21 – 21.1	24.7 $\pm$ 4.9	18.3 $\pm$ 30.04
TL	20.7 $\pm$ 0.57	20.3 – 21.1	22.7 $\pm$ 4.2	17.2 $\pm$ 26.8
FL	29.5 $\pm$ 1.54	28.4 – 30.6	32.4 $\pm$ 5.1	25.6 $\pm$ 36.9
FHL	27.03 $\pm$ 1.04	26.2 – 27.7	28.6 $\pm$ 4.9	21.9 $\pm$ 32.8
RAL	0.6 $\pm$ 0.08	0.6 – 0.7	0.6 $\pm$ 0.09	0.4 $\pm$ 0.7
ULW	1.02 $\pm$ 0.03	1 – 1.05	0.9 $\pm$ 0.1	0.7 $\pm$ 1.08
ULW+RAL	1.6 $\pm$ 0.04	1.6 – 1.7	1.5 $\pm$ 0.2	1.3 $\pm$ 1.8

**Table 1.** Descriptive statistics of the measurements (mm) of holotype, 1 male and 4 females of *Proceratophrys* “Divino” sp.nov.; n, number of specimens; SD, standard deviation. SVL (snout-vent length), HW (head width), HL (head length), DICS (distance from the interocular crest to the tip of snout), IND (internarial distance), END (eye-nostril distance), ED (eye diameter), UEW (upper eyelid width), IOD (interorbital distance), THL (thigh length), TL (tibia length), FL (foot + tarsus length), FHL (forearm and hand length), RAL (length of the rostral appendage), ULW (upper lip width).



**Figure 4.** Geographic distribution of *Proceratophrys* “Divino” **sp. nov.** (star).

**Etymology.** To be inserted in the manuscript for submission.

**Geographic distribution.** This species is known only from the type locality in the Atlantic Rain Forest, Municipality of Divino, State of Minas Gerais, Brazil.

**Remarks.** All specimens of *Proceratophrys* “Divino” **sp. nov.** were captured inside the forest. *Pitfalls traps* collected the majority of specimens. The type locality is inserted in an area between two parks in the region, the Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) and Parque Nacional do Caparaó (PARNA-Caparaó) (fig. 4). Much of the region consists of side fragments of semideciduous forest (Veloso *et al.*, 1991) of Altimontana training (Oliveira Filho & Ratter, 1995), and reaching altitudes 800-900 meters above sea level.

**Discussion.** In the southeastern Brazil, *P. appendiculata*, *P. malanopogon*, *P. tupinamba*, *P. belzebul*, *P. izecksohni*, *P. gladius* and *P. pombali* are distributed in the Atlantic coast of the Serra do Mar (Dias *et al.* 2013, Mângia *et al.* 2014), *P. laticeps* distributed in the Atlantic coast of the Espírito Santo and Bahia state (Prado & Pombal 2008), *P. moehringi* and *P. phyllostomus* distributed in the only on mountains of the Espírito Santo state (Prado & Pombal 2008), *P. subguttata* distributed in the Atlantic coast of the Santa Catarina and Paraná state (Prado & Pombal 2008), *P. sanctaritae* is known only from Recôncavo Baiano in the Bahia state, considered by as a transitional area between the Caatinga,

Cerrado, and Tropical Atlantic domains (Cruz & Napoli 2010) and finally *P. mantiqueira* and *P. itamari* are distributed in the Serra da Mantiqueira (Mângia *et al.* 2014). *Proceratophrys* “Divino” sp. nov. is the third record of the group to Serra da Mantiqueira region.

Although *Proceratophrys mantiqueira* and *P.* “Divino” sp. nov. share morphological characteristics, they present differences in external morphology like size (small size SVL 28.4-42.5 mm in adult males of *P. mantiqueira* and medium size 51.53 – 51.67 mm in adults males of *P.* “Divino” sp. nov.), the size of flesh rostral appendage (shorter than upper lip in new specie and fleshy rostral appendage longer than upper lip width in *P. mantiqueira*), and the presence of rare and scarce tubers on the flanks and members in *Proceratophrys* “Divino” sp. nov.

In the last years, various species of the *appendiculata* group were describes to Atlantic forest biome (Dias *et al.* 2013, Mângia *et al.* 2014), this means that present richness likely underestimated, as indicated by the constant discovery of new species.

**Acknowledgements.** We thanks Alexandre S. Silva, Henrique G. Folly, Emanuel T. da Silva, João Victor Lacerda, Anathielle Sant’anna and Charlene Neves for help in the field work. Carla Guimarães for help with map making and his assistance with statistical analysis and Larissa Arruda for help in the making of the boards. Fábio Lourenço for the authorization of research on your property and Carlos Alberto Cruz for loan of specimens. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for the fellowship conceded to P. S. Hote.

## References

- Amaro, R.C., Pavan, D. & Rodrigues, M.T. (2009). On the generic identity of *Odontophrynus moratoi* Jim & Caramaschi, 1980 (Anura; Cycloramphidae). *Zootaxa*, 2071, 61–68.
- Ávila, R.W., Pansonato, A. & Strüssmann, C. (2012). A new species of *Proceratophrys* (Anura; Cycloramphidae) from Midwestern Brazil. *Journal of Herpetology*, 46(4), 446–472. <http://dx.doi.org/10.1670/11-038>
- Brandão, R. A., Caramaschi, U., Vaz-Silva, W. & Campos, L. A. (2013). Three new species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro 1920 from Brazilian Cerrado (Anura, Odontophrynidae). *Zootaxa* 3750 (4), 321-347.

- Cruz, C.A.G. & Napoli, M.F. (2010). A new species of smooth horned frog, genus *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro (Amphibia: Anura: Cycloramphidae), from the Atlantic Rain Forest eastern Bahia, Brazil. *Zootaxa*, 1660, 57–67.
- Cruz, C.A.G.; Prado, G.M. & Izecksohn, E. (2005). Nova espécie de *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 do Sudeste do Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Museu Nacional*, 63(2):289-295.
- Cruz, C.A.G., Nunes, I. & Juncá, F.A. (2012). Redescription of *Proceratophrys cristiceps* (Müller, 1883) (Amphibia, Anura, Cycloramphidae), with description of two new species without eyelid appendages from northeastern Brazil. *South America Journal of Herpetology*, 7, 110–122.
- Dias, P.H.S.; Amaro, R.C.; Carvalho-E-Silva, A.M.P.T. & Rodrigues, M.T. (2013). Two new species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 (Anura; Odontophrynidae) from the Atlantic Forest, with taxonomic remarks on the genus. *Zootaxa*, 3682:277-304.
- Frost, D. R. 2016. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (23/02/2016). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Giaretta, A. A., P. S. Bernarde & M. N. C. Kokubum (2000). A new species of *Proceratophrys* (Anura: Leptodactylidae) from the Amazon rain forest. *Journal of Herpetology*, 34: 173–178.
- Godinho, L. B., Moura, M. R., Lacerda, J. V. A. & Feio, R. N. (2013). A new species of *Proceratophrys* (Anura: Odontophrynidae) from the middle São Francisco River, southeastern Brazil. *Salamandra* 49(2)63-73.
- Günther, A.C.L.G. (1873). Contribution to our knowledge of *Ceratophrys* and *Megalophrys*. *Annals and Magazine of Natural History*, 4(11):417-419.
- Izecksohn, E. & Peixoto, O.L. (1981). Nova espécie de *Proceratophrys* da Hiléia Bahiana, Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 41(1):19-24.
- Izecksohn, E.; Cruz, C.A.G. & Peixoto, O.L. (1998). Sobre *Proceratophrys appendiculata* e algumas espécies afins (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Revista da Universidade Rural*, 20(1-2):37-54.
- Kwet, A. & Faivovich, J. (2001). *Proceratophrys bigibbosa* species group (Anura: Leptodactylidae), with description of a new species. *Copeia*, 1:203-215.

- Mângia, S., Santana, D. J., Cruz, C. A. G. & Feio, R. N. (2014). Taxonomic review of *Proceratophrys melanopogon* (Miranda-Ribeiro, 1926) with description of four new species (Amphibia, Anura, Odontophrynidae). *Boletim do Museu Nacional*, 531: 1-33.
- Martins, L.B. & Giaretta, A.A. (2011). A new species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro (Amphibia: Anura: Cycloramphidae) from central Brazil. *Zootaxa*, 2880, 41–50.
- Martins, L.B. & Giaretta, A.A. (2013). Morphological and acoustic characterization of *Proceratophrys goyana* (Lissamphibia: Anura: Odontophrynidae), with the description of a sympatric and related new species. *Zootaxa*. 3750 (4): 301-320.
- Miranda-Ribeiro, A. (1920). Algumas considerações sobre o gênero *Ceratophrys* e suas espécies. *Revista do Museu Paulista*, 12, 291–304.
- Myers, C. W. & Duellman, W. E., (1982). A new species of *Hyla* from Cerro Colorado, and other tree frog records and geographical notes from western Panama. *American Museum Novitates*, 2752:1-32.
- Napoli, M.F., Cruz, C.A.G., Abreu, R.O. & Del-Grande, M.L. (2011). A new species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro (Amphibia: Anura: Cycloramphidae) from the Chapada Diamantina, State of Bahia, northeastern Brazil. *Zootaxa*, 3133, 37–49.
- Nylander, J.A.
- Oliveira-Filho, A. D., & Ratter, J. A. (1995). A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany*, 52, 141-194.
- Prado, G.M. & Pombal, Jr., J.P. (2008). Espécies de *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 com apêndices palpebrais (Anura; Cycloramphidae). *Arquivos de Zoologia*, 39:1-85.
- Savage, J. M. & Heyer, W. R., (1967), Variation and distribution of the tree-frog genus *Phyllomedusa* in Costa Rica, Central America. *Beitrage zur Neotropischen Fauna*, 5:111-131.
- Teixeira, Jr., M.T.; Amaro, R.C.; Recorder, R.S.; Vechio, F.D. & Rodrigueus, M.T. (2012). A new dwarf species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 (Anura, Cycloramphidae) from the highlands of Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Zootaxa*, 3551:25-42.
- Veloso, H.P.; Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. (1991). Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Relatório, 123 p.

Weygoldt, P. & Peixoto, O.L. (1985). A new species of horned toad (*Proceratophrys*) from Espírito Santo Brazil (Amphibia: Anura: Salientia: Lepodactylidae). *Senckenbergiana Biologica*, 66, 1–8.

## APPENDIX

### Additional specimens examined

*Proceratophrys appendiculata*: BRAZIL: RIO DE JANEIRO: Teresópolis: MNRJ 39094.

*Proceratophrys tupinamba*: BRAZIL: RIO DE JANEIRO: Ilha Grande, Angra do Reis: MNRJ 25109, 38938.

*Proceratophrys laticeps*: BRAZIL: ESPÍRITO SANTO: Aracruz: MNRJ 17772, 17773.

*Proceratophrys izecksohni*: BRAZIL: RIO DE JANEIRO: Paraty: MNRJ 88985.

*Proceratophrys moehringi*: BRAZIL: ESPÍRITO SANTO: Santa Tereza: MNRJ 46804; SÃO PAULO: Campos do Jordão: MZUFV 12568, 12569, 12570.

*Proceratophrys itamari*: BRAZIL: SÃO PAULO: Campos do Jordão: MNRJ 82583, 82584; MZUFV 12568, 12569, 12570.

*Proceratophrys mantiqueira*: BRAZIL: MINAS GERIAS: Simonésia: MZUFV 11333, 11334; Ervália: 12122, 15744.

*Proceratophrys moehringi*: BRAZIL: MZUFV 4469, 4470.

### 3. CONCLUSÕES GERAIS

A anurofauna das APAs Bom Jesus e Árvore Bonita apresenta uma riqueza considerável (43 espécies) comparada com outros trabalhos realizados na Mata Atlântica de Minas Gerais.

A serrapilheira é um habitat que disponibiliza ambientes e condições específicas que sustentam uma comunidade com diversos graus de dependência deste habitat, como anuros associados a serrapilheira e generalista, que usam o fragmento para refúgio, alimentação e/ou deslocamento.

A riqueza da anurofauna de serrapilheira da área estudada não sofreu nenhuma influência independente das métricas avaliadas.

A diversidade dos fragmentos sofreu influência significativa da altura e perímetro das árvores, no entanto, não houve correlação significativa entre estas variáveis e a diversidade. Contudo, este resultado nos mostra que as diversidades de espécies de anuros de serrapilheira tende a ser maior em ambientes em estágios de sucessão e regeneração mais avançados.

*Proceratophrys* “Divino” sp. nov. constitui um novo registro para a ciência e está em processo de descrição (Cap. 2 dessa dissertação). Seu encontro evidencia a importância de inventários, bem como a criação de estratégias de conservação local.

Mesmo a área do estudo sendo muito desmatada, ainda existe potencial para a formação de conexões entre os poucos fragmentos existentes no local, funcionando na dispersão, mantendo a conectividade e ampliando a área disponível para as espécies. Para isso, é importante a preservação dos fragmentos conscientizando a comunidade local sobre a manutenção das duas APAs da cidade.