

DOUGLAS HENRIQUE DA SILVA

**ANFÍBIOS E RÉPTEIS DE ALTITUDE DA RESERVA PARTICULAR DO
PATRIMÔNIO NATURAL SANTUÁRIO DO CARAÇA, CATAS ALTAS, MINAS
GERAIS, BRASIL**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2017

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

T

S586a
2017
Silva, Douglas Henrique da, 1986-
Anfibios e répteis de altitude da Reserva Particular do
Patrimônio Natural Santuário do Caraça, Catas Altas, Minas
Gerais, Brasil / Douglas Henrique da Silva. – Viçosa, MG, 2017.
xi, 44f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Renato Neves Feio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Anfibios. 2. Répteis. 3. Conservação. 4. Biodiversidade.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia
Animal. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.
II. Título.

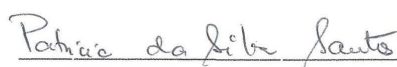
CDD 22 ed. 597.9

DOUGLAS HENRIQUE DA SILVA

**ANFÍBIOS E RÉPTEIS DE ALTITUDE DA RESERVA PARTICULAR DO
PATRIMÔNIO NATURAL SANTUÁRIO DO CARAÇA, CATAS ALTAS, MINAS
GERAIS, BRASIL.**

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

APROVADA: 20 de outubro de 2017.



Patricia da Silva Santos



Ivan Sergio Nunes Silva Filho



Renato Neves Feio
(Orientador)

Dedico essa dissertação a todos os “sapos” que mesmo nos dias mais frios, quando a temperatura chegava a quase 0°C, insistiam em aparecer e “cantar”, tornando a jornada um pouco mais gratificante.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho só foi possível graças a todas as experiências que tive ao longo da vida, todas elas, obras do acaso ou não, me moldaram para conseguir realizar este trabalho. Dentre essas vivências, destaco todas as oportunidades que tive de estar nas “montanhas”, sempre foi um momento de aprendizado e contemplação. Além de todas vivencias, cada pessoa que passou por minha vida contribuiu de alguma forma para a compreensão de mundo que tenho hoje. Portanto, gostaria de agradecer e dedicar este trabalho a toda minha família e amigos.

Um agradecimento especial a minha mãe, Sônia Lúcia, minha irmã Débora, a vó D. Antônia e o vô José Mathias (in memoria).

Sou grato ao Carlos Paula, que lá em 2004 me apresentou a trilha do Pico do Sol, e desde esse tempo, venho teimando e subindo essa Serra. Aos amigos de Brumal, Murilo Nazário, Paulo Henrique e Wenderson Ribeiro por sempre insistirem que eu os levasse ao Pico do Sol.

Aos amigos da “Montanha” Eduardo Andrade e Marcelo Marques por sempre compartilharem comigo um pouco de suas experiências e serem incentivadores dessa paixão.

Aos guias do Santuário do Caraça João Júlio e Geraldo “Neneco” por sempre me darem dicas sobre as trilhas e dividirem comigo um pouco de suas experiências, sem o apoio de vocês creio que o caminho teria sido mais difícil.

Ao tio Apolinário e os primos Gutemberg e Rangel por darem aquele trato na GNI (fusca). Um agradecimento especial a GNI por ter me conduzido nas idas e vindas do Caraça à Viçosa. Mostrando que podemos ir contra a corrente e desacelerar um pouco a vida, que não é ruim apostar em coisas tradicionais em meio a esse turbilhão de tecnologia que nos entope a vida. Com você eu aprendi que andando a 60 ou 80km a gente chega no mesmo lugar, não precisa correr.

A todos aqueles que dedicaram uns dias de suas vidas a me acompanhar nos trabalhos de campo: André Araújo, Adriele Magalhães, Agatha Gessinger, Antônio Cruz, Bárbara Britarães, Carla Guimarães, Carol Gonçalves, Dante Feital Felipe Sena, Fernando Valério, Gutemberg Apolinário, Henrique Folly, Iolanda Kassem, Jonas Ferrari, Leander Almeida, Leandro Avelar, Lucas Vilela, Luísa Reis, Paula Rodrigues, Pedro Rocha, Renato Feio e Sófia Luz. Sem a ajuda de vocês, não conseguiria realizar este trabalho.

A Sônia Lúcia, Débora Regina e a tia Noemi por me ajudarem na logística de alimentação e por sempre deixarem aquela janta pronta para nós, que nos salvava quando chegávamos de madrugada, molhados e exaustos ao final de um dia de campo.

Sou grato a todos os funcionários do Caraça, ao Pe. Lauro Palu e a bióloga Aline Abreu por contribuir com a autorização do desenvolvimento do trabalho. As meninas da lanchonete, monitoria, cozinha e recepção. Ao amigo e guarda-parque Daniel, sempre preocupado com as nossas expedições.

Aos amigos moojenianos companheiros de prosas e cafés: Carlinha, Clodoaldo, Dani, Fred Machado, Fred Menezes, Henrique Folly, Jonas, Jhonny, Larissa, Ricardo, Leandro, Sarah, Savingnon, Sófia, Pedro, Priscila e Tibeição.

A Lucas Perillo, Maria Fernanda, Marcos Vital, Eliana Faria, Fernando Valério e Pedro Rocha, Raoni Rodrigues e Ricardo Solar pela ajuda e dicas nas análises dos dados.

Ao Gabriel Guerra e Pedro Rocha pela elaboração dos mapas.

Aos orientadores Renato Feio e Eliana Faria.

A Iolanda Gea Kassem, pelo carinho e paciência.

A todos aqueles que de alguma maneira contribuíram com a realização dessa pesquisa e que no presente momento não me recordo os nomes.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. CAPÍTULOS	6
2.1 CAPÍTULO I – Silva, D. H., Faria, E. O. & Feio, R. N. Riqueza, abundância, variação anual e história natural dos anfíbios anuros ao longo de um gradiente de altitude na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, extremo sul da Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil.	7
2.2 CAPÍTULO II – Silva, D. H., Menezes, F. N. & Feio, R. N. Biogeografia e História Natural de <i>Ptychophis flavovirgatus</i> Gomes, 1915 (Serpentes, Dipsadidae) com um novo registro para o Estado de Minas Gerais, Brasil.....	36

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura 1** – Mapa de localização da Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, Minas Gerais. As cores do mapa representam diferentes altimetrias (ver legenda). Os círculos azuis representam os pontos de amostragem em cada pico. 11
- Figura 2** – Desenho esquemático das faixas altitudinais (I a IV) inventariadas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, Minas Gerais, Brasil. 12
- Figura 3** – Pontos de amostragem nas cotas altitudinais de 1300m, mata ripária associada a campo rupestre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, MG. A - Córrego do Inficionado (IFC 01). B – Córrego do Pico do Sol (PDS 01). 12
- Figura 4** – Pontos de amostragem nas cotas altitudinais de 1660m na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, MG. A - Córrego do Inficionado, mata ripária associada a campo de altitude úmido (IFC 02). B – Córrego do Pico do Sol, transição entre campo rupestre e campo de altitude (PDS 02). 13
- Figura 5** – Pontos de amostragem nas cotas altitudinais de 1800m na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, MG. A - Córrego do Inficionado, campo rupestre com estreita formação ripara de elementos florestais e de campos de altitude (IFC 03). B – Lagoa perene em campo de altitude brejoso (PDS 03). 13
- Figura 6** – Pontos de amostragem nas cotas altitudinais acima de 1900m na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, MG. A - Nascente do córrego do Inficionado, trecho de floresta nebulosa em meio a transição entre campo rupestre e campo de altitude (IFC 04). B – Córrego do Pico do Sol, transição entre campo rupestre e campo de altitude (PDS 04). 13
- Figura 7** - Curva de acúmulo de espécies para os anfíbios anuros encontrados ao longo de um gradiente altitudinal na RPPN Santuário do Caraça, MG. A curva foi elaborada através do método de rarefação (1.000 randomizações) e com o estimador de riqueza não paramétrico (Jackknife 1). 17
- Figura 8** - Curvas de acúmulo de espécies para os anfíbios anuros encontrados ao longo de um gradiente altitudinal na RPPN Santuário do Caraça, MG. As curvas foram elaboradas através do método de rarefação (1.000 randomizações) e com o estimador de riqueza não paramétrico (Jackknife 1). A) Curva de rarefação para o Pico do Inficionado; B) Curva de rarefação para o Pico do Sol. 18
- Figura 9** – Dendrograma de dissimilaridade entre os pontos amostrados na RPPN Santuário do Caraça (MG), com base na abundância total das espécies de anfíbios (coeficiente de Bray-Curtis e método de agrupamento UPGMA) coletadas entre janeiro e dezembro de 2016. PDS = Pico do Sol; IFC = Pico do Inficionado. 19
- Figura 10** – Relação da riqueza e abundância de espécies com altitude no Pico do Inficionado. A) Riqueza de espécies ($p=0.0862$); B) Abundância ($p=0.246$). 19
- Figura 11** – Relação da riqueza e abundância de espécies com altitude no Pico do Sol. A) Riqueza de espécies ($p=0.0628$); B) Abundância de indivíduos ($p=0.365$). 20
- Figura 12** – Abundância de *Bokermannohyla martinsi* na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol. 20
- Figura 13** – Abundância de *Oloolygon* sp. (gr. *chatharine*), na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol. 21
- Figura 14** – Abundância de *Vitreorana eurygnatha*, na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol. 21

Figura 15 – Abundância de <i>Ischnocnema</i> sp.2 (gr. <i>lactea</i>), na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol.	22
Figura 16 – Abundância de <i>Ischnocnema</i> juipoca, na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol.....	22
Figura 17 – Abundância de <i>Scinax squalirostris</i> na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).....	23
Figura 18 – Abundância de <i>Bokermannohyla alvarengai</i> na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).....	23
Figura 19 – Abundância de <i>Ischnocnema</i> sp.1 (gr. <i>lactea</i>), na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol.	23
Figura 20 – Abundância de <i>Rhinella crucifer</i> na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Inficionado).	24
Figura 21 – Abundância de <i>Thoropa miliaris</i> na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).....	24
Figura 22 – Abundância de <i>Fritziana</i> sp., na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).....	24
Figura 23 – Mapa de distribuição do gênero <i>Fritziana</i> (adaptado de Peixoto et al., 2016). Círculos cinzas representam registros da literatura (speciesLink) e coleções. Círculos brancos indicam registros para o estado de Minas Gerais e o círculo preto mostra o registro da RPPN Santuário do Caraça.	24
Figura 24 - Abundância de <i>Crossodactylus trachystomus</i> na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).....	25
Figura 25 – Mapa de distribuição de <i>Crossodactylus trachystomus</i> ao longo da Cadeia do Espinhaço. O ponto vermelho trata-se do registro na RPPN Santuário do Caraça. (Adaptado de Pimenta et al., 2015).	25
Figura 26 – Abundância de <i>Physalaemus erythros</i> na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).....	26
Figura 27 – Mapa de distribuição de <i>Leptodactylus camaquara</i> ao longo da Cadeia do Espinhaço. O triângulo preto representa a localidade tipo, os pontos pretos são os registros da espécie ao longo da Cadeia do Espinhaço e o raio preto representa o registro na RPPN Santuário do Caraça. À direita e a cima, um mapa do Brasil que mostra a cordilheira do Espinhaço em cinza escuro.....	26
Figura 28 – Espécies de anfíbios anuros registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça (MG) ao longo de um gradiente de altitude no Pico do Inficionado e Pico do Sol. a) <i>Ischnocnema juipoca</i> ; b) <i>Ischnocnema</i> sp.2 (gr. <i>lactea</i>); c) <i>Ischnocnema</i> sp. (gr. <i>parva</i>); d) <i>Rhinella crucifer</i> ; e) <i>Thoropa miliaris</i> ; f) <i>Vitreorana eurygnatha</i> ; g) <i>Fritziana</i> sp.; h) <i>Crossodactylus trachystomus</i>	28
Figura 29 – Espécies de anfíbios anuros registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça (MG) ao longo de um gradiente de altitude no Pico do Inficionado e Pico do Sol. i) <i>Bokermannohyla alvarengai</i> ; j) <i>Bokermannohyla martinsi</i> ; k) <i>Scinax squalirostris</i> ; l) <i>Ololygon</i> sp. (gr. <i>catharinae</i>); m) <i>Leptodactylus camaquara</i> ; n) <i>Physalaemus erythros</i> ; o) <i>Leptodactylus latrans</i> ; p) <i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	29

CAPÍTULO II

Figura 1 – Mapa de localização da Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil.....	38
---	----

- Figura 2** – Ocorrência de indivíduos de *Ptychophis flavovirgatus* entre os meses de março e dezembro de 2016 na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil. 40
- Figura 3** - Mapa de distribuição de *Ptychophis flavovirgatus* (Gomes, 1915). Losango azul: Nova ocorrência da espécie para a Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, município de Catas Altas, Minas Gerais, Brasil. Pontos em vermelho: distribuição conhecida para *P. flavovirgatus* retirado de Gonzalez e colaboradores (2014). 40
- Figura 4** – Espécimes e ambientes de ocorrência de *Ptychophis flavovirgatus* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil. A) Córrego estreito com vegetação marginal (1725m); B) Brejo em campo de altitude (1837m); C) Espécime registrado em córrego estreito com fundo pedregoso (1930m); D) MZUFV 2471 em vista lateral; E) Comportamento defensivo, espécime escondendo a cabeça; F) Vista ventral; G) Jovem e adulto registrados em mesmo ambiente; H) Espécime em vista lateral..... 42

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 – Espécies de anfíbios anuros registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça (MG) ao longo de um gradiente de altitude no Pico do Inficionado e Pico do Sol em dois períodos sazonais (S: seca; C: chuva). Também são apresentadas os status de ameaça das espécies em nível estadual, federal e internacional (IUCN). 15

CAPÍTULO II

Tabela 1 – Sumário das observações dos espécimes de *Ptychophis flavovirgatus* em três ambientes distintos na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil. 38

RESUMO

SILVA, Douglas Henrique, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 2017. **Anfíbios e répteis de altitude da Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, Catas Altas, Minas Gerais, Brasil.** Orientador: Renato Neves Feio.

No presente trabalho são apresentadas informações a respeito da ocorrência de espécies de anfíbios anuros e répteis em dois picos da Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, localizada no Quadrilátero Ferrífero, extremo sul da Cadeia do Espinhaço. Entre os capítulos abordados, destaca-se a ocorrência de espécies de anfíbios anuros ao longo de um gradiente altitudinal nos Picos do Inficionado e Pico do Sol na RPPN Santuário do Caraça. Neste capítulo apresentamos informações sobre história natural de todas as espécies registradas, novos registros de espécies para a RPPN (*Leptodactylus camaquara*, *Ischnocnema* sp.1 e *Ischnocnema* sp.2). A relação entre altitude, riqueza e abundância de espécies é apresentada para cada pico, a suficiência amostral e análise de similaridade entre os pontos também são apresentadas. O segundo capítulo apresenta a ocorrência da serpente *Ptychophis flavovirgatus* para a RPPN Santuário do Caraça. Este registro é o primeiro para a Cadeia do Espinhaço, ampliando a distribuição setentrional da espécie por mais de 200km. Além do registro, apresentamos informações a respeito da história natural da espécie, período reprodutivo e repertório defensivo. Ampliamos sua distribuição altitudinal para a cota de 1930m, além de apresentar a ocorrência de outras espécies de répteis para os picos da RPPN Santuário do Caraça.

ABSTRACT

SILVA, Douglas Henrique, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, October, 2017. **Amphibians and reptiles of altitude of Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, Catas Altas, Minas Gerais, Brazil.** Adviser: Renato Neves Feio.

This paper presents information about the occurrence of species of anuran amphibians and reptiles in two peaks of the Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, located in the Quadrilátero Ferrífero, extreme south of the Cadeia do Espinhaço. Among the chapters addressed, the occurrence of species of anuran amphibians along an altitudinal gradient in the Picos do Inficionado and Pico do Sol in the RPPN Santuário do Caraça is highlighted. In this chapter we present information on the natural history of all species recorded, new records of species for RPPN (*Leptodactylus camaquara*, *Ischnocnema* sp.1 and *Ischnocnema* sp.2). The relationship between altitude, richness and species abundance is presented for each peak, the sample adequacy and similarity analysis between the points are also presented. The second chapter presents the occurrence of the snake *Ptychophis flavovirgatus* for the RPPN Santuário do Caraça. This record is the first for Cadeia do Espinhaço, extending the northern distribution of the species for more than 200km. Besides the record, we present information about the natural history of the species, reproductive period and defensive repertoire. We expanded its altitudinal distribution to the quota of 1930 m a.s.l, in addition to presenting the occurrence of other species of reptiles to the peaks of the RPPN Santuário do Caraça

1. INTRODUÇÃO GERAL

O homem desde muito tempo tem empregado esforços em compreender como as espécies estão distribuídas ao longo da Terra. Tal curiosidade deu origem inúmeras hipóteses e linhas de pesquisas. Dentre as linhas de pesquisa, destaca-se a biogeografia e os conceitos relacionados aos gradientes latitudinais e mais recente, os gradientes altitudinais.

Os primeiros trabalhos que trataram a temática dos gradientes ambientais datam da década de 60 e 70 (Whittaker 1965, 1967, Janzen 1967, Terborgh 1971, 1977). Estes trabalhos forneceram a base do conhecimento sobre os gradientes e são utilizados nos dias atuais. Considera-se que a altitude pode ser um substituto para uma série de fatores bióticos e abióticos que influenciam a estruturação das comunidades (Rahbek 2005).

A diminuição da riqueza de espécies com o aumento da altitude é considerada um padrão (Rahbek 1995). A diminuição da temperatura, da produtividade primária, da área disponível para ocupação, as mudanças na complexidade do habitat, quantidade de recursos alimentares, interações específicas, balanço hídrico, umidade, pressão parcial de O₂ e CO₂ e maior intensidade de radiação ultravioleta podem limitar, de alguma forma, a distribuição das espécies ao longo dos gradientes altitudinais (Halloy 1989; Navas 2003; Naniwadekar & Vasudevan 2007; Siqueira et al., 2013).

O conceito de biogeografia de Ilhas (MacArthur & Wilson 1967), onde as suas áreas insulares como seu grau de isolamento geográfico podem ser correlacionadas com a riqueza de espécies, foi adaptado para os gradientes altitudinais (MacArthur 1972). A diminuição da área superficial do ambiente e maior isolamento entre as porções mais altas das montanhas podem explicar, mesmo que parcialmente a tendência de diminuição da riqueza de espécies com o aumento da altitude (Brown 1971; Stevens 1992; Siqueira et al., 2013).

O Brasil, apesar da sua grande extensão territorial, diversidade de fitofisionomias e relevo, possui poucos trabalhos publicados a respeito da relação altitude e riqueza de espécies de anfíbios e répteis (Giaretta et al., 1999; Vasconcelos et al., 2010; Goyannes-Araújo et al., 2015). A maior parte do conhecimento é proveniente de trabalhos e/ou coletas pontuais (Siqueira et al., 2011; Moura et al., 2012; Cruz et al., 2014 Folly et al., 2016; Garey & Provete 2016).

A maior cadeia de montanhas do Brasil e segunda maior da América do Sul, a Serra do Espinhaço destaca-se no cenário nacional. Possui aproximadamente 1000km de extensão, partindo do centro-sul do estado de Minas Gerais até a região central da Bahia (Derby, 1906 *apud* Leite et al., 2008). Sua amplitude altitudinal oscila entre áreas de baixada com 750m e regiões acima dos 2000m de altitude. Está inserida em três biomas brasileiros: a Caatinga e dois hotspots globais de biodiversidade a Mata Atlântica e o Cerrado.

Ao longo dos anos sua anurofauna da Serra do Espinhaço vem sendo alvo de inúmeros trabalhos e no ano de 2008, Leite e colaboradores (Leite et al., 2008) compilaram toda informação acerca da composição de espécies de anfíbios anuros. Este trabalho resultou em uma lista composta por 105 espécies de anfíbios, sendo que 71 espécies ocorrem exclusivamente em Minas Gerais e 17 na Bahia. Deste total, 28 espécies são consideradas endêmicas da Serra do Espinhaço.

Ao analisarmos a composição de répteis da Serra do Espinhaço, observamos que até o momento não existe uma compilação semelhante a que existe para os anfíbios, sendo este grupo ainda carente de informações básicas. Parte do conhecimento que se tem a respeito dos répteis da região é proveniente de coletas pontuais e descrição de novas espécies (eg. Freitas et al., 2012; Cruz et al., 2014; Costa et al., 2015; Hamdan & Fernandes, 2015; Thomassen et al., 2015; Guedes et al., 2017)

Alguns autores destacam que as regiões serranas do sudeste brasileiro são áreas com alta taxa de endemismos restritos de anfíbios anuros e, por estarem insuficientemente amostradas, devem ser consideradas como prioritárias para a conservação e de grande importância para o esclarecimento de padrões biogeográficos (Cruz & Feio 2007). Podemos estender essas observações para os répteis, visto que parte dos inventários de fauna não compreendem esse grupo. Além disso, existe limitação metodologia para o inventário de répteis em áreas serranas e/ou de altitude, não sendo possível o emprego de técnicas

de captura por armadilhamento. Na maioria dos casos é possível apenas a utilização de técnicas básicas de busca por indivíduos.

No extremo sul da Cadeia do Espinhaço, região conhecida como Quadrilátero Ferrífero, está localizada a Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, maior RPPN do Brasil com mais de 10.187,89 hectares. Na RPPN estão localizados os dois pontos mais altos da Serra do Espinhaço, o Pico do Sol (2072m) e o Pico do Inficionado (2064m). Leite et al., (2008) reforçam a ideia de que os picos da Serra do Caraça acima dos 1700m de altitude representam áreas inexploradas que podem surpreender com a existência de novas espécies de anfíbios com distribuição restrita. Baêta & Silva (2009) e Peixoto et al., (2016) corroboram o trabalho de Leite e colaboradores (2008) apresentando dois registros novos (*Physalaemus erythros* e *Fritziana* sp.) para a RPPN Santuário do Caraça.

O Plano de Manejo da RPPN Santuário do Caraça (MMA, 2013) apresenta informações a respeito da herpetofauna da reserva, sendo composta por 99 espécies, 57 espécies de anfíbios anuros e 42 espécies de répteis. A Serra do Caraça, a Serra de Ouro Branco e a região central da Chapada Diamantina (São-Pedro & Pires., 2009; Freitas et al., 2012; MMA, 2013; Cruz et al., 2014) são os únicos pontos da Serra do Espinhaço que apresentam uma lista publicada a respeito da composição de espécies de répteis.

A RPPN Santuário do Caraça é reconhecida por sua importância na conservação das espécies de flora e fauna da Serra do Espinhaço. Por estar localizada no Quadrilátero Ferrífero, sofre influência das mineradoras que a cercam e representa um dos poucos refúgios para a fauna da região.

Diante deste cenário, o presente trabalho é dividido em dois capítulos, no primeiro apresentamos a distribuição das espécies de anfíbios anuros ao longo de um gradiente altitudinal nos Picos do Inficionado e Sol na RPPN Santuário do Caraça, trazemos informações relevantes sobre História Natural e novos registros para a RPPN. O segundo capítulo apresenta o registro da serpente *Ptychophis flavovirgatus* com breves comentários sobre História Natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAÊTA, D. and SILVA, D. H. 2009 Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Physalaemus erythros* Caramaschi, Feio and Guimarães-Neto, 2003: *Distribution extension. Check List* 5(4): 812-814.
- BROWN, J.H. 1971. Mammals on mountaintops: nonequilibrium insular biogeography. *The American Naturalist*, 105: 467-478.
- COSTA, H. C. RESENDE, F. C., TEIXEIRA, M., VECHIO, F. D AND CLEMENENTE C. A. 2015. A new *Amphisbaena* (Squamata: Amphisbaeidae) from southern Espinhaço Range, southeastern Brazil. 2015. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 87(2): 891-901.
- CRUZ C.A.G. & R.N. FEIO. 2007. Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil. In: L.B. Nascimento & M.E. Oliveira (eds). *Herpetologia no Brasil II*. pp 117-126.
- CRUZ, A. J. R., DRUMMOND, L. O., LUCENA, V. D., MAGALHÃES, A. P., BRAGA, C. A. C., ROLIN, J. M. AND PIRES, M. R. S. 2014. Lizard fauna (Squamata, Sauria) from Serra do Ouro Branco, southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *Check List* 10(6): 1290–1299.
- DERBY, O.A. 1906. The Serra of Espinhaço. *Brazilian Journal of Geology* 14: 374-401.
- FOLLY, M., BEZERRA, A. M., RUGGERI, J. HEPP, F. CARVALHO-E-SILVA, A. M. P. T., GOMES, M. R & CARVALHO-E-SILVA, S. P. 2016. Anuran fauna of the high-elevation areas of the parque nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), Southeastern Brazil. *Oecologia Australis*, v. 20, n. 2, p. 109–120.
- FREITAS, M. A. VERÍSSIMO AND D. UHLIG, V. 2012. Squamate Reptiles of the central Chapada Diamantina, with a focus on the municipality of Mucugê, state of Bahia, Brasil. *Check List*. 8 (1):016-022.
- GAREY, M. V.& PROVETE, D. B. 2016. Species composition, conservation status, and sources of threat of anurans in mosaics of highland grasslands of southern and southeastern Brazil. *Oecologia Australis*, v. 20, n. 2, p. 94–108.
- GIARETTA, A.A.; FACURE, K.G.; SAWAYA, R.J.; MEYER, J.H.D. & CHEMIN, N. 1999. Diversity and abundance of litter frogs in a montane forest of southeastern Brazil: Seasonal and altitudinal changes. *Biotropica*, 31: 669-674
- GOYANNES-ARAÚJO, P., SIQUEIRA, C. C., LAIA, R. C. ALMEIDA-SANTOS, M., GUEDES, D. M & ROCHA, C. F. D. 2015. Anuran species distribution along an elevational gradient and seasonal comparisons of leaf litter frogs in an Atlantic Raiforest area of southeastern Brazil. *Herpetological Journal*. 25: (75-81).

GUEDES, J. J. M., ASSIS, C. L., SILVA, D. H. AND FEIO, R. N. 2017. New records and notes on defensive behavior of *Thamnodynastes rutilus* (Prado 1942). *Neotropical Biology and Conservation*. 12(2):154-158.

HALLOY, S. 1989. Altitudinal limits of life in subtropical mountains: What do we know? *Pacific Science*, 43: 170-184.

HAMDAN, B.; FERNANDES, D. S. 2015. Taxonomic revision of *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863) with description of a new species (Serpentes: Colubridae). *Zootaxa*. 4012 (1): 97–119.

JANZEN, D.H. 1967. Why mountain passes are higher in the tropics. *The American Naturalist*, 113: 81-101.

LEITE, F. S. F.; JUNCÁ, F. A. & ETEROVICK, P. C. 2008. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade*. 4(1-2): 182-200.

MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, NJ. 203p.

MACARTHUR, R.H. 1972. *Geographical ecology*. Harper and Rowe Publishers, New York, NY. 269p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 189, Plano de Manejo da RPPN Santuário do Caraça, Catas Altas / Santa Bárbara, Minas Gerais, 17 de maio de 2013.

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, Brasil. *Biota Neotrop*. 12(1).

MOURA, M.R., MOTTA, A.P., FERNANDES, V.D. & FEIO, R.N. 2012. Herpetofauna from Serra do Brigadeiro, an Atlantic Forest remain in the state of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Biota Neotrop*. 12(1).

NANIWADEKAR, R. & VASUDEVAN, K. 2007. Patterns in diversity of anurans along an elevational gradient in the Western Ghats, South India. *Journal of Biogeography*, 34: 842-853.

NAVAS, C.A. 2006. Patterns of distribution of anurans in high Andean tropical elevations: Insights from integrating biogeography and evolutionary physiology. *Integrative and Comparative Biology*, 46: 82-91.

PEIXOTO, M. A. P., GUIMARÃES, C. S., SILVA D. H. AND FEIO, R. N. 2016. The occurrence of *Fritiziana* Mello-Leitão, 1937 (Anura, Hemiphractidae) in Minas Gerais state, southeastern Brazil: new records and distribution of the genus. *Check List* 12(4): 1947, 12.

RAHBEK, C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography*, 18: 200-205.

RAHBK, C. 2005. The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology Letters*, 8: 224-239.

SÃO-PEDRO, V. A. & PIRES, M. R. S. 2009. As serpentes da Região de Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. *Revista Ceres* 56(2): 166-171.

SIQUEIRA, C. C.; ROCHA, C. F. D. 2013. Gradientes altitudinais: conceitos e implicações sobre a distribuição, a biologia e a conservação dos anfíbios anuros. *Oecologia Australis*, v. 17, n. 2, p. 92-112

SIQUEIRA, C.C.; VRCIBRADIC, D.; DORIGO, T.A. & ROCHA, C.F.D. 2011. Anurans from two high-elevation areas of Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Zoologia*, 28: 457-464.

STEVENS, G.C. 1992. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapaport's latitudinal rule to altitude. *The American Naturalist*, 140: 893-911.

TERBORGH, J. 1971. Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Peru. *Ecology*, 52: 23-40.

TERBORGH, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevation gradient. *Ecology*, 58: 1007-1019.

THOMASSEN, H., COSTA, H. C., SILVEIRA, A. L., GARCIA, P. C. A. AND BÉRNILS, R. S. 2015. First records of the snake *Siphlophis leucocephalus* (Gunther, 1863) in Minas Gerais, Brazil, and a review of the geographic distribution of *S. longicaudatus* (Andersson, 1901) (Squamata: Dipsadidae). *Check List*. 11(3): 1637.

VASCONCELOS, T.S.; SANTOS, T.G.; HADDAD, C.F.B. & ROSSA-FERES, D.C. 2010. Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 26: 423-432.

WHITTAKER, R.H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. *Science*, 147: 250-260.

WHITTAKER, R.H. 1967. Gradient analysis of vegetation. *Biological Reviews*, 42: 207-264.

2. CAPÍTULOS

2.1 CAPÍTULO I – Silva, D. H., Faria, E. O. & Feio, R. N. Riqueza, abundância, variação anual e história natural dos anfíbios anuros ao longo de um gradiente de altitude na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, extremo sul da Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil.

2.2 CAPÍTULO II – Silva, D. H., Menezes, F. N. & Feio, R. N. Biogeografia e História Natural de *Ptychophis flavovirgatus* Gomes, 1915 (Serpentes, Dipsadidae) com um novo registro para o Estado de Minas Gerais, Brasil.

2.1 CAPÍTULO I – Silva, D. H., Faria, E. O. & Feio, R. N. Riqueza, abundância, variação anual e história natural dos anfíbios anuros ao longo de um gradiente de altitude na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, extremo sul da Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil.

Riqueza, abundância, variação anual e história natural dos anfíbios anuros ao longo de um gradiente de altitude na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, extremo sul da Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil

INTRODUÇÃO

A biogeografia tem como princípio básico, compreender como as espécies estão distribuídas no planeta. Tal compreensão é de suma importância para o manejo e conservação da biodiversidade. Padrões que limitam a distribuição das espécies como os gradientes altitudinais têm despertado o interesse dos pesquisadores nas últimas décadas (Whittaker 1965, 1967; Janzen 1967; Terborgh 1971, 1977).

Ao se trabalhar com gradientes altitudinais devem se considerar dois fatores que influenciam a relação riqueza versus altitude: o primeiro e mais frequente é um pico de riqueza de espécies nas altitudes intermediárias, já a segundo traz um declínio da riqueza de espécies com o aumento da altitude (Rahbek, 1995; Almeida-Neto et al., 2006). Assim como o efeito *Rapoport*, adaptado dos gradientes latitudinais, trabalha a relação entre a média da amplitude de distribuição altitudinal das espécies e altitude em que ela ocorre (Stevens 1992). O *mid-domain effect* (efeito do domínio médio) onde há um aumento da riqueza de espécies nas altitudes intermediárias (Colwell & Lees 2000). No entanto, outros fatores não podem ser deixados de lado como: temperatura e umidade do ar, disponibilidade de habitat, densidade de presas e predadores, radiação ultravioleta. Todos esses fatores, de alguma forma podem limitar a distribuição das espécies de anfíbios em gradientes altitudinais. Portanto, devem ser levados em consideração ao se trabalhar com o tema (Siqueira & Rocha 2013).

Assim como a riqueza de espécies e a altitude, a relação abundância de indivíduos e altitude apresentam resultados controversos e suas causas ainda não são bem conhecidas (Siqueira et al., 2013). A literatura apresenta três resultados possíveis: relação positiva entre abundância e altitude (Scott 1976; Giaretta et al., 1999; Germano et al., 2003; Cortez- Fernandez 2006); negativa (Fauth et al. 1989; Lemckert & Mahony 2010) e influência nula (Behangana et al. 2009).

O Brasil, apesar da sua grande extensão territorial, diversidade de fitofisionomias e relevo, possui poucos trabalhos publicados a respeito da relação altitude e riqueza de espécies de anfíbios anuros (e.g. Giaretta et al., 1999; Vasconcelos et al., 2010; Goyannes-Araújo et al., 2015). A maior parte do conhecimento é proveniente de trabalhos e/ou coletas pontuais (e.g. Siqueira et al., 2011; Folly et al., 2016; Garey & Provete 2016).

O território brasileiro abriga duas grandes vertentes montanhosas, as Serras do Mar e Mantiqueira, ambas com mais de 2000m de elevação, a maioria dos estudos são desenvolvidos em áreas de altitudes baixas e/ou intermediária (Siqueira et al., 2013). Além dessas áreas, existe a Serra do Espinhaço (2072m), nos estados de Minas Gerais e Bahia, o Parque Nacional da Serra da Canastra (1500m) no estado de Minas Gerais, o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (1683m) no estado de Goiás, o Maço do Uruncum (1065m) em Mato Grosso do Sul, o Monte Roraima (2810m) no estado de Roraima, na divisa entre Brasil, Venezuela e Guiana; a Serra do Imeri no estado do Amazonas inserida no Parque Nacional do Pico da Neblina, com os dois pontos mais altos do Brasil, Pico da Neblina (2994m) e Pico 31 de março (2973m).

Em recente revisão sobre o tema, foi constatado que mesmo com áreas potenciais não existe um estudo com desenho experimental delineado que possa contribuir para a compreensão da relação entre a distribuição das espécies de anuros ao longo dos gradientes altitudinais no Brasil. Além disso, os trabalhos publicados sobre o tema possuem amplitude altitudinal restrita, distintos anos de coleta e em diferentes localidades. Todos esses fatores contribuem para a lacuna de conhecimento sobre a distribuição das espécies de anuros o longo dos gradientes altitudinais no Brasil (Siqueira et al., 2013).

A Serra do Espinhaço, segunda maior cadeia de montanhas da América do Sul, atrás apenas dos Andes, possui cerca de 1000km de extensão, do centro-sul de Minas Gerais em direção ao norte, até a região central da Bahia (Derby, 1906 *apud* Leite et al., 2008), apresenta altitudes oscilando entre 750 a 2072m. Ao longo de sua extensão, são conhecidas 105 espécies de anfíbios anuros, sendo que 28 espécies são endêmicas. Em virtude deste endemismo, são reconhecidas três unidades de relevo: o Quadrilátero

Ferrífero, a Serra do Cipó até as Serras do Norte de Minas Gerais e a região da Chapada Diamantina, no estado da Bahia.

O Quadrilátero Ferrífero está localizado no extremo sul da Cadeia do Espinhaço, região conhecida por suas jazidas de minério, principalmente ferro e ouro (Lobato et al., 2001). A região é considerada uma das áreas prioritárias para a conservação de anfíbios e répteis de Minas Gerais, na categoria “Especial” (Drummond et al., 2005). Apresenta os pontos mais altos da Serra do Espinhaço, o pico do Sol (2.072m) e o Inficionado (2.068m) localizados na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça (RPPN Santuário do Caraça).

A RPPN Santuário do Caraça está localizada nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara e possui altitudes que variam entre 750 a 2.072m e é circundada por um mosaico de mineradoras, que ao longo do tempo vão suprimindo os habitats disponíveis para os anfíbios anuros, principalmente os topos de serras. A sua anurofauna é alvo de vários trabalhos desenvolvidos ao longo dos anos (Lima et al., 2013; Afonso & Eterovick 2007; Canelas & Bertoluci 2007; Koop & Eterovick 2006; Eterovick & Barata 2006). Recentemente a RPPN teve seu plano de manejo aprovado (MMA, 2013), este documento amplia a lista de espécies da reserva de 42 (Canelas & Bertoluci, 2007) para 57 espécies, apresentando táxons ainda não descritos e destacando sua importância para a conservação da anurofauna regional.

Leite e colaboradores (2008) sugerem que investigações científicas em serras inexploradas com altitudes superiores a 1700m na Cadeia do Espinhaço devem surpreender com a existência de novas espécies de distribuição restrita, dentre essas serras, destaca-se os Picos da Serra do Caraça. Recentemente dois trabalhos, Baêta & Silva (2009) e Peixoto et al., (2016), corroboraram essa ideia ampliando a distribuição de duas espécies de anfíbios (*Physalaemus erythros* e *Fritiziana* sp.) para a RPPN, ambos os registros realizados acima dos 1700m.

O presente trabalho tem como objetivo conhecer a distribuição das espécies de anfíbios anuros da RPPN Santuário do Caraça, ao longo de um gradiente altitudinal nos Picos do Sol e Inficionado, verificar se há influência da altitude na abundância, riqueza e distribuição das espécies, além de coletar informações de história natural das espécies registradas.

O estudo com os anfíbios em gradientes altitudinais na RPPN Santuário do Caraça visa elucidar um pouco da lacuna sobre as espécies de montanhas do Brasil, no Quadrilátero Ferrífero e principalmente na RPPN Santuário do Caraça, circundada por um mosaico de mineradoras e sendo um dos poucos refúgios para a fauna da região. Além disso, as áreas de vegetação natural, ao longo do tempo vem sofrendo modificações antrópicas, sofrendo influência direta e indireta da expansão urbana e monocultura da plantação de eucaliptos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça (RPPN Santuário do Caraça) foi reconhecida como Unidade de Conservação de Uso Sustentável em 30 de março de 1994, através da Portaria do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), nº 32, de 30 de março de 1994 (IBAMA 1994). Em 2013, teve o seu Plano de Manejo aprovado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) através da Portaria nº189, de 17 de maio de 2013 (MMA, 2013). Atualmente é a maior Reserva Particular do Patrimônio Natural do Brasil, com 10.187,89 hectares. A RPPN Santuário do Caraça está localizada no extremo sul da Cadeia do Espinhaço, no Quadrilátero Ferrífero, e sua extensão compreende áreas dos municípios de Catas Atlas e Santa Bárbara (20°05’S; 43°29’W), em Minas Gerais, sudeste do Brasil (Figura 1).

A RPPN Santuário do Caraça é caracterizada por relevos de montanhas e elevações rochosas, com altitudes variando de 750 a 2072m. Encontra-se inserida no bioma Mata Atlântica, apresentando um mosaico de formações campestres e florestais (Vasconcelos 2000; Mota et al., 2006; Oliveira 2010; Viveros, 2010), Dentre as formações campestres, possui campo de altitude, campo limpo, campo sujo e

predominância de campo rupestre; as formações florestais são compostas principalmente por mata ciliar, mata de galeria, mata nebulosa e mata semidecídua (Mota et al., 2006; Perillo, 2011).

O clima é classificado como Cwb (Köppen-Geiger), temperado úmido, com invernos secos (abril a setembro) e verão ameno (outubro a março). A temperatura anual varia de 13° a 29° C, sendo que a mínima pode alcançar valores negativos, principalmente nas maiores altitudes. São comuns chuvas orográficas e a precipitação média anual é superior a 1500mm (Brandão et al., 1994; Dutra et al., 2002; Viveros 2010).

Coleta de dados

Os trabalhos de campo foram realizados entre os meses de janeiro e dezembro de 2016 em dois picos da RPPN Santuário do Caraça: Pico do Inficionado (2068m) e Pico do Sol (2072m), os pontos mais altos da Cadeia do Espinhaço. No total, foram realizadas 95 noites de amostragem, sendo 48 noites no Pico do Sol e 47 no Pico do Inficionado. Em cada pico, foram estabelecidos quatro pontos de amostragem distribuídos ao longo de um gradiente de altitude, a partir da cota de 1300m (Figura 2). Cada ponto foi amostrado 12 vezes ao longo do estudo, seis na estação seca e seis na estação chuvosa (outubro a março), exceto em alguns casos de intempéries, como em noites de tempestades e raios. As coordenadas geográficas e a altitude dos pontos de amostragem foram mensuradas com o auxílio de aparelho receptor de sinal de GPS (GPSMAP® 64, Datum WGS84).

No Pico do Inficionado, foram amostrados quatro trechos de diferentes cotas altimétricas do córrego do Inficionado:

I - IFC 01 (1310 – 1340m) córrego em mata ripária associada a campo rupestre (20° 7'57.66"S/43°28'29.54"O e 20° 8'1.54"S / 43°28'29.14"O).

II - IFC 02 (1665 – 1690m) córrego em mata ripária associada a campo de altitude (20° 8'27.06" S / 43°28'3.95"O e 20° 8'26.28" S / 43°27'58.48"O).

III - IFC 03 (1800 – 1832m) córrego em campo rupestre com estreita formação ripária de elementos florestais e campo de altitude (20° 8'23.45"S / 43°27'38.70"O e 20° 8'20.46"S / 43°27'36.13"O).

IV - IFC 04 (2055m) nascente do córrego do Inficionado, trecho de floresta nebulosa em meio à transição entre campo rupestre e campo de altitude (20° 8'4.94"S / 43°27'8.77"O).

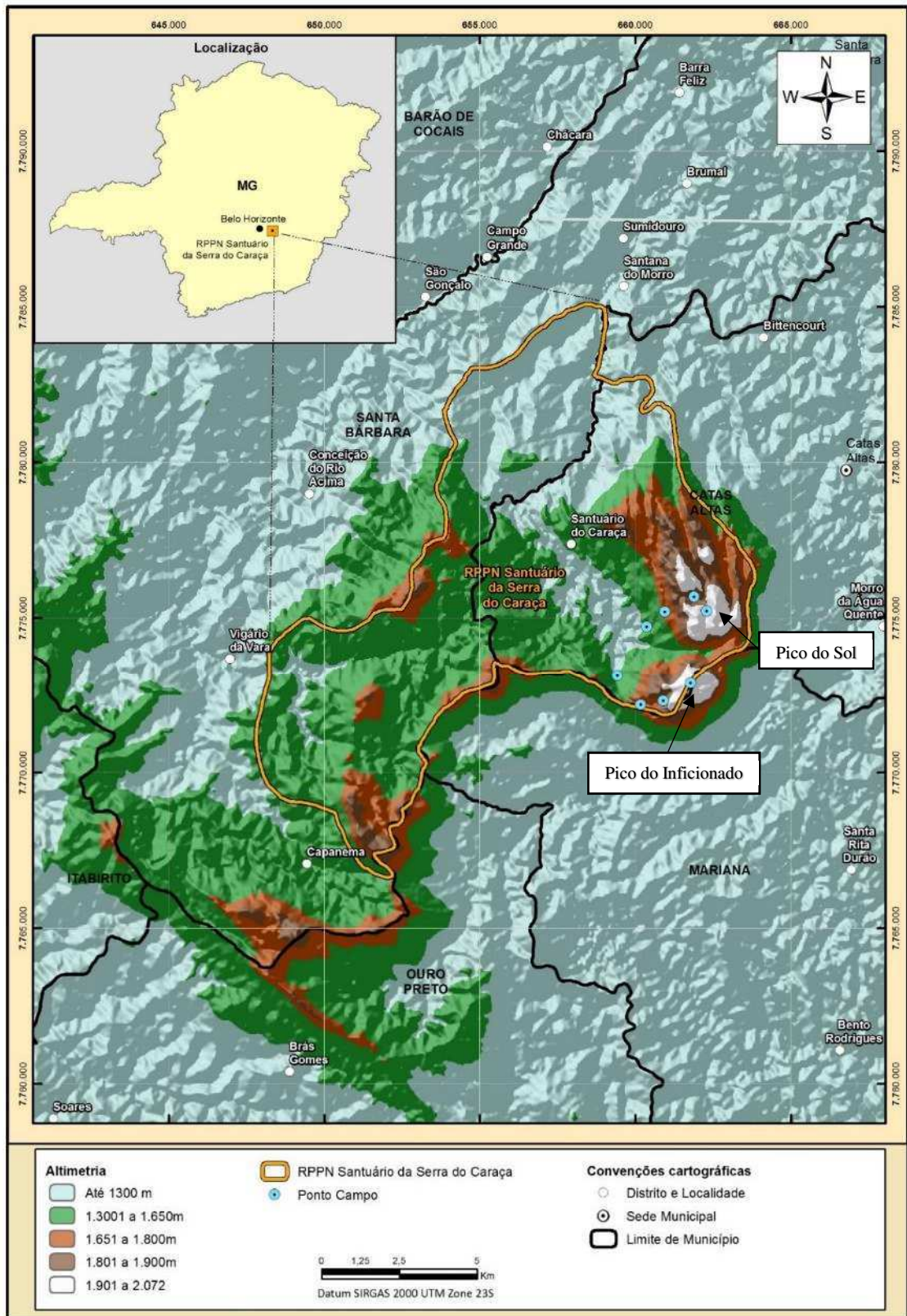


Figura 1 – Mapa de localização da Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, Minas Gerais. As cores do mapa representam diferentes altimetrias (ver legenda). Os círculos azuis representam os pontos de amostragem em cada pico.

No Pico do Sol, foram amostrados três trechos de diferentes cotas altimétricas do córrego do Pico do Sol e uma lagoa permanente na margem direita do córrego:

I - PDS 01 (1310 – 1332m) córrego em mata ripária associada a campo rupestre ($20^{\circ} 7'5.21''S / 43^{\circ}27'57.38''O$ e $20^{\circ} 7'0.29''S / 43^{\circ}27'54.72''O$).

II - PDS 02 (1670 – 1690m) córrego em transição entre campo rupestre e campo de altitude ($20^{\circ} 6'49.99''S / 43^{\circ}27'37.39''O$ e $20^{\circ} 6'44.16''S / 43^{\circ}27'37.75''O$).

III - PDS 03 (1840m) lagoa em campo de altitude brejoso ($20^{\circ} 6'33.10''S / 43^{\circ}27'5.33''O$).

IV - PDS 04 (1914 – 1930m) córrego em transição entre campo rupestre e campo de altitude ($20^{\circ} 6'48.54''S / 43^{\circ}26'51.06''O$ e $20^{\circ} 6'53.77''S / 43^{\circ}26'50.29''O$).

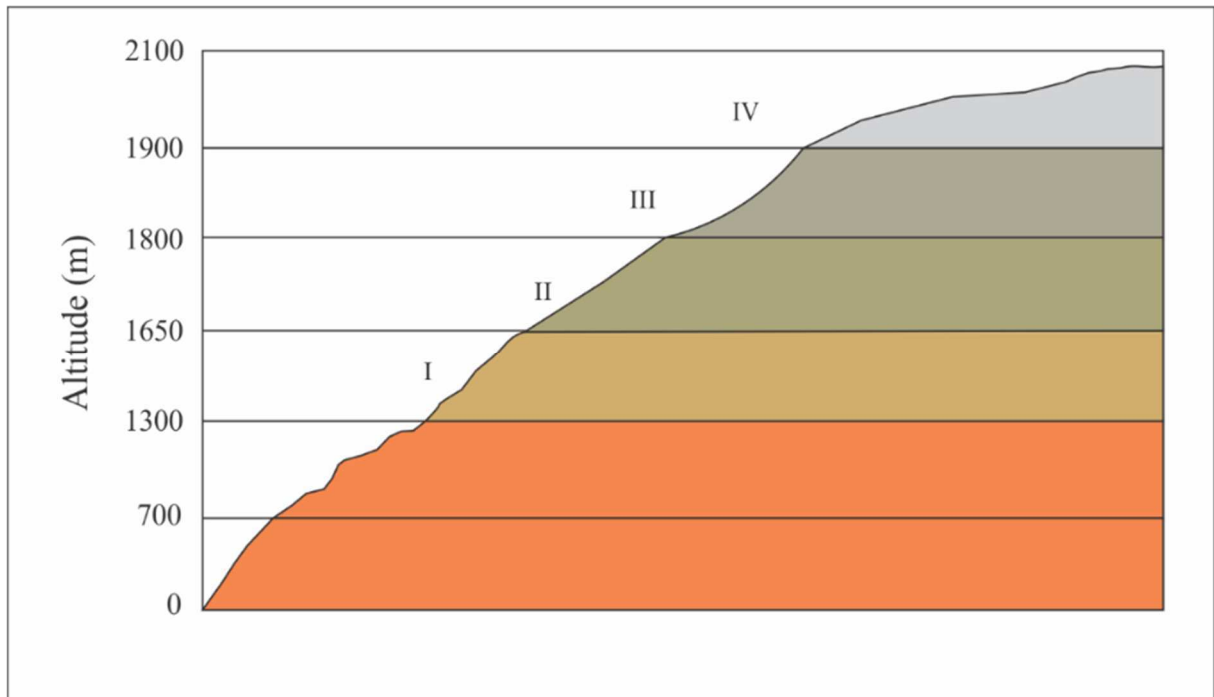


Figura 2 – Desenho esquemático das faixas altitudinais (I a IV) inventariadas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, Minas Gerais, Brasil.



Figura 3 – Pontos de amostragem nas cotas altitudinais de 1300m, mata ripária associada a campo rupestre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, MG. A - Córrego do Inficionado (IFC 01). B – Córrego do Pico do Sol (PDS 01).



Figura 4 – Pontos de amostragem nas cotas altitudinais de 1660m na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, MG. A - Córrego do Inficionado, mata ripária associada a campo de altitude úmido (IFC 02). B – Córrego do Pico do Sol, transição entre campo rupestre e campo de altitude (PDS 02).



Figura 5 – Pontos de amostragem nas cotas altitudinais de 1800m na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, MG. A - Córrego do Inficionado, campo rupestre com estreita formação ripária de elementos florestais e de campos de altitude (IFC 03). B – Lagoa perene em campo de altitude brejoso (PDS 03).



Figura 6 – Pontos de amostragem nas cotas altitudinais acima de 1900m na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, MG. A - Nascente do córrego do Inficionado, trecho de floresta nebulosa em meio a transição entre campo rupestre e campo de altitude (IFC 04). B – Córrego do Pico do Sol, transição entre campo rupestre e campo de altitude (PDS 04).

Em cada noite de coleta foi amostrado um único ponto amostral através do método de busca ativa delimitada por tempo (1 hora). As atividades iniciavam-se logo após o escurecer e um percurso de aproximadamente 250m era percorrido durante este tempo. Os mesmos percursos foram revisitados em todas as 12 campanhas por dois pesquisadores.

As espécies foram registradas através dos métodos de visualização e/ou vocalização. O número de indivíduos de cada espécie foi contabilizado. Nas ocasiões onde os pontos não puderam ser amostrados (fortes chuvas e raios) registramos apenas a presença das espécies que estavam vocalizando. As espécies registradas fora do escopo amostral foram incorporadas a discussão qualitativa e não compõem as análises estatísticas. Para minimizar o viés amostral, a cada mês alternou-se por qual pico se iniciariam as coletas.

Espécies testemunhos foram coletadas e eutanasiadas em conformidade com a legislação (Portaria CFBio nº 148/2012) e mediante autorização do **SISBIO Nº 50405-2**. Posteriormente, os espécimes foram depositados na Coleção Herpetológica do Museu de Zoologia João Moojen da Universidade Federal de Viçosa. A lista dos espécimes coletados está disponível no Apêndice I.

Cada espécie registrada teve o seu status de ameaça verificado com base nas listagens oficiais vigentes. Para Minas Gerais foi consultado a Deliberação Normativa COPAM Nº 147, de 30 de abril de 2010, que aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (Deliberação Normativa COPAM 147/2010). Em nível nacional foi consultada a Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, que reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção". Para a Lista das Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados foi consultada a Portaria MMA nº 43/2014. Globalmente foi consultada a Lista Vermelha de espécies ameaçadas de extinção (Red List of Threatened Species) da "International Union for Conservation of Nature" (IUCN, 2017).

Afim de contribuir com o conhecimento da biologia das espécies, registramos informações a respeito de sua biologia. Esses dados farão parte da sessão "História Natural", onde todas as observações realizadas em campo são apresentadas.

Análises de dados

A avaliação da eficácia da coleta foi realizada por meio da curva de acumulação de espécies, através do método de rarefação, realizando 1.000 randomizações. Para isso foram utilizados o número total de noites de captura. Complementarmente, duas outras curvas foram elaboradas separadamente para cada pico estudado. A riqueza esperada de espécies foi estimada empregando-se um estimador de riqueza não-paramétrico (Jackknife 1).

A influência da altitude sobre a riqueza e abundância das espécies de anfíbios anuros foi verificada através de Modelos Lineares Generalizados (GLMs), cujo método foi utilizado em virtude da não normalidade da distribuição dos dados. Os resíduos das análises foram testados com o pacote RT4Bio, utilizando os modelos de regressão da família Quassipoisson para abundância (abundância total) e Poisson para riqueza.

Afim de evidenciar os padrões de similaridade da composição de espécies entre os pontos amostrados, realizou-se uma análise de agrupamento. Esta análise foi realizada com base nos dados de abundância total, soma dos 12 meses de amostragem, através do método de agrupamento de UPGMA, empregando o índice de similaridade de Bray-curtis.

O software R (R Studio, versão 1.0.136) foi utilizado para realizar todas as análises, por meio dos pacotes "vegan" e RT4Bio.

RESULTADOS

Foram registradas 17 espécies de anfíbios anuros pertencentes a nove famílias: Brachycephalidae (4 espécies), Hylidae (4), Leptodactylidae (3), Bufonidae (1), Centrolenidae (1), Cycloramphidae (1), Hemiphractidae (1), Hylodidae (1) e Phyllomedusidae (1). Dentre elas, quatro espécies (*Ischnocnema* sp. (gr. *parva*)), *Leptodactylus camaquara*, *Leptodactylus latrans* e *Phyllomedusa burmeisteri*) foram registros oportunistas fora dos pontos amostrais e, portanto, não fizeram parte das análises estatísticas. A lista de espécies registradas nos dois picos, em cotas altitudinais e por estação, são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Espécies de anfíbios anuros registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça (MG) ao longo de um gradiente de altitude no Pico do Inficionado e Pico do Sol em dois períodos sazonais (S: seca; C: chuva). Também são apresentadas os status de ameaça das espécies em nível estadual, federal e internacional (IUCN). *Espécies registradas fora do escopo metodológico.

TAXON	PICOS																Abundância Total	STATUS DE AMEAÇA					
	INFICIONADO								Total	SOL								Total	Estadual	Federal	IUCN		
	ALTITUDES (m)									ALTITUDES (m)													
	1340		1690		1832		2055			1332		1690		1840		1930							
	C	S	C	S	C	S	C	S		C	S	C	S	C	S	C						S	
Brachycephalidae																							
<i>Ischnocnema juipoca</i> (Sazima and Cardoso, 1978)	5		5	1		1			12			2		22				24	36			LC	
<i>Ischnocnema</i> sp.1 (gr. lactea)			2						2					2				2	4				
<i>Ischnocnema</i> sp.2 (gr. lactea)				2			12	12	26					4	1	5	1	11	37				
<i>Ischnocnema</i> sp. (gr.parva)*																							
Bufo																							
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)			1	1					2										2			LC	
Centrolenidae																							
<i>Vitreorana eurygnatha</i> (A. Lutz, 1925)				14	2	5			21					10		24	25	1	60	81			LC
Cycloramphidae																							
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)														1					1	1			LC
Hemiphractidae																							
<i>Fritziana</i> sp.														1					1	1			
Hylidae																							
<i>Bokermannohyla alvarengai</i> (Bokermann, 1956)														3	2				5	5			LC
<i>Bokermannohyla martinsi</i> (Bokermann, 1964)	14	4	10	5	7	1	19	2	62	15	14	23	19	6	0	31	11	119	181		NT	LC	
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)															23	5			28	28			LC
<i>Oloolygon</i> sp. (gr. catharinae)	2		9	19	8	8			46	24	16	6	2	10	3	1	5	67	113				

TAXON	PICOS														Abundância Total	STATUS DE AMEAÇA						
	INFICIONADO							SOL								Estadual	Federal	IUCN				
	ALTITUDES (m)				Total	ALTITUDES (m)				Total												
	1340		1690			1832		2055			1332		1690						1840		1930	
	C	S	C	S		C	S	C	S		C	S	C	S					C	S	C	S
Hylodidae																						
<i>Crossodactylus trachystomus</i> (Reinhardt and Lütken, 1862)																	1	1	1			DD
Leptodactylidae																						
<i>Leptodactylus camaquara</i> Sazima & Bokermann, 1978*																						DD
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)*																						LC
<i>Physalaemus erythros</i> Caramaschi, Feio & Guimarães-Neto, 2003																	1	1	1		DD	DD
Phyllomedusidae																						
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882*																						LC
Total	21	5	41	29	20	10	31	14	171	39	30	48	23	92	9	63	18	322				

Legenda: Status de Ameaça: Global (IUCN, 2017); Nacional (Instrução Normativa N° 03/03 e 05/04); Minas Gerais (COPAM, 147/2010). Categoria de Ameaça: NT = *Near Threatened* (Quase Ameaçada); LC = *Least Concern* (Pouco Preocupante) e DD = Deficiente de dados.

Riqueza

A riqueza de espécies foi diferente entre os picos amostrados. No Pico do Sol foram registradas 12 espécies, enquanto que no Pico do Inficionado foram registradas apenas sete espécies. Estatisticamente não há diferença entre a riqueza de espécies entre os picos ($p=0.4804$). *Rhinella crucifer* foi a única espécie não registrada no Pico do Sol. Por outro lado, *Thoropa miliaris*, *Fritiziana* sp., *Scinax squalirostris*, *Crossodactylus trachystomus* e *Physalaemus erythros* não foram registradas no Pico do Inficionado (Tabela 1).

A curva de acúmulo de espécies (Figura 7) demonstra que novas espécies ainda podem ser incorporadas ao estudo. Porém, em função do esforço amostral empregado, aproximadamente 96 horas de coleta, consideramos a riqueza registrada como satisfatória. O número de espécies observadas ($N=13$) está dentro do intervalo de confiança da riqueza estimada para a região ($N= 18$). Vale a pena ressaltar que quatro espécies não foram incorporadas as análises, o que deixaria o número de espécies observadas mais próximo do valor estimado.

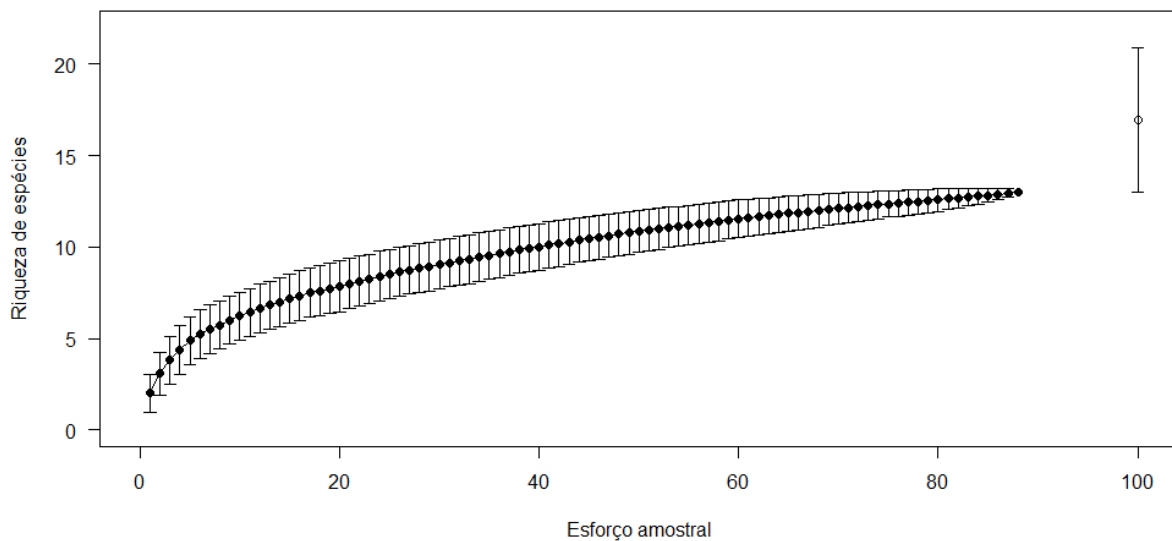


Figura 7 - Curva de acúmulo de espécies para os anfíbios anuros encontrados ao longo de um gradiente altitudinal na RPPN Santuário do Caraça, MG. A curva foi elaborada através do método de rarefação (1.000 randomizações) e com o estimador de riqueza não paramétrico (Jackknife 1).

As curvas de acúmulo de espécies geradas separadamente para cada pico (Figura 8) mostram que a riqueza de espécies encontrada no Pico do Inficionado (Figura 8A) está próxima (dentro do intervalo de confiança) da riqueza estimada da área. Por outro lado, a curva de acúmulo de espécies do Pico do Sol (Figura 9B) mostra que o aumento do esforço amostral poderia culminar no registro de novas espécies. Se incluíssemos as quatro espécies registradas fora dos pontos amostrais, mas que ocorrem no Pico do Sol, o valor da riqueza observada seria mais próximo do valor estimado para o pico.

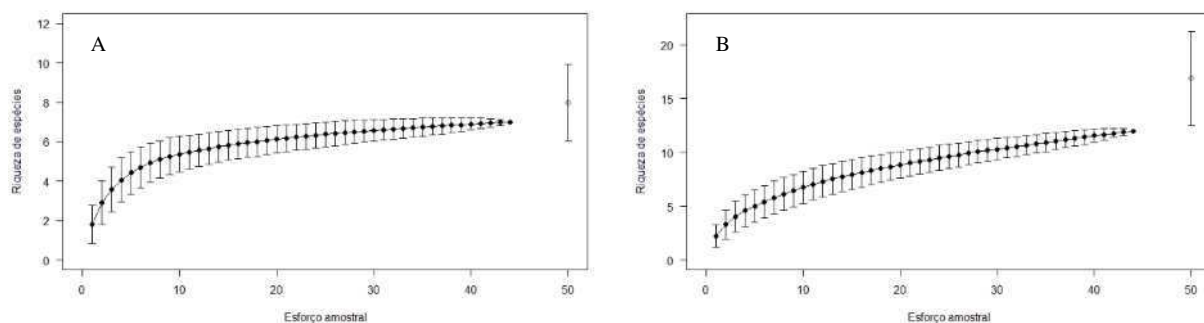


Figura 8 - Curvas de acúmulo de espécies para os anfíbios anuros encontrados ao longo de um gradiente altitudinal na RPPN Santuário do Caraça, MG. As curvas foram elaboradas através do método de rarefação (1.000 randomizações) e com o estimador de riqueza não paramétrico (Jackknife 1). A) Curva de rarefação para o Pico do Inficionado; B) Curva de rarefação para o Pico do Sol.

Abundância

A espécie com maior frequência de ocorrência na RPPN Santuário do Caraça foi *Bokermannohyla martinsi*, com 36% (N= 181) do total de indivíduos registrados, seguida por *Ololygon* sp., com 22,7 % (N= 113), e *Vitreorana eurygnatha*, com 17,7 % (N=81) (Tabela 1). Esse padrão se mantém ao analisarmos a abundância das espécies separadamente por pico. *Bokermannohyla martinsi* e *Ololygon* sp. são as espécies mais abundantes em cada pico., *Ischnocnema* sp.2 (gr. *lactea*) ocupa a terceira colocação no Pico do Inficionado, enquanto que no Pico do Sol a mesma posição é ocupada por *Vitreorana eurygnatha*.

Na variação anual das espécies em função da estação seca e chuva (Tabela 1), é observado a predominância de ocorrência das espécies na estação chuvosa, onde a abundância foi maior para a maioria das espécies estudadas. *Bokermannohyla martinsi*, *V. eurygnatha*, *I. juipoca* e *S. squalirostris* apresentaram discrepâncias entre o número de registros por estação, estando bem mais ativas no período chuvoso. Por outro lado, a abundância das espécies *Ololygon* sp. e *Ischnocnema* sp.2 não apresentou grandes modificações entre as estações, apesar de haver maior registro de indivíduos na estação chuvosa.

O dendrograma de dissimilaridade entre os pontos estudados (Figura 9) mostra que não houve separação de espécies entre os picos e cotas altitudinais. Pode-se observar cotas altitudinais (pontos amostrais) dos dois picos agrupados. É o caso dos pontos PDS 02 e 04 que apresentaram aproximadamente 75% de similaridade e os pontos PDS 01 e IFC 02, com aproximadamente 65% de similaridade. Dentre os pontos amostrais estudados, PDS 03 apresentou maior dissimilaridade, não agrupando com nenhum outro ponto amostral. O dendrograma representa bem os dados coletados em campo, uma vez que o coeficiente de correlação cofenética do dendrograma de similaridade foi de $r=0,75$.

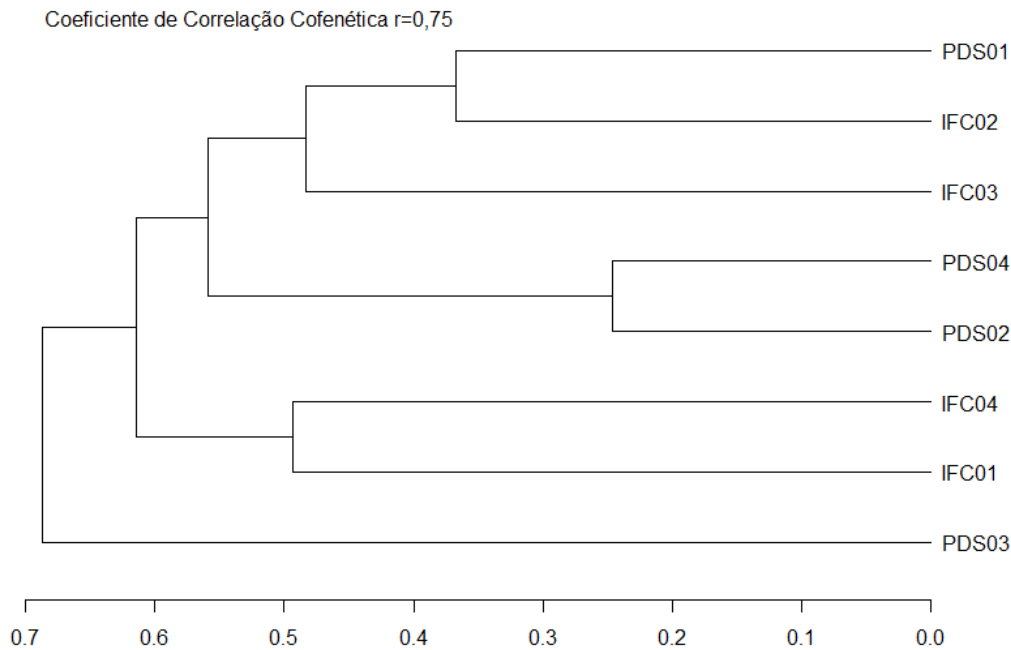


Figura 9 – Dendrograma de dissimilaridade entre os pontos amostrados na RPPN Santuário do Caraça (MG), com base na abundância total das espécies de anfíbios (coeficiente de Bray-Curtis e método de agrupamento UPGMA) coletadas entre janeiro e dezembro de 2016. PDS = Pico do Sol; IFC = Pico do Inficionado.

Altitude x riqueza x abundância

A altitude não influenciou significativamente a riqueza ($p=0.08$) e a abundância ($p=0.24$) das espécies do Pico do Inficionado. (Figuras 10A e 10B). No entanto, observamos a tendência da diminuição da riqueza de espécies com o aumento da altitude, sendo a maior riqueza ($n=7$) encontrada na cota de 1670m e consequente diminuição. A abundância seguiu a mesma tendência, leve aumento na cota de 1670m e uma queda nas cotas altitudinais posteriores.

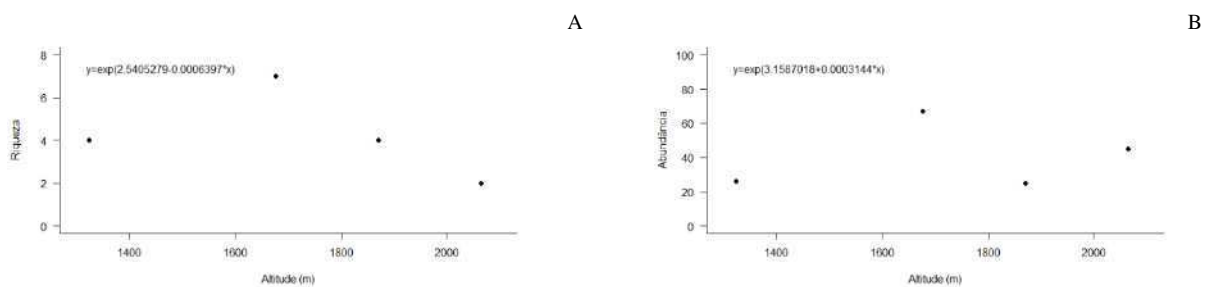


Figura 10 – Relação da riqueza e abundância de espécies com altitude no Pico do Inficionado. A) Riqueza de espécies ($p=0.0862$); B) Abundância ($p=0.246$).

No Pico do Sol, a riqueza não sofreu influência significativa da altitude ($p=0.16$). A riqueza apresentou crescimento linear até atingir seu ponto mais alto ($n=8$) na cota de 1800m, no entanto apresenta queda na sua cota altitudinal máxima (Figura 11A). Por outro lado, a abundância apresenta influência significativa positiva da altitude ($p=0.03$), ou seja, a abundância das espécies aumenta com o incremento da altitude (Figura 11B).

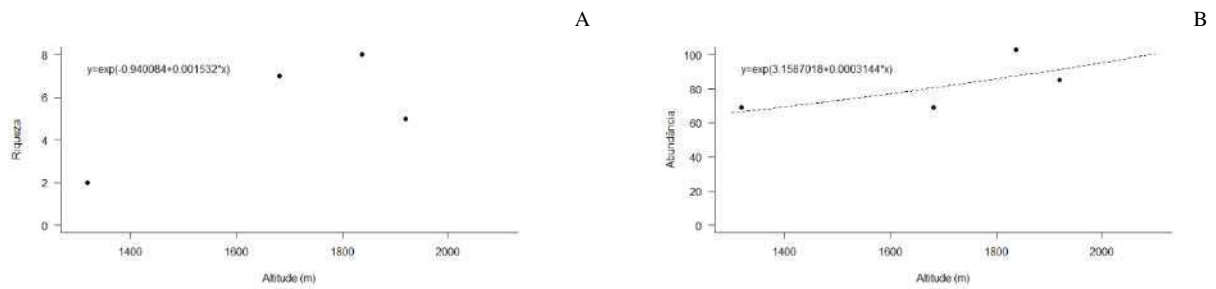


Figura 11 – Relação da riqueza e abundância de espécies com altitude no Pico do Sol. A) Riqueza de espécies ($p=0.0628$); B) Abundância de indivíduos ($p=0.365$).

História Natural

Bokermannohyla martinsi (Bokermann, 1964)

Bokermannohyla martinsi foi descrita da Serra do Caraça (Bokermann, 1964) e é atualmente classificada como “Quase Ameaçada” de extinção a nível nacional (MMA, 2014a). Esta espécie foi a mais abundante no estudo ($N=181$). No Pico do Inficionado, foi registrada ao longo do ano ($n=62$), exceto no mês de maio. Nos meses de janeiro e fevereiro observa-se um pico de ocorrência nas cotas de 1310 a 1670m. Posteriormente, ao final da estação seca e início da chuvosa, ocorreu diminuição drástica no número de indivíduos registrados, com consequente aumento, principalmente acima dos 2000m, ao longo da estação chuvosa (Figura 12A). No Pico do Sol, a espécie foi encontrada ao longo de todo gradiente altitudinal ($n=119$), sendo abundante (mais de 10 indivíduos) nos meses de chuva entre as cotas 1670 e 1930m (Figura 12B). Na estação seca, sua abundância diminuiu consideravelmente (3 a 5 indivíduos) e os registros se concentram nas cotas inferiores a 1670m. Os girinos foram observados durante todo ano, enquanto os imágos foram registrados no auge da estação chuvosa (novembro a fevereiro) e os jovens apareceram nos meses de janeiro, maio e agosto. Em duas ocasiões, observamos jovens, recém metamorfoseados, abrigados nas axilas de bromélias.

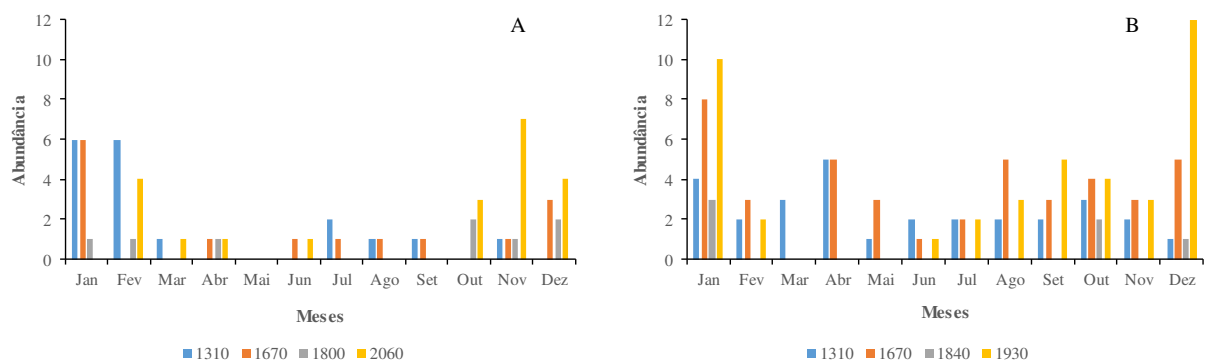


Figura 12 – Abundância de *Bokermannohyla martinsi* na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol.

Ololygon sp. (gr. *catharinae*)

Estudos preliminares indicam que a população de *Ololygon sp.* (gr. *catharinae*) da RPPN Santuário do Caraça trata-se de uma espécie nova (Ana Carolina Calijorne, comunicação pessoal) e é morfológicamente próxima à *Ololygon machadoi* (Bokermann and Sazima, 1973). Esta espécie foi a segunda mais abundante no estudo ($n=113$), sendo registrada ao longo de todo o ano. No Pico do Inficionado ($n=45$) a espécie concentrou sua ocorrência na cota altitudinal de 1670m, sendo menos frequente nas demais, as maiores ocorrências aconteceram nos meses de fevereiro e abril (Figura 13A). No Pico do Sol ($n=68$) foi mais frequente nas cotas inferiores, com maior ocorrência nos meses de

fevereiro, agosto e dezembro (Figura 13B). A espécie não foi registrada acima de 2000m. Fêmeas ovadas foram observadas nos meses de julho, agosto, setembro e dezembro. Jovens apareceram nos meses de agosto e novembro; um imago foi encontrado no mês de dezembro. Girinos foram observados ao longo do ano em todas as cotas altitudinais, exceto acima dos 2000m.

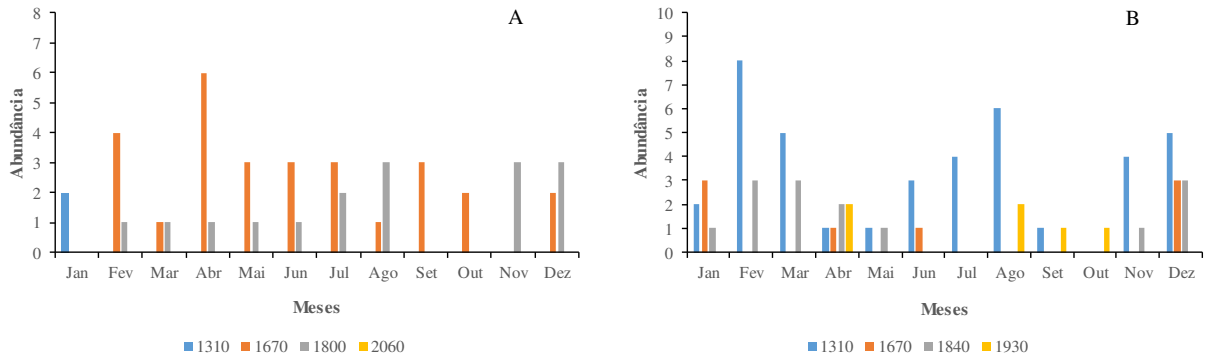


Figura 13 – Abundância de *Ololygon* sp. (gr. *chatharine*), na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol.

Vitreorana eurygnatha (Lutz, 1925)

Vitreorana eurygnatha foi a terceira espécie mais abundante no estudo (n=81). No Pico do Inficionado (n=15) a espécie ocorreu preferencialmente na cota de 1670m (Figura 14A), enquanto que no Pico do Sol (N=66) foi mais frequente entre as cotas 1670 a 1930m (Figura 14B). A espécie não foi registrada acima dos 2000m de altitude. Quanto ao período de atividade, as ocorrências deram-se no período chuvoso, com registros eventuais na seca (maio e setembro). No período chuvoso, os machos vocalizavam ao longo da noite, com diminuição da atividade por volta das 23 horas. Os indivíduos eram encontrados nas margens dos córregos, sempre empoleirados na vegetação ou sobre as folhas de canela-de-ema (*Vellozia* spp.).

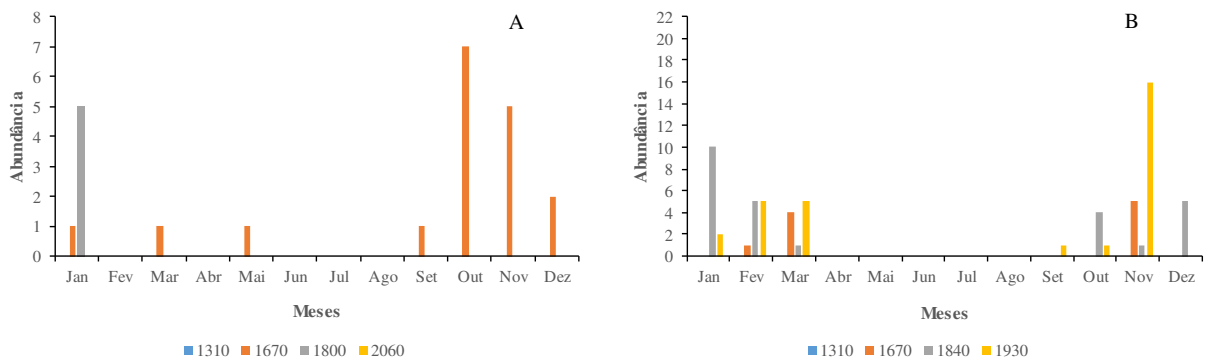


Figura 14 – Abundância de *Vitreorana eurygnatha*, na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol.

Ischnocnema sp.2 (gr. *lactea*)

Ischnocnema sp.2 (gr. *lactea*) pertence ao grupo *lactea* e possui as extremidades dos discos adesivos dilatados, porte médio ($\pm 23,63$ mm, n=11), íris esverdeada, manchas amarelas na região inguinal e sem padrão definido de coloração dorsal, podendo ser verde, amarelo, castanho ou avermelhado. Foi registrada no Pico do Inficionado (n=26) e Pico do Sol (n=11) entre as cotas 1670 a 2060m (Figuras 15A e 15B). Esta espécie não apresenta padrão claro de distribuição temporal, com maior ocorrência nos meses de março, maio e outubro. Os adultos são observados em atividade de vocalização nos meses de março, maio, julho, agosto, setembro, outubro e novembro. Entram em atividade ao entardecer e continuam ao

longo da noite, porém com menor frequência. Jovens foram encontrados nos meses de maio, junho e dezembro. Os indivíduos foram registrados em dois microambientes: solo com presença de serapilheira e vegetação arbustiva; e na parede de rochas úmidas, recobertas por briófitas, no interior de fragmento de floresta nebulosa a mais de 2000m de altitude. Muitas vezes os indivíduos encontravam-se abrigados em meios a essas briófitas.

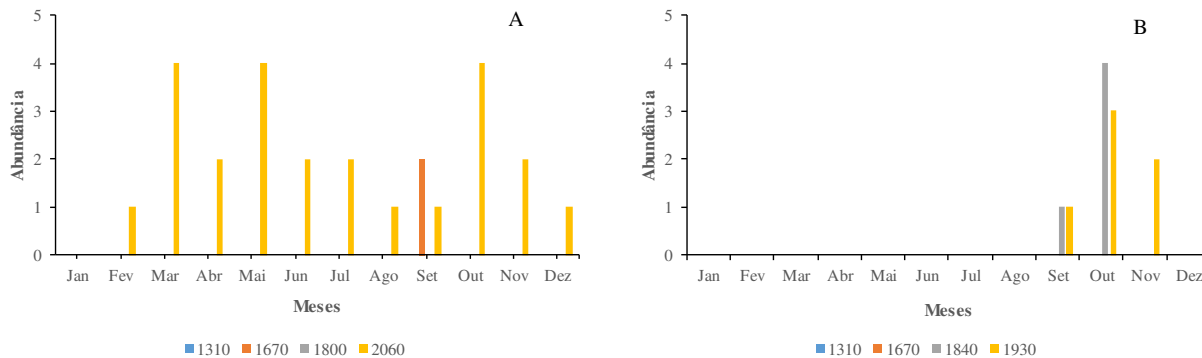


Figura 15 – Abundância de *Ischnocnema* sp.2 (gr. *lactea*), na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol.

Ischnocnema juipoca (Sazima and Cardoso, 1978)

Ischnocnema juipoca ocorreu nos dois picos estudados, sendo mais frequente no período chuvoso. Os machos vocalizavam ao longo do dia, próximos a touceiras de gramíneas, dificultando a sua detecção. Nos pontos amostrais, ocorreram até a cota de 1670 a 1840m e não foram registrados acima dos 2000m (Figuras 16A e 16B).

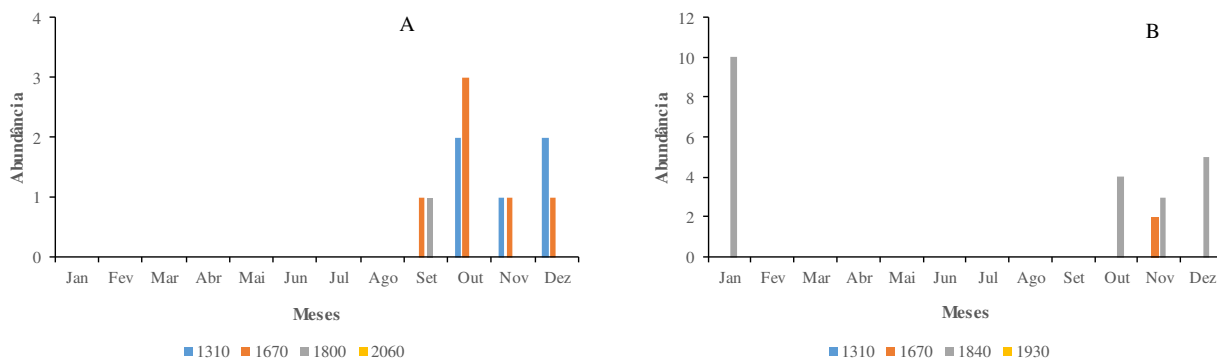


Figura 16 – Abundância de *Ischnocnema juipoca*, na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol.

Scinax squalirostris (Lutz, 1925) e *Bokermannohyla alvarengai* (Bokermann, 1956)

Scinax squalirostris foi registrada somente no Pico do Sol, em uma lagoa em área de campo de altitude brejoso a exatamente 1840m. Sua ocorrência concentrou-se no início da estação chuvosa, onde foi observado um pico de atividade reprodutiva explosivo no mês de novembro, com inúmeras espécies vocalizando e/ou em amplexos (Figura 17).

Bokermannohyla alvarengai é descrita da Serra do Caraça (Bokermann, 1956) e foi registrada no Pico do Sol na cota de 1670m. Adultos em atividade de vocalização foram encontrados entre os meses de setembro a dezembro (Figura 18). O registro no Pico do Inficionado ocorreu de forma fortuita, fora dos pontos amostrais, entre 1700 a 1950m. Ao final da estação chuvosa e ao longo da estação seca é possível encontrar indivíduos abrigados sobre pedras e/ou expostos ao sol. Os jovens podem ser observados nos meses de abril e junho, na maioria das vezes abrigados nas axilas de bromélias. Os girinos são encontrados nos meses de frio (abril e maio) e no auge da chuva (dezembro) em “painéis” naturais próximas ao leito dos córregos e/ou em córregos temporários de pequeno porte.

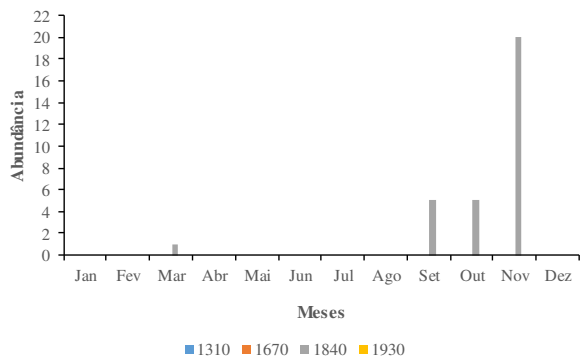


Figura 17 – Abundância de *Scinax squalirostris* na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).

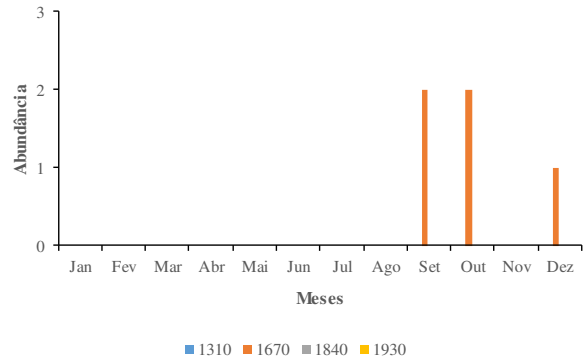


Figura 18 – Abundância de *Bokermannohyla alvarengai* na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).

Ischnocnema sp.1 (gr. *lactea*)

Ischnocnema sp.1 (gr. *lactea*) pertence ao grupo *lactea* e dentre as características que distinguem o grupo, destaca-se a extremidades dilatadas dos discos adesivos. O seu registro foi associado a ambientes de vegetação de campo, área com predominância de gramíneas. Por ser uma espécie de difícil detecção em campo, apenas dois indivíduos foram coletados no estudo. Ocorre nos dois picos amostrados em altitudes não superiores a 2000m. Machos foram registrados em atividade de vocalização em janeiro e novembro de 2016 (Figura 19A e 19B).

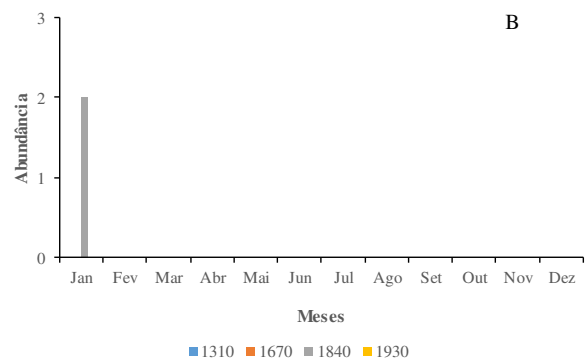
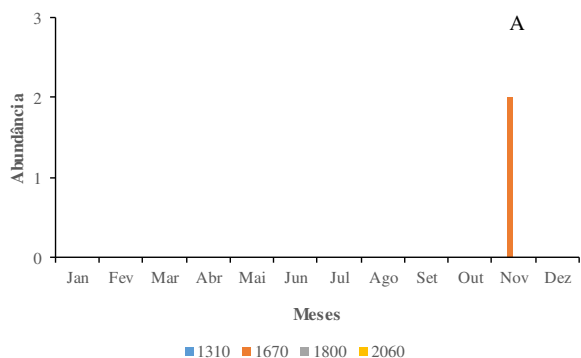


Figura 19 – Abundância de *Ischnocnema* sp.1 (gr. *lactea*), na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. A) Pico do Inficionado; B) Pico do Sol.

Rhinella crucifer (Wied-Neuwied, 1821) e *Thoropa miliaris* (Spix, 1824)

Rhinella crucifer foi registrada no Pico do Inficionado apenas nos meses de setembro na cota 1310m e dezembro a 1670m, sem registros nas cotas superiores (Figura 20). Não foi registrada a presença de girinos desta espécie.

Thoropa miliaris foi encontrada apenas uma vez ao longo de todo estudo. O registro foi realizado ao final da estação chuvosa na cota altitudinal de 1670m no Pico do Sol (Figura 21). Apesar de existirem ambientes disponíveis para ocupação da espécie em cotas superiores, o mesmo não ocorreu.

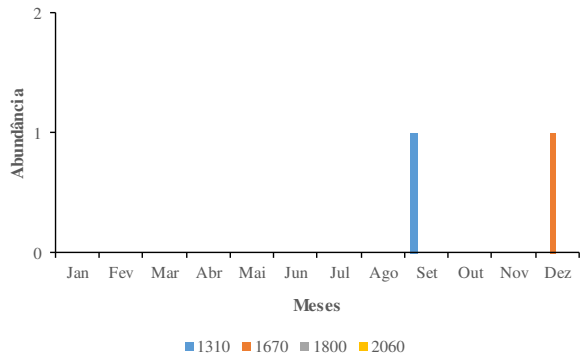


Figura 20 – Abundância de *Rhinella crucifer* na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Inficionado).

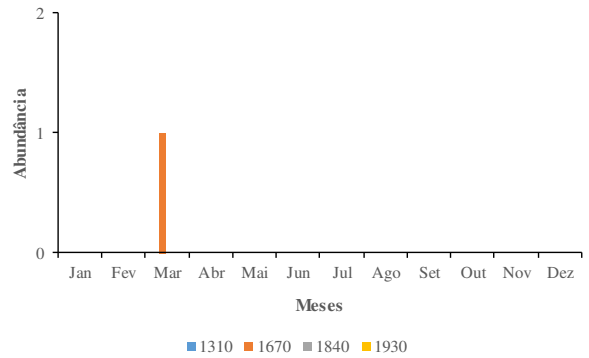


Figura 21 – Abundância de *Thoropa miliaris* na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).

Fritiziana sp.

Fritiziana sp. foi registrada apenas uma vez no Pico do Sol, na cota altitudinal de 1670m (Figura 22). Apesar do esforço empregado na busca da espécie em outros locais, o mesmo não ocorreu. Em um trabalho recente sobre o gênero *Fritiziana* (Peixoto et al., 2016), os autores relatam a sua ocorrência para a RPPN Santuário do Caraça através de um indivíduo coletado em 2009 (Figura 23). *Fritiziana* sp. parece ocorrer em baixa densidade, com dois registros conhecidos até o momento. A população da RPPN Santuário do Caraça carece de estudos mais detalhados para conhecer sua história natural e área de ocorrência.

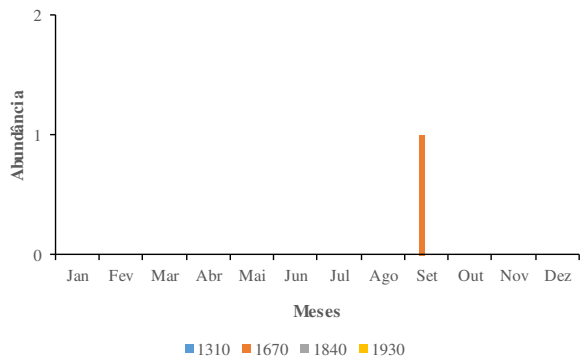


Figura 22 – Abundância de *Fritiziana* sp., na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).

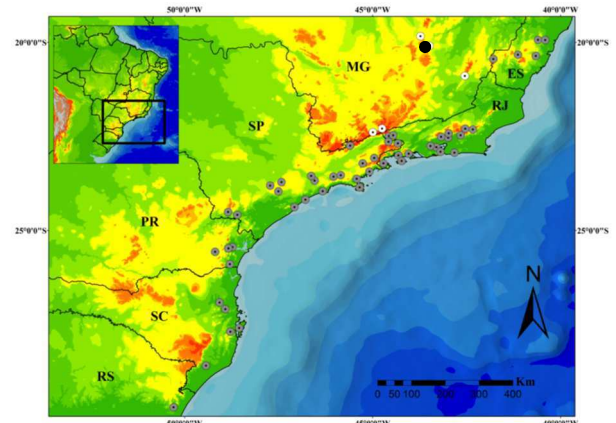


Figura 23 – Mapa de distribuição do gênero *Fritiziana* (adaptado de Peixoto et al., 2016). Círculos cinzas representam registros da literatura (speciesLink) e coleções. Círculos brancos indicam registros para o estado de Minas Gerais e o círculo preto mostra o registro da RPPN Santuário do Caraça.

Crossodactylus trachystomus (Reinhardt and Lütken, 1862)

Crossodactylus trachystomus foi registrada apenas uma vez no Pico do Sol no mês de novembro a 1840m de altitude (Figura 24). Em outras ocasiões, alguns indivíduos foram visualizados a 1700m e acima dos 2000m fora dos pontos amostrais. Os registros ocorreram durante o dia, nos meses de março, abril, maio e outubro. Na maioria das vezes em locais brejosos e no leito de pequenos córregos. A espécie é endêmica da Cadeia do Espinhaço (Figura 25) e considerada “Deficiente em dados” (Leite et al., 2008; Pimenta et al., 2015; IUCN 2017).

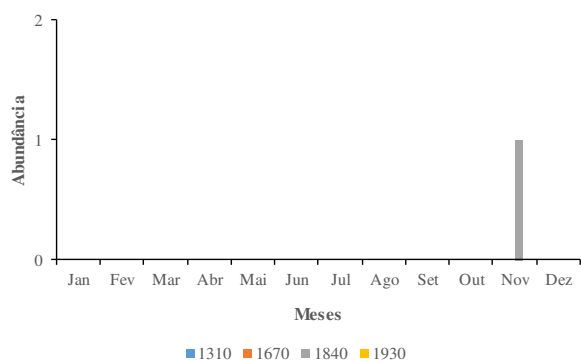


Figura 24 - Abundância de *Crossodactylus trachystomus* na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).

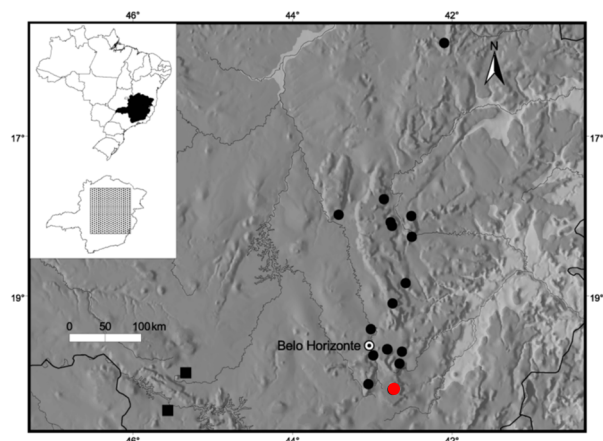


Figura 25 – Mapa de distribuição de *Crossodactylus trachystomus* ao longo da Cadeia do Espinhaço. O ponto vermelho trata-se do registro na RPPN Santuário do Caraça. (Adaptado de Pimenta et al., 2015).

Physalaemus erythros Caramaschi, Feio, and Guimarães, 2003

Physalaemus erythros, assim como *C. trachystomus*, é endêmico da Cadeia do Espinhaço, região conhecida como Quadrilátero Ferrífero (Baêta & Silva 2009; Leite et al., 2008). Esta espécie é considerada como “Deficiente em dados” (MMA 2014a; IUCN 2017) e foi registrada apenas uma vez no mês de dezembro no Pico do Sol, na cota altitudinal de 1930m (Figura 26). No entanto, observações a respeito de seu modo de vida foram tomadas ao longo do estudo fora dos pontos amostrais. A espécie ocorreu entre 1650 a 1950m de altitude no Pico do Inficionado e Pico do Sol e espera-se que ocorra em outras áreas de altitude elevada da RPPN. Está associada ao período chuvoso, reproduzindo em poças temporárias ao longo das trilhas e em “painéis” naturais próximas ao leito dos córregos. No período reprodutivo, é possível encontrar machos em atividade de vocalização e casais em amplexos durante o dia. Girinos recém-eclodidos e jovens recém-metamorfoseados foram observados em outubro. Ao final da estação chuvosa (março) alguns indivíduos foram observados abrigados sob pedras apresentando dilatação abdominal, como se estivessem alimentados e se preparando para a estação seca. Em outubro, no Pico do Inficionado, em uma poça natural em área de campo de altitude, a aproximadamente 1650m, registramos um pico de atividade reprodutiva, com casais em amplexos, ninhos de espuma e vocalização.

Leptodactylus camaquara Sazima and Bokermann, 1978

Leptodactylus camaquara é endêmico da Cadeia do Espinhaço (Leite et al., 2008) e considerada como “Deficiente em dados” pela IUCN (2017). Originalmente descrito da Serra do Cipó, teve sua distribuição expandida para o norte do estado, no Parque Estadual do Rio Preto, São Gonçalo do Rio Preto e Serranópolis de Minas, em Minas Gerais (Leite et al., 2006; Leite et al., 2008). O registro de *Leptodactylus camaquara* para a RPPN Santuário do Caraça é o primeiro para o Quadrilátero Ferrífero, ampliando sua distribuição para o extremo sul da Cadeia do Espinhaço (Figura 27). Na RPPN Santuário do Caraça, a espécie é encontrada nos Picos do Inficionado e Sol, sendo mais abundante no segundo. Observou-se maior ocorrência no período chuvoso, a partir do mês de outubro. Os indivíduos puderam ser observados entre 1600 e 1930m. Reproduzem em poças temporárias, rasas e de fundo rochoso, em área de campo rupestre, com pequenas “touceiras” de capim na margem e vocalizam ao final da tarde e ao longo da noite. O seu registro ocorreu fora dos pontos amostrais, portanto, esta espécie não entrou nas análises estatísticas.

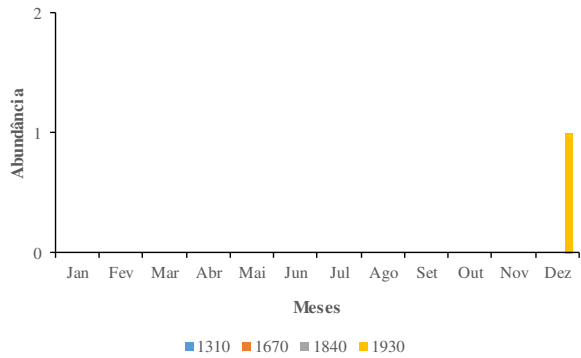


Figura 26 – Abundância de *Physalaemus erythros* na RPPN Santuário do Caraça (MG), ao longo de um gradiente altitudinal entre os meses de janeiro a dezembro de 2016 (Pico do Sol).

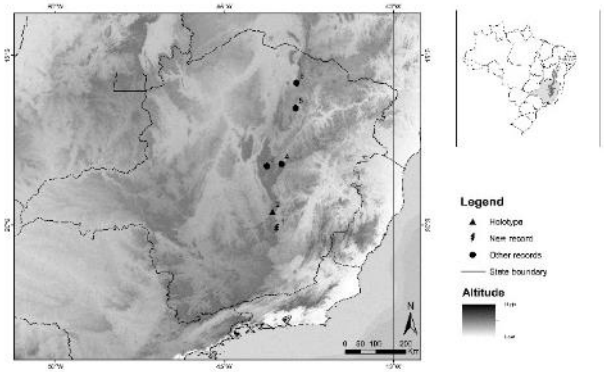


Figura 27 – Mapa de distribuição de *Leptodactylus camaquara* ao longo da Cadeia do Espinhaço. O triângulo preto representa a localidade tipo, os pontos pretos são os registros da espécie ao longo da Cadeia do Espinhaço e o raio preto representa o registro na RPPN Santuário do Caraça. À direita e a cima, um mapa do Brasil que mostra a cordilheira do Espinhaço em cinza escuro.

Phyllomedusa burmeisteri, assim como *L. camaquara*, foi registrada fora dos pontos amostrais. Indivíduos foram observados no mês de novembro sobre a vegetação em dois pontos distintos às margens do córrego do Pico do Sol, um a 1650m e o outro a 1840m.

Ischnocnema sp. (gr. *parva*) e *Leptodactylus latrans* foram registradas fora do escopo metodológico, no Pico do Sol. A primeira espécie foi encontrada durante deslocamento para os pontos de amostragem. A segunda espécie foi registrada no ponto amostral PDS 03 em 2009, não sendo registrado mais nenhum indivíduo até o final das coletas em 2016.

DISCUSSÃO

Os picos estudados apresentaram respostas distintas para a relação riqueza/abundância *versus* altitude. No Pico do Inficionado, a riqueza e abundância não apresentaram respostas significativas. No Pico do Sol, a riqueza não foi significativa, no entanto a abundância de indivíduos foi influenciada positivamente pela altitude. A diferença entre a riqueza de espécies nos picos pode ter relação com a disponibilidade de ambientes presentes em cada área. Existe uma diferença nítida entre as duas áreas, sendo o Pico do Inficionado mais robusto, com grandes elevações formando um enorme bloco de rocha, com poucas áreas com vegetação e, conseqüentemente, poucos ambientes aquáticos. Por outro lado, o Pico do Sol, apesar de ser mais alto, é formado por um relevo menos íngreme, com presença de um vale entre as cotas de 1.700 a 1.900m. Esta região apresenta heterogeneidade de ambientes para os anuros, com presença de vegetação florestal e campestre

A relação entre altitude e a variação temporal não possui um padrão. As espécies apresentam Cada uma resposta altitude/temporal específica, porém observa-se maior atividade nos períodos de chuva. *Bokermannohyla martinsi*, *Vitreorana eurygnatha* *Ischnocnema juipoca* e *Sicnax squalirostris* foram mais frequentes no período chuvoso. *Oloolygon* sp. e *Ischnocnema* sp.2 apresentaram leve sobreposição de registros no período chuvoso. Não houve preferência específica por cota amostral, *B. martinsi* foi mais abundante nas cotas superiores, enquanto que *Oloolygon* sp. ocorreu preferencialmente nas cotas inferiores a 1800m.

De modo geral, os anfíbios foram mais ativos no período chuvoso. *Bokermannohyla martinsi* foi a espécie mais frequente e com maior amplitude altitudinal, ocorrendo desde os 1300m (Canelas & Bertoluci, 2007) até em pontos superiores a 2000m. Ao que tudo indica, a altitude parece não ser um limitante para sua distribuição. Por outro lado, *Oloolygon* sp. ocorreu em todos os pontos amostrados, exceto acima dos 2000m, possuindo a segunda maior amplitude altitudinal do estudo.

As espécies *Ischnocnema* sp.1 e *Ischnocnema* sp.2 foram comparadas com espécimes do grupo *lactea* depositados em coleções científicas. Foi constatado que ambas espécies se tratam de novas espécies e estas estão em processo de descrição taxonômica. O registro das espécies de *Ischnocnema* do grupo *lactea* para a RPPN Santuário do Caraça já havia sido mencionado por Canelas & Bertoluci (2007). Tal registro

representa a primeira informação de ocorrência de espécies do grupo *lactea* para a Cadeia do Espinhaço, grupo com ocorrência preferencial em ambientes de domínio de Mata Atlântica (HEDGES et al., 2008).

As áreas de altitude podem sofrer contínua invasão de espécies de baixada, tolerantes às condições ambientais encontradas nos pontos mais altos (Scott, 1976). Alguns registros corroboram essa observação, como as espécies *Rhinella crucifer*, *Thoropa miliaris*, *Phyllomedusa burmeisteri*, *Scinax squalirostris* e *Leptodactylus latrans*. Essas espécies estão presentes em maior número em cotas inferiores a 1300m ao longo de toda RPPN Santuário do Caraça. A disponibilidade de ambiente parece ser um dos fatores predominantes para a ocorrência das espécies em certas altitudes. *Scinax squalirostris* ocorreu em apenas um ponto (PDS 03, 1800m) durante todo o trabalho. No entanto, foi encontrada com facilidade nas porções baixas da RPPN Santuário do Caraça (Canelas & Bertoluci, 2007). *Leptodactylus latrans*, registrada em 2009 (um único indivíduo), não foi mais observada acima de 1300m. *Phyllomedusa burmeisteri*, *Rhinella crucifer* e *Thoropa miliaris* ocorreram em baixas densidades e parecem que ainda estão em processo de ocupação de áreas de maior altitude.

Physalaemus erythros, *Fritziana* sp., *Ischnocnema* sp.1, *Ischnocnema* sp.2 e *Leptodactylus camaquara* podem ser consideradas espécies exclusivas de altitude, pois não foram registradas em altitudes inferiores a 1600m (Canelas & Bertoluci 2007; Baêta & Silva 2009). *Physalaemus erythros*, *Ischnocnema* sp.2 e *Leptodactylus camaquara* ocorrem em alta abundância em vários locais de altitude elevada, demonstrando que essas espécies são bem adaptadas as condições bióticas e abióticas das áreas altas da RPPN Santuário do Caraça.

Segundo MMA (2013), a RPPN possui 57 espécies de anuros. Dentre essas espécies, 17 são encontradas acima dos 1300m, enquanto cinco espécies (*Physalaemus erythros*, *Fritziana* sp., *Ischnocnema* sp.1, *Ischnocnema* sp.2 e *Leptodactylus camaquara*) podem ser consideradas exclusivas de altitudes elevadas, sendo registradas somente a partir dos 1650m.

A perda de habitat é um dos principais fatores que limitam a distribuição das espécies de anfíbios anuros. No Quadrilátero Ferrífero a atividade minerária é um das principais causas desse fator. Os topos de serras são os principais alvos das mineradoras, conseqüentemente se perde parte da conectividade entre as Serras e seus habitats. Dentre as espécies de anfíbios encontradas na RPPN Santuário do Caraça, *Bokermannohyla martinsi* é considerada a espécie mais afetada direta e indiretamente pelas atividades minerais (Pena et al., 2017). A sua grande amplitude altitudinal, ocorrendo desde áreas com altitudes inferiores a 1300m até os pontos mais altos do Espinhaço, com altitudes superiores a 2000m e seu endemismo restrito ao Quadrilátero Ferrífero podem ser os fatores que contribuem para que ela seja uma das espécies mais ameaçadas pela perda de habitat na Serra do Espinhaço. Esperamos que as informações apresentadas no presente trabalho sobre história natural de *B. martinsi* contribua com ações conservacionista de preservação do habitat da espécie e conseqüentemente preservando outras espécies que ocorram nos mesmos ambientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho não foi possível observar influência significativa da altitude na riqueza de espécies, por outro lado abundância no Pico do Sol foi significativa. No entanto, conseguimos importantes informações sobre a história natural das espécies de anfíbios anuros com ocorrência em áreas de altitude da RPPN Santuário do Caraça, como também informações sobre a amplitude altitudinal de cada espécie.

Destaca-se as informações sobre a biologia de *Bokermannohyla martinsi*, espécie endêmica do Quadrilátero Ferrífero e uma das mais ameaçadas pela perda de habitat na região. O registro das espécies de *Ischnocnema* gr. *lactea*, a ampliação da distribuição geográfica de *Leptodactylus camaquara* e as informações de história natural de *Physalaemus erythros* também são de grande relevância, já que as duas últimas espécies são consideradas como “Deficiente em dados”.

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram a importância da RPPN Santuário do Caraça para a conservação da anurofauna regional, principalmente por abrigar espécies endêmicas de Minas Gerais e de topos de montanha do Brasil. Além disso, apresentamos informação sobre a amplitude altitudinal de algumas espécies, ampliação da distribuição geográfica e novos registros para a Serra do Caraça. Apesar deste estudo abordar uma amplitude altitudinal restrita, de apenas 750 m (1300-2060 m), este é o primeiro trabalho sobre gradientes altitudinais para a Cadeia do Espinhaço, com amostragens sistemáticas ao longo de 12 meses e réplica de cada cota amostral.



Figura 28 – Espécies de anfíbios anuros registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça (MG) ao longo de um gradiente de altitude no Pico do Inficionado e Pico do Sol. a) *Ischnocnema juipoca*; b) *Ischnocnema* sp.2 (gr. *lactea*); c) *Ischnocnema* sp. (gr. *parva*); d) *Rhinella crucifer*; e) *Thoropa miliaris*; f) *Vitreorana eurygnatha*; g) *Fritziana* sp.; h) *Crossodactylus trachystomus*.



Figura 29 – Espécies de anfíbios anuros registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça (MG) ao longo de um gradiente de altitude no Pico do Inficionado e Pico do Sol. i) *Bokermmanohyla alvarengai*; j) *Bokermannohyla martinsi*; k) *Scinax squalirostris*; l) *Oloolygon* sp. (gr. *catharinae*); m) *Leptodactylus camaquara*; n) *Physalaemus erythros*; o) *Leptodactylus latrans*; p) *Phyllomedusa burmeisteri*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, L. G & ETEROVICK, P. C. 2007. Microhabitat choice and differential use by anurans in forest streams in southeastern Brazil. *Journal of Natural History*. 41:937–948.

ALMEIDA-NETO, M., MACHADO, G., PINTO-DA-ROCHA, R. AND GIARETTA, A. A. 2006. Harvestman (Arachnida Opiliones) species distribution along three Neotropical elevational gradients: an alternative rescue effect to explain Rapoport's rule? *Journal of Biogeography*. 33, 361-357.

BAÊTA, D. and SILVA, D. H. 2009 Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Physalaemus erythros* Caramaschi, Feio and Guimarães-Neto, 2003: *Distribution extension*. *Check List* 5(4): 812-814.

BEHANGANA, M.; KASOMA, P.M.B. & LUISELLI, L. 2009. Ecological correlates of species richness and population abundance patterns in the amphibian communities from the Albertine Rift, East Africa. *Biodiversity and Conservation*, 18: 2855-2873.

BOKERMANN, W. C. A. 1964. Dos nuevas especies de *Hyla* de Minas Gerais y notas sobre *Hyla alvarengai* Bok. (Amphibia, Salientia, Hylidae). *Neotropica*. La Plata 10: 67–76.

BOKERMANN, W. C. A., and I. SAZIMA. 1973. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. II: Duas espécies novas de *Hyla* (Anura, Hylidae). *Revista Brasileira de Biologia* 33: 521–528.

BRANDÃO, M., GAVILANES, M. L. & ARAÚJO, M. G. 1994. Aspectos físicos e botânicos de campos rupestres do estado de Minas Gerais. *Daphne* 4 (1): 17-38.

CANELAS, M. A. S. and BERTOLUCCI, J. 2007. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia, Série Zoologia* 97(1): 21-26.

COLWELL, R.K. & LEES, D.C. 2000. The mid-domain effect: geometric constraints on the geography of species richness. *Trends in Ecology and Evolution*, 15: 70-76.

CORTEZ-FERNANDEZ, C. 2006. Variación altitudinal de la riqueza y abundancia relativa de los anuros del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata. *Ecología em Bolivia*, 41: 46-64.

DERBY, O.A. 1906. The Serra of Espinhaço. *Brazilian Journal of Geology* 14: 374-401.

DRUMMOND, G.M., C.S. Martins, A.B.M. Machado, F.A. Sebaio & Y. Antonini (orgs.). 2005. Biodiversidade em Minas Gerais – um atlas para sua conservação. 2ª ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brasil.

DUTRA, G. M., RUBBIOLI, E. L. & HORTA, L. S. 2002. Gruta do Centenário, Pico do Inficionado (Serra do Caraça), MG - A maior e mais profunda caverna quartzítica do mundo. Parte 7: Sítios Geológicos. In Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. (eds. Schobbenhaus, C., Campos, D. A., Queiroz, E. T., Winge, M. & Berbert-Born, M.) DNPM/CPRM - SIGEP - Brasília. Vol. 1.

ETEROVICK, P. C. & BARATA, I. M. 2006. Distribution of tadpoles within and among Brazilian streams: the influence of predators, habitat size and heterogeneity. *Herpetologica* (Austin), v. 62, p. 367-379.

FAUTH, J.E.; CROTHER, B.I. & SLOWINSKI, J.B. 1989. Elevational patterns of species richness, evenness and abundance of the Costa Rican leaf-litter herpetofauna. *Biotropica*, 21: 178-185.

FOLLY, M., BEZERRA, A. M., RUGGERI, J. HEPP, F. CARVALHO-E-SILVA, A. M. P. T., GOMES, M. R & CARVALHO-E-SILVA, S. P. 2016. Anuran fauna of the high-elevation areas of the parque nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), Southeastern Brazil. *Oecologia Australis*, v. 20, n. 2, p. 109–120.

GAREY, M. V.& PROVETE, D. B. 2016. Species composition, conservation status, and sources of threat of anurans in mosaics of highland grasslands of southern and southeastern Brazil. *Oecologia Australis*, v. 20, n. 2, p. 94–108.

GERMANO, J.M.; SANDER, J.M.; HENDERSON, R.W. & POWELL, R. 2003. Herpetofaunal communities in Grenada: a comparison of altered sites, with an annotated checklist of Grenadian amphibians and reptiles. *Caribbean Journal of Science*, 39: 68-76.

GIARETTA, A.A.; FACURE, K.G.; SAWAYA, R.J.; MEYER, J.H.D. & CHEMIN, N. 1999. Diversity and abundance of litter frogs in a montane forest of southeastern Brazil: Seasonal and altitudinal changes. *Biotropica*, 31: 669-674.

GOYANNES-ARAÚJO, P., SIQUEIRA, C. C., LAIA, R. C. ALMEIDA-SANTOS, M., GUEDES, D. M & ROCHA, C. F. D. 2015. Anuran species distribution along an elevational gradient and seasonal comparisons of leaf litter frogs in an Atlantic Raiforest area of southeastern Brazil. *Herpetological Journal*. 25: (75-81).

HEDGES, S. B., W. E. DUELLMAN, AND M. P. HEINICKE. 2008. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa*, 1737:1-182.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. Portaria IBAMA nº 32, reconhece o Santuário do Caraça como Unidade de Conservação de Uso Sustentável, na categoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural, 30 de março de 1994.

IUCN 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 12 May 2017.

JANZEN, D.H. 1967. Why mountain passes are higher in the tropics. *The American Naturalist*, 113: 81-101.

JARI OKSANEN, F. GUILLAUME BLANCHET, MICHAEL FRIENDLY, ROELAND KINDT, PIERRE LEGENDRE, DAN MCGLINN, PETER R. MINCHIN, R. B. O'HARA, GAVIN L. SIMPSON,

PETER SOLYMOS, M. HENRY H. STEVENS, EDUARD SZOECZ AND HELENE WAGNER (2017). vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-3. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

KOPP, K. AND ETEROVICK, P. C. 2006. Factors influencing spatial and temporal structure of frog assemblages at ponds in Southeastern Brazil. *Journal of Natural History*, v. 40, p. 1813-1830.

LEITE, F. S. F.; JUNCÁ, F. A. & ETEROVICK, P. C. 2008. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade*. 4(1-2): 182-200.

LEITE, F. S. F.; PEZZUTI, T. L. & VIANA, P. L. 2006. Amphibia, *Bokermannohyla nanuzae*, *Scinax curicica*, *Leptodactylus camaquara*, *Physalaemus evangelistai*, and *Proceratophrys cururu*: Distribution extensions. *Check List* 2(1).

LEMCKERT, F. & MAHONY, M.J. 2010. The relationship among multiple-scale habitat variables and pond use by anurans in northern New South Wales, Australia. *Herpetological Conservation Biology*, 5: 537-547.

LIMA, N. G. S., LIMA, R. C. L., DIAS, J. E. M., TORRES, F. & ETEROVICK, P. C. 2013. Spatial niche variation in two sympatric species of *Bokermannohyla* (Anura: Hilidae) in southeastern Brazil. *Journal of Natural History*, 48: 229-240.

LOBATO, L.M., RIBEIRO-RODRIGUES, L.C., ZUCCHETTI, M., NOCE, C.M., BALTAZAR, O.F., DASILVA, L.C., PINTO, C.P., 2001. Brazil's premier gold province. Part I: The tectonic, magmatic and structural setting of the Archean Rio das Velhas greenstones belts, Quadrilátero Ferrífero. *Miner. Depos.* 36, 228–248,

LOMOLINO, M.V. 2001. Elevation gradients of species-density: historical and prospective views. *Global Ecology and Biogeography*, 10: 3-13.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 189, Plano de Manejo da RPPN Santuário do Caraça, Catas Altas / Santa Bárbara, Minas Gerais, 17 de maio de 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 43 Lista de espécies Quase Ameaçadas e com Dados Insuficientes. 31 de janeiro de 2014a.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 444, Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. 17 de dezembro de 2014b.

MOTA, R. C.; STEHMANN, J. R. & BARROS, F. 2006. Orchidaceae na Serra do Caraça, Minas Gerais: Levantamento florístico com ênfase no estudo taxonômico da subfamília Epidendroideae. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 310 pg.

NANIWADEKAR, R. & VASUDEVAN, K. 2007. Patterns in diversity of anurans along an elevational gradient in the Western Ghats, South India. *Journal of Biogeography*, 34: 842-853.

NAVAS, C.A. 2006. Patterns of distribution of anurans in high Andean tropical elevations: Insights from integrating biogeography and evolutionary physiology. *Integrative and Comparative Biology*, 46: 82-91.

OLIVEIRA, C. T. 2010. A flora do complexo rupestre altomontano da Serra do Caraça (Minas Gerais) e suas relações fitogeográfica. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 109 pg.

PEIXOTO, M. A. P., GUIMARÃES, C. S., SILVA D. H. AND FEIO, R. N. 2016. The occurrence of *Fritiziana Mello-Leitão, 1937* (Anura, Hemiphractidae) in Minas Gerais state, southeastern Brazil: new records and distribution of the genus. *Check List* 12(4): 1947, 12.

PERILLO, L. N. 2011. Variações altitudinais na diversidade e composição em espécies de vespas e abelhas (Hymenoptera: Aculeata). Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 100 pg.

PENA, J. C. C., GOULART, F., FERNANDES, G. W., HOFFMANN, D., LEITE, F. S. F., SANTOS, N. B., SOARES-FILHO, B., SOBRAL-SOUZA., T., VANCINE, M. H. AND RODRIGUES, M. 2017. Impacts of mining activities on the potential geographic distribution of eastern Brazil mountaintop endemic species. *Perspectives in Ecology and Conservation*.

PIMENTA, B. V. S., CARAMASCHI, U., AND CRUZ, C. A. G. 2015. Synonymy of *Crossodactylus bokermanni* Caramaschi & Sazima, 1985 with *Crossodactylus trachystomus* (Reinhardt & Lütken, 1862) and description of a new species from Minas Gerais, Brazil (Anura: Hylodidae). *Zootaxa* 3955: 65–82.

RAHBEEK, C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography*, 18: 200-205.

RONALDO REIS JR., MAGNEL LIMA DE OLIVEIRA AND GLADSON RAMON ALVES BORGES. 2013. RT4Bio: R Tools for Biologists (RT4Bio). R package version 1.0.

RStudio Team (2016). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.

SCOTT JR., N.J. 1976. The abundance and diversity of the herpetofauna of tropical forest litter. *Biotropica*, 8: 41-58. <http://dx.doi.org/10.2307/2387818>

SIQUEIRA, C. C.; ROCHA, C. F. D. 2013. Gradientes altitudinais: conceitos e implicações sobre a distribuição, a biologia e a conservação dos anfíbios anuros. *Oecologia Australis*, v. 17, n. 2, p. 92–112.

SAZIMA, I., and A. J. CARDOSO. 1978. Uma espécie nova de *Eleutherodactylus* do sudeste Brasileiro (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Revista Brasileira de Biologia* 38: 921–925

SIQUEIRA, C.C.; VRCIBRADIC, D.; DORIGO, T.A. & ROCHA, C.F.D. 2011. Anurans from two high-elevation areas of Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Zoologia*, 28: 457-464.

STEVENS, G.C. 1992. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapaport's latitudinal rule to altitude. *The American Naturalist*, 140: 893-911.

TERBORGH, J. 1971. Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Peru. *Ecology*, 52: 23-40.

TERBORGH, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevation gradient. *Ecology*, 58: 1007-1019.

VASCONCELOS, M. F. 2011. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil? *Brazilian J Bot* 34:241–246.

VASCONCELOS, M.F. 2000. Reserva do Caraça: história, vegetação e fauna. *Aves* 1:3-7.

VASCONCELOS, T.S.; SANTOS, T.G.; HADDAD, C.F.B. & ROSSA-FERES, D.C. 2010. Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 26: 423-432.

VIVEROS, R. S. 2010. Pteridófitas da Serra do Caraça, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 256 pg.

WHITTAKER, R.H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. *Science*, 147: 250-260.

WHITTAKER, R.H. 1967. Gradient analysis of vegetation. *Biological Reviews*, 42: 207-264..

Apêndice

Brachycephalidae

Ischnocnema sp1. (MZUFV 18295 – 96).

Ischnocnema sp2. (MZUFV 18320, 18327 – 32, 18335 – 18338, 18365 – 66).

Ischnocnema juipoca (MZUFV 18340, 18342, 18362, 18364 e 18369).

Ischnocnema sp. (gr. parva) MZUFV 18346.

Bufonidae

Rhinella crucifer (MZUFV 18373).

Centrolenidae

Vitreorana eurygnatha (MZUFV 18279, 18294, 18298-18299, 18315, 18345, 18359, 18363 e 18370).

Cycloramphidae

Thoropa miliaris (MZUFV 18321).

Hylidae

Bokermannohyla alvarengai (MZUFV 18285 e 18324).

Bokermannohyla martinsi (MZUFV 18280, 18286, 18288 – 93, 18367, 18368, 18371 e 18398).

Phyllomedusa burmeisteri (MZUFV 18341).

Oloolygon sp. (gr. *catharinae*) (MZUFV 18281 – 84, 18287, 18297, 18302, 18304 – 18314, 18316 – 18319, 18322, 18325, 18356 e 18372).

Scinax squalirostris (MZUFV 18277, 18278, 18349 – 18355, e 18357).

Hylodidae

Crossodactylus trachystomus (MZUFV 18323, 18333 – 18334, e 18347).

Leptodactylidae

Leptodactylus camaquara (MZUFV 18339, 18360 e 18361).

Physalaemus erythros (MZUFV 18303, 18326, 18343, 18344, 18348 e 18358).

2.2 CAPÍTULO II – Silva, D. H., Menezes, F. N. & Feio, R. N. Biogeografia e História Natural de *Ptychophis flavovirgatus* Gomes, 1915 (Serpentes, Dipsadidae) com um novo registro para o Estado de Minas Gerais, Brasil.

Biogeografia e História Natural de *Ptychophis flavovirgatus* Gomes, 1915 (Serpentes, Dipsadidae) com um novo registro para o Estado de Minas Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

O gênero *Ptychophis* Gomes, 1915, é monotípico, incluindo somente *Ptychophis flavovirgatus* (Gomes, 1915), pertence a tribo Tachymenini Bailey, 1966. Originalmente descrita de São Bento do Sul, Santa Catarina, Brasil (Gomes, 1915), sua distribuição é descontínua, sendo encontrada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais, ocorre entre as cotas altitudinais de 316 a 1358m. A espécie tem ocorrência restrita as áreas montanhosas de climas temperados a subtropical no sudeste e sul do Brasil (Serra Geral e Serra da Mantiqueira), endêmica da Mata Atlântica, ocorre em áreas abertas e/ou ocupadas por matas de Araucárias, associada a ambientes lóticos, claros e de águas frias e pouco comum em coleções científicas (Porto & Caramaschi 1988, Lema & Deiques 1992, Franco 2000, Lema 2002, Gonzalez et al., 2014).

Durante um estudo sobre a distribuição de anfíbios anuros ao longo de um gradiente altitudinal realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil. Foram observados alguns indivíduos de *Ptychophis flavovirgatus* (Gomes, 1915). O acúmulo das observações desses indivíduos na natureza possibilitou a caracterização da atividade e do uso de habitat dessa espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Os registros ocorreram na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça (RPPN Santuário do Caraça) (20°05'S, 43°28'W), nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil (Figura 1). A RPPN Santuário do Caraça está localizada no extremo sul da Cadeia do Espinhaço, na região conhecida como Quadrilátero Ferrífero e é a maior RPPN do país com 10.187,98 hectares. Caracterizada por relevos de montanhas e elevações rochosas, com altitudes variando de 750 a 2072m. Está inserida no bioma Mata Atlântica, com um mosaico de formações campestres e florestais (Vasconcelos 2000; Mota et al., 2006; Oliveira 2010; Viveros, 2010), com predominância dos campos rupestres. Possui alta heterogeneidade fisionômica com campo de altitude, campo limpo, campo rupestre e campo sujo, além das formações florestais, compostas principalmente por mata ciliar, mata de galeria, mata nebulosa e mata semidecídua (Mota et al., 2006; Perillo, 2011).

As observações das serpentes foram feitas entre os meses de março a dezembro de 2016, em três ambientes distintos: a) córrego estreito, sem correnteza, com vegetação com predominância de espécies das famílias Cyperaceae (*Machaerina ensifolia*) e Poaceae (*Cortaderia* cf. *modesta* e *Chusquea pinifolia*) em área de transição entre campo rupestre e campo de altitude (1725m); b) brejo em campo de altitude com predominância das espécies citadas de Cyperaceae e Poaceae (1837m); c) córrego estreito, perene em área de transição entre campo rupestre e campo de altitude (1930m).

Os espécimes foram observados entre as 18 e 22:00 horas, em cada encontro, foram registrados a postura da serpente e o horário (Tabela 1). Cada indivíduo observado foi medido, fotografado e posteriormente devolvido ao local de encontro. Quatro espécimes foram coletados (Licença de coleta N° 50405-2 concedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) e depositados na Coleção Herpetológica do Museu de Zoologia João Moojen da Universidade Federal de Viçosa (MZUFV 2471-74). Dois espécimes foram marcados segundo método de marcação de escamas ventrais (PONTES et al., 2009).

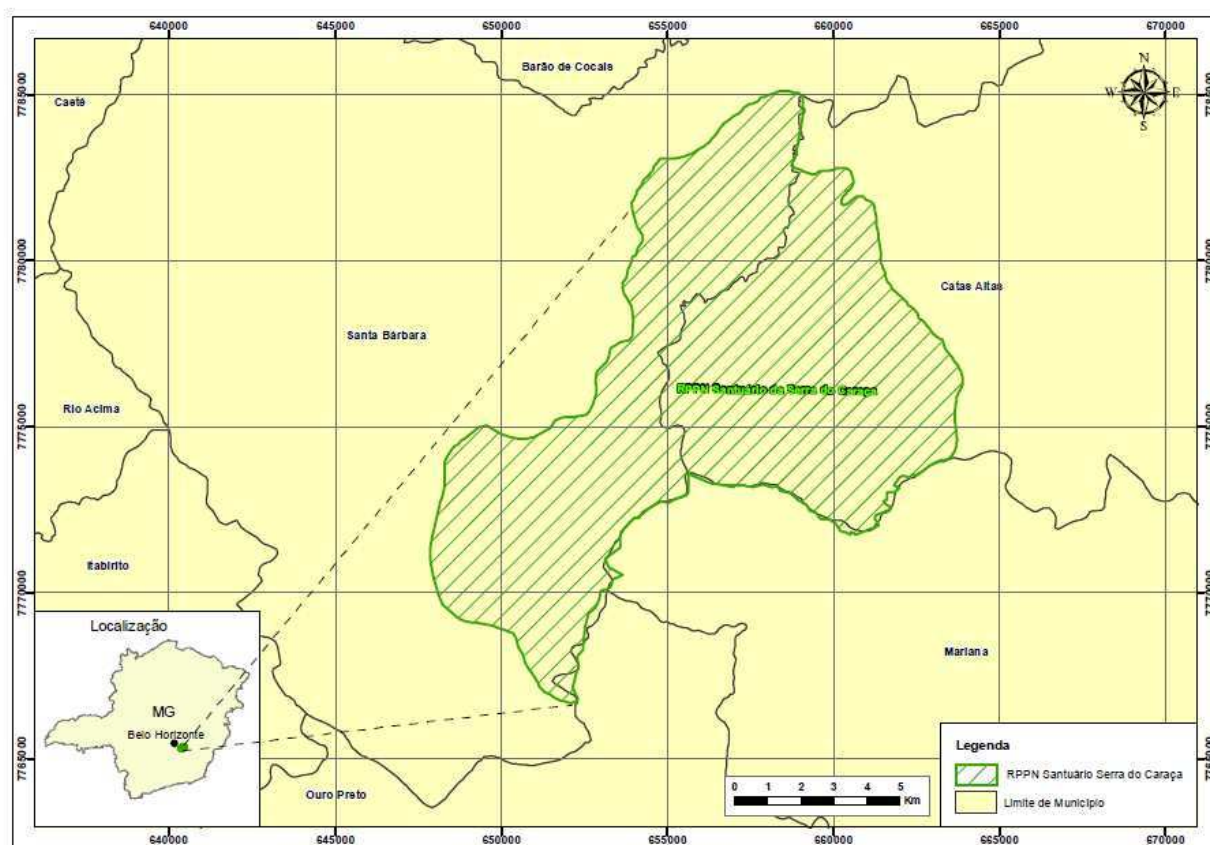


Figura 1 – Mapa de localização da Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil.

Tabela 1 – Sumário das observações dos espécimes de *Ptychophis flavovirgatus* em três ambientes distintos na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil.

IN	Data	Hora	Situação	Substrato	Medidas morfométricas (mm)			Estágio reprodutivo	Comportamento Defensivo
					CRC	CC	CT		
I	02/03/2016	19:30	No solo alagado	Brejo	38.5	10.12	48.62	Adulto Fêmea	Descarga cloacal
II	02/03/2016	19:40	No solo alagado	Brejo	35.1	12.5	47.6	Adulto Fêmea	Descarga cloacal
III	12/04/2016	19:25	No solo alagado	Brejo	30.5	10.2	40.7	Adulto Fêmea	Fugir, descarga cloacal e morder
IV	10/05/2016	21:00	Nadando	Córrego brejoso	-	-	-	Adulto	Fugir, descarga cloacal e morder
V	10/05/2016	21:10	Nadando Parado,	Córrego brejoso	23	7	30	Jovem	Fugir
VI	12/05/2016	18:50	imerso	Córrego	37.5	12.5	50	Adulto	Fugir, descarga cloacal
VII	14/06/2016	20:20	Nadando	Córrego brejoso	14	5	19	Jovem	-
VIII	05/07/2016	20:58	Nadando	Córrego brejoso	-	-	-	Jovem	-
IX	05/07/2016	21:05	Nadando	Córrego brejoso	-	-	-	Adulto	-

IN	Data	Hora	Situação	Substrato	Medidas morfométricas (mm)			Estágio reprodutivo	Comportamento Defensivo
					CRC	CC	CT		
X	05/07/2016	21:12	Nadando	Córrego brejoso	17	5	22	Jovem	Descarga cloacal
XI	05/07/2016	21:20	Nadando	Córrego brejoso	-	-	-	Jovem	-
XII	07/08/2016	21:00	Nadando	Córrego brejoso	-	-	-	Jovem	-
XIII	07/08/2016	21:08	Nadando	Córrego brejoso	21	7	28	Jovem	Fugir, descarga cloacal e morder
XIV	07/08/2016	21:25	Nadando	Córrego brejoso	18.5	6	24.5	Jovem	-
XV	07/08/2016	21:24	Nadando	Córrego brejoso	15	5	20	Jovem	-
XVI	06/09/2016	21:30	Nadando	Córrego brejoso	17.5	4.5	22	Jovem	-
XIII*	11/10/2016	22:00	Nadando	Córrego brejoso	21	7.5	28.5	Jovem	Fugir, descarga cloacal e morder
XVII	28/12/2016	21:20	No solo alagado	Brejo	34	11	45	Adulto Fêmea	Fugir, descarga cloacal e morder

Legenda: IN = Indivíduos; CRC = comprimento rostro cloacal; CC = comprimento da cauda; CT = comprimento total; * recaptura.

RESULTADOS

Na RPPN Santuário do Caraça foram realizadas 18 observações de 17 indivíduos (dez jovens e sete adultos) de *Ptychophis flavovirgatus*, entre março e dezembro de 2016 (Figura 2). Os espécimes foram encontrados no córrego do Pico do Sol e em seus afluentes. Treze indivíduos, sendo 11 jovens e dois adultos foram observados em um pequeno trecho de um córrego brejoso, com aproximadamente 1,5m de largura e mais de 2m de profundidade, circundado por vegetação com predominância de espécies das famílias Cyperaceae (*Machaerina ensifolia*) e Poaceae (*Cortaderia* cf. *modesta* e *Chusquea pinifolia*) em área de transição entre campo rupestre e campo de altitude (1725m). Quatro indivíduos adultos (fêmeas) foram registrados deslocando em solo alagado, nas margens de brejo em campo de altitude (1837m). Um outro indivíduo, adulto, foi registrado imerso em um pequeno córrego estreito em área de transição entre campo rupestre e campo de altitude (1930m).

Os espécimes ao perceberem que estavam sendo observados tentavam fugir, escapando pelas margens para se abrigarem entre a vegetação e/ou imergirem na água. Ao serem manuseados, apresentaram os seguintes comportamentos defensivos: descarga cloacal e morder (n=5) e apenas morder (n=4). Além disso, quando manuseados para registro fotográfico, alguns espécimes enrolavam-se, escondiam a cabeça. Ao permanecerem longe da água, apresentavam coloração opaca, diferentemente quando observados dentro da água.

Quatro indivíduos foram coletados, todas fêmeas prenhas. Duas fêmeas coletadas em março (CRC = 385, CC=101 e CRC = 351, CC = 125 mm), apresentaram respectivamente sete folículos e sete embriões; sete folículos e seis embriões. Outra coletada em abril (CRC = 305, CC = 102 mm) possuía seis embriões. A quarta fêmea coletada em dezembro (CRC = 340, CC = 110 mm) apresentou oito folículos e oito embriões.

Segundo a literatura (Gonzalez et al., 2014) o limite norte de distribuição de *P. flavovirgatus* é conhecido para o município de Estiva, Minas Gerais. O registro da espécie para a RPPN Santuário do Caraça amplia sua distribuição em 200km na direção norte, representando o registro mais setentrional da espécie e primeiro para a Cadeia do Espinhaço (Figura 3).

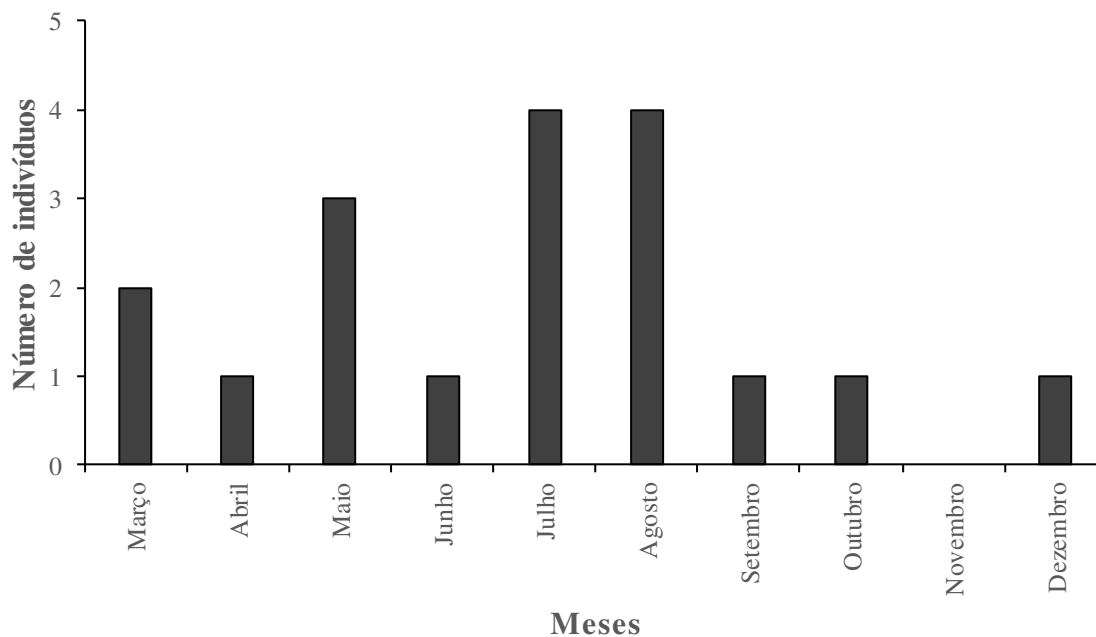


Figura 2 – Ocorrência de indivíduos de *Ptychophis flavovirgatus* entre os meses de março e dezembro de 2016 na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil.

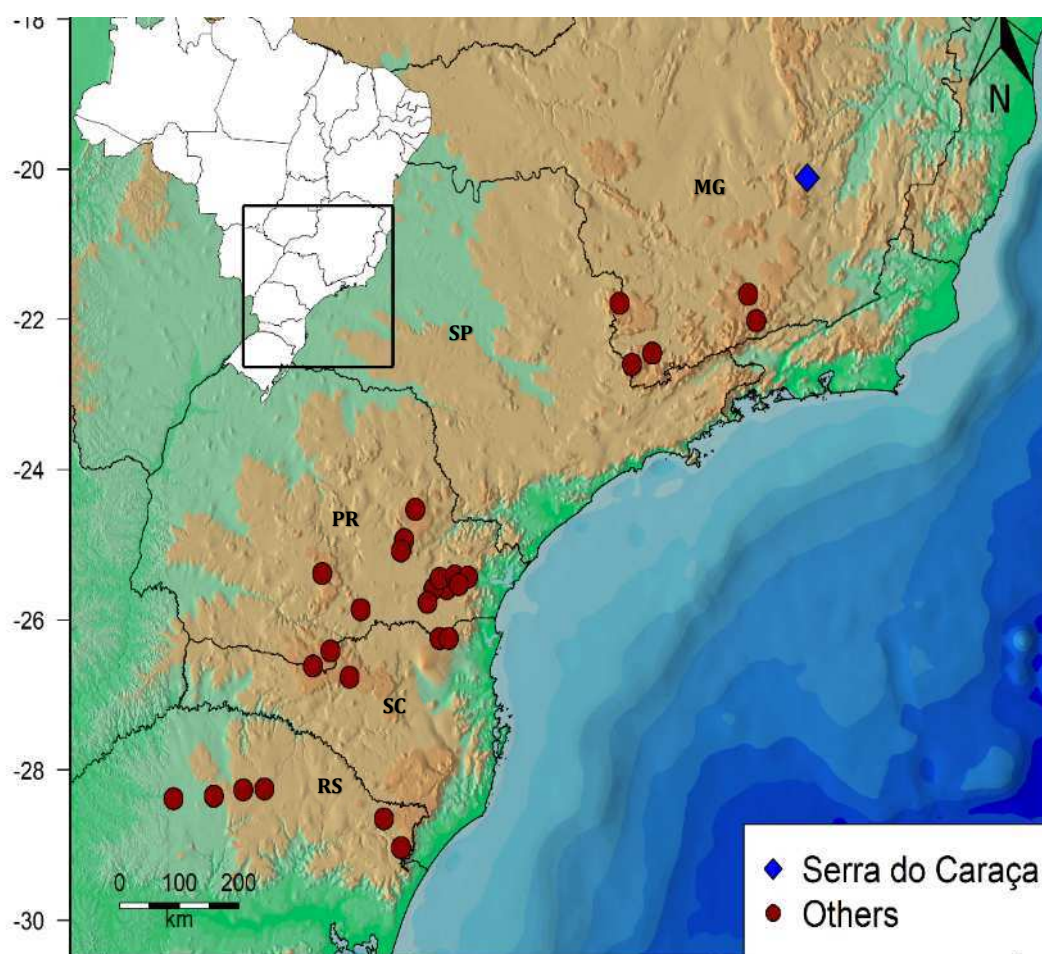


Figura 3 - Mapa de distribuição de *Ptychophis flavovirgatus* (Gomes, 1915). Losango azul: Nova ocorrência da espécie para a Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, município de Catas Altas, Minas Gerais, Brasil. Pontos em vermelho: distribuição conhecida para *P. flavovirgatus* retirado de Gonzalez e colaboradores (2014).

DISCUSSÃO

Relatamos um novo registro de *Ptychophis flavovirgatus* para Minas Gerais, na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, sudeste do Brasil. Estendendo sua distribuição setentrional em mais de 200km, sendo este o primeiro registro para a Cadeia do Espinhaço. Aumentamos sua amplitude altitudinal até os 1930m e apresentamos informações a respeito de sua história natural.

A maioria dos espécimes visualizados estavam imersos no corpo d'água ou nas bordas em área alagada, assim como descrito por Lema & Deiques (1992). Os indivíduos que se deslocavam entre a vegetação, muitos pareciam não apresentar muita habilidade com esse substrato, por outro lado, os indivíduos que imergiam, permaneciam até mais de 5 minutos submersos, posteriormente emergiam aparecendo apenas com a “cabeça” para fora da água, este fato também foi relatado por (Lema & Deiques 1992).

A espécie parece apresentar fidelização ao sítio de ocorrência, muitos indivíduos foram encontrados nos mesmos locais e o registro de uma recaptura reforça essa ideia. Assim como descrito por Lema & Deiques (1992) a respeito da preferência dos habitats onde os espécimes ocorrem. Na RPPN Santuário do Caraça as áreas de registro de *Ptychophis flavovirgatus* caracterizam por serem áreas não impactadas pelo homem, de altitude elevada, fria em vários meses do ano e de grande precipitação.

Quanto ao período reprodutivo os nossos dados corroboram as observações de Scartozzoni & Marques (2004). Os espécimes coletados em março e dezembro apresentavam folículos embrionários desenvolvido, por outro lado a fêmea coletada em abril apresentava embriões jovens (SVL < 110 mm). O número de embriões oviductuais se manteve entre 6 e 8, assim como descrito na literatura (Scartozzoni & Marques 2004).

Os indivíduos coletados não apresentaram conteúdo estomacal. A dieta da espécie continua desconhecida. Alguns autores sugerem que a espécie seja ictiógrafa (Lemas & Deiques, 1992) porém esses dados são provenientes de indivíduos em cativeiro. Nos pontos onde os espécimes foram encontrados na RPPN Santuário do Caraça não há relatos de espécies de peixes, apenas anfíbios (*Bokermannohyla martinsi*, *Vitreorana eurygnatha* e *Ololygon* sp.). Portanto, a dieta dos indivíduos da RPPN Santuário do Caraça precisa ser melhor investigada.

Além dos indivíduos de *Ptychophis flavovirgatus*, outras espécies de répteis foram encontradas nos picos da RPPN: os lagartos: *Ameiva ameiva*, *Aspronema dorsivittatum* e *Tropidurus montanus*; e as serpentes: *Chironius brazili*, *Oxyrhopus rombifer* e *Thamnodynastes strigatus*. A amostragem de répteis nos pontos altos da RPPN Santuário do Caraça precisa ser melhor inventariada, com utilização de métodos específicos, assim acredita-se que outras espécies possam ser registradas.



Figura 4 – Espécimes e ambientes de ocorrência de *Ptychophis flavovirgatus* na Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça, nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil. A) Córrego estreito com vegetação marginal (1725m); B) Brejo em campo de altitude (1837m); C) Espécime registrado em córrego estreito com fundo pedregoso (1930m); D) MZUFV 2471 em vista lateral; E) Comportamento defensivo, espécime escondendo a cabeça; F) Vista ventral; G) Jovem e adulto registrados em mesmo ambiente; H) Espécime em vista lateral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, J. R. 1966. A redescription of the snake *Calamodontophis paucidens*. – Copeia, 1966: 885–886.
- FRANCO, F. L. 2000: Relações filogenéticas entre os gêneros da tribo Tachymenini Bailey, 1967 (Serpentes, Colubridae). – Unpubl. PhD Thesis.
- GOMES, J. F. 1915. Contribuição para o conhecimento dos ofídios do Brasil. Descrição de quatro espécies novas e um novo gênero de opistóglifos. – Anais Paulistas de Medicina e cirurgia, 4: 121–129.
- GONZALEZ, R.C., PRUDENTE, A. L.C & Franco, F.L. 2014. Morphologicam variation of *Gomesophis brasiliensis* and *Ptychophis flavovirgatus* (Serpentes, Dipsadidae, Xenodontinae). Salamandra. 50: 85–98.
- LEMA, T. & C. H. DEIQUES. 1992: Contribuição ao conhecimento da “cobra espada d’água”, *Ptychophis flavovirgatus* Gomes, 1915 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae, Tachymenini). – Comunicações do Museu de Ciências da PUC-RS (série zoologia), 5: 55–83.
- LEMA, T. (2002): Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis, biogeografia, ofidismo. – EDIPUCRS, Porto Alegre.
- MOTA, R. C.; STEHMANN, J. R. & BARROS, F. 2006. Orchidaceae na Serra do Caraça, Minas Gerais: Levantamento florístico com ênfase no estudo taxonômico da subfamília Epidendroideae. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 310.
- OLIVEIRA CT (2010). A flora do complexo rupestre altomontano da Serra do Caraça (Minas Gerais) e suas relações fitogeográfica. Universidade Federal de Minas Gerais.
- PERILLO, L. N. 2011. Variações altitudinais na diversidade e composição em espécies de vespas e abelhas (Hymenoptera: Aculeata). Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 100 pg.
- VIVEROS, R. S. 2010. Pteridófitas da Serra do Caraça, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 256 pg.
- PONTES, J.A.L., PONTES, R.C AND ROCHA, C. F. D., 2009. The snake community of Serra do Mendanha , in Rio de Janeiro State , southeastern Brazil : composition , abundance , richness and diversity in areas with different conservation degrees. v. 69, n. 3, p. 795–804, 2009.
- PORTO, M. & U. CARAMASCHI (1988): Notes on the taxonomic status, biology and distribution of *Ptychophis flavovirgatus* Gomes, 1915 (Ophidia, Colubridae). – Revista Brasileira de Biologia, 60: 471–475.
- SCARTOZZONI, R. & O. A. V. MARQUES (2004): Sexual dimorphism, reproductive cycle, and fecundity of the water snake *Ptychophis flavovirgatus* (Serpentes, Colubridae). – Phyllomedusa, 3: 69–71.

VASCONCELOS, M.F. 2000. Reserva do Caraça: história, vegetação e fauna. Aves 1:3-7.

VASCONCELOS MF (2011) O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil? Brazilian J Bot 34:241–246. doi: 10.1590/S0100-477 84042011000200012.