



ANAIS do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Brasília-DF, 20-23 de Abril de 2022



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE) disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br.

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

ANDRADE, M. C. M.; MARTINS, I. M.; SILVA, T. C.. Ocorrência de vertebrados em cavernas da Serra do Espinhaço Meridional. In: MOMOLI, R. S.; STUMP, C. F.; VIEIRA, J. D. G.; ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 36, 2022. Brasília. *Anais...* Campinas: SBE, 2022. p.061-068. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe_061-068.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

OCORRÊNCIA DE VERTEBRADOS EM CAVERNAS DA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL

OCCURRENCE OF VERTEBRATES IN CAVES OF SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL

Maurício Carlos Martins de ANDRADE (1); Ítalo Moreira MARTINS (1); Tiago Castro SILVA (1)

(1) Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV)/ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Contatos: mauricio.andrade@icmbio.gov.br; italoomm@yahoo.com.br.

Resumo

Diversos vertebrados são observados em cavernas, utilizando esses ambientes de diferentes formas. No presente estudo foram visitadas 39 cavidades distribuídas entre seis unidades de conservação da Serra do Espinhaço Meridional. Durante as amostragens foram registradas 41 espécies pertencentes aos cinco grupos de vertebrados: Mamíferos (n=9), Aves (n=14), Répteis (n=4), Anfíbios (n=13) e Peixes (n=1). Nove táxons encontrados são endêmicos dos biomas Mata Atlântica (n=1) e Cerrado (n=8), sendo especialistas de ambientes rupestres. Desses, uma espécie de mamífero está ameaçada de extinção. Esses dados preliminares evidenciam a relevância de estudos de fauna em cavernas, uma vez que o conhecimento sobre os aspectos ecológicos e importância em seu ciclo de vida ainda é escasso. Estudos e amostragens futuras podem contribuir para a avaliação dos impactos em ambientes subterrâneos e sua influência na riqueza e diversidade de espécies de uma localidade.

Palavras-Chave: Brasil; Cavidade natural subterrânea; Peixe; Anuro; Réptil; Ave; Mamífero.

Abstract

Several vertebrates are observed in caves, using these environments in different ways. In the present study, 39 caves distributed among six conservation units in Serra do Espinhaço Meridional were visited. During the sampling, 41 species belonging to the five vertebrate groups were recorded: Mammals (n=9), Birds (n=14), Reptiles (n=4), Amphibians (n=13) and Fishes (n=1). Nine taxa are endemic to the Atlantic Forest (n=1) and Cerrado (n=8) biomes, being rocky environmental specialists. Of these, one mammal specie is threatened. These preliminary data show the relevance of studies involving cave fauna, since the knowledge about the ecological aspects and importance in their life circle are scarce. Future studies and sampling can contribute to the impact assessment on subterranean environments and their influence on the species richness in a location.

Keywords: *Brazil; Natural subterranean cavity; Fish; Anuran; Reptile; Bird; Mammal.*

1. INTRODUÇÃO

As cavernas são ambientes caracterizados pela ausência parcial ou completa de luz, impossibilitando a presença de organismos produtores fotossintetizantes, com consequente escassez alimentar (TRAJANO; BICHUETTE, 2006). Porém, diversos vertebrados e invertebrados habitam esse ambiente de maneira temporária (troglóxenos e troglófilos) ou definitiva (troglóbios) (RACOVITZA, 1907). Esses animais obtêm recursos alimentares diretamente no meio epígeo, saindo das cavernas para se alimentar, ou utilizam recursos importados, provenientes de outros animais que entram nas cavernas ou de vegetais e matéria orgânica carregados para o interior das cavidades (TRAJANO; BICHUETTE, 2006).

Devido à ausência de luz, algum tipo de adaptação é necessário para utilizar constantemente as zonas disfóticas (de penumbra) e principalmente afóticas das cavernas. Combinações variadas de adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais influenciam o nível de associação das espécies com as cavernas (HOWARTH; MOLDOVAN, 2018).

A ecolocalização é um tipo de adaptação que morcegos, andorinhões (Família Apodidae) e o guácharo (*Steatornis caripensis* – Família Steatornithidae) utilizam para se locomover em locais com total ausência de luz, como nas zonas afóticas das cavernas (BRINKLØV; FENTON; RATCLIFFE, 2013). Olhos grandes em relação ao tamanho do corpo, quando comparado a outras aves, é outro tipo de adaptação presente no guácharo,

corujas e andorinhões (WARRANT, 2008). Uma proporção maior de bastonetes na retina, que confere uma maior sensibilidade visual em condições de pouca luz, é outro tipo de adaptação presente no guácharo e nas corujas (MARTIN et al., 2004; WARRANT, 2008). Essas adaptações permitem que determinadas espécies de aves utilizem os ambientes cavernícolas, principalmente as zonas disfóticas.

Os anuros colonizam as cavernas em busca de proteção e abrigo, permitindo escapar ou mitigar os efeitos do clima (ARZABE, 1999; GOUVEIA et al., 2009; FELLERS et al., 2010; MATAVELLI et al., 2015; ANDRADE et al., 2021), podendo ser fundamental para a sobrevivência de populações (FORRESTER; CASADY; WITTMER, 2015; LUNGI; MANENTI; FICETOLA, 2017). Além de um microclima adequado, os ambientes subterrâneos também podem servir como abrigo de predadores, fontes de alimentos e locais de reprodução para algumas espécies de anuros (GOUVEIA et al., 2009; VANNI; NISTRÍ, 2006; FELLERS et al., 2010; MATAVELLI et al., 2015).

Os peixes são os habitantes de cavernas mais estudados em relação aos processos de adaptação aos ambientes subterrâneos. São organismos importantes para os ambientes aquáticos cavernícolas, agindo muitas vezes como predadores de topo de cadeia (BICHUETTE; TRAJANO, 2003). A ictiofauna adaptada às cavernas da América do Sul é dominada pela Ordem Siluriformes, cujos hábitos noturnos e habilidades de orientação mecânicas e químicas constituem pré-adaptações para este tipo de habitat (BICHUETTE; TRAJANO, 2010).

Objetivamos aqui relatar as espécies e vestígios de vertebrados registrados durante visitas técnicas realizadas em cavernas localizadas em unidades de conservação (UC) da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM).

2. METODOLOGIA

Visitamos 39 cavernas em seis UC da SdEM: seis cavernas no Parque Nacional (PN) da Serra do Gandarela (20°06'03"S, 43°39'50"W), nove cavernas no PN das Sempre Vivas (17°48'22"S, 43°46'37"W), sete no Parque Estadual (PE) do Itacolomi (20°26'32"S, 43°27'46"W), nove no Monumento Natural Estadual (MNE) da Serra da Piedade (19°49'04"S, 43°40'50"W) e oito no PN da Serra do Cipó (19°22'45"S, 43°32'07"W) e Área de Proteção Ambiental (APA) Morro da Pedreira (19°21'00"S, 43°33'13"W) (Figura 1). Essas duas últimas UC foram consideradas conjuntamente no presente

estudo por estarem localizadas na mesma região (Serra do Cipó).

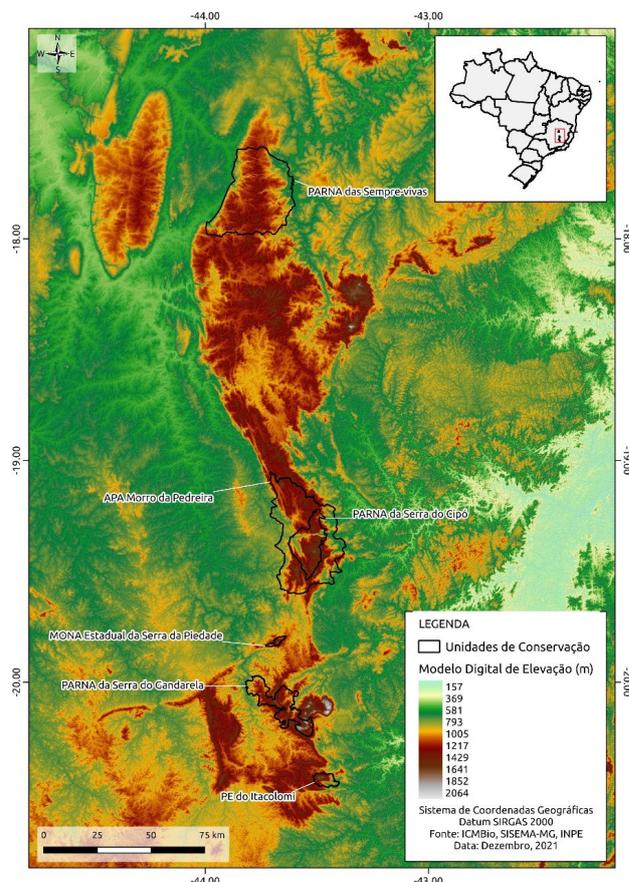


Figura 1: Mapa mostrando o gradiente altitudinal na região da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM) e as unidades de conservação visitadas. Autor: Tiago Castro Silva.

A Serra do Espinhaço Meridional estende-se por cerca de 300 Km na direção Norte-Sul, desde o município de Olhos D'água até a Serra de Ouro Branco no Quadrilátero Ferrífero, ambos em Minas Gerais, Brasil (AUGUSTIN; FONSECA; ROCHA, 2011). A SdEM possui uma alta variedade geológica, com predomínio de formações rochosas quartzíticas, ferruginosas, graníticas e calcárias, refletindo uma diversidade única de cavernas (AULER et al., 2015).

A SdEM apresenta-se como um grande divisor de biomas, abrigando a floresta estacional semi-decidual, pertencente à Mata Atlântica, em sua vertente oriental e uma vegetação típica do Cerrado em sua vertente ocidental (GONTIJO, 2008). Nas partes mais elevadas e rochosas, geralmente acima de 900 m de altitude, prevalecem os campos rupestres, que abrigam uma flora peculiar, diversa e, em grande parte, endêmica (KOT et al., 2021). Na porção norte da SdEM prevalecem os campos rupestres quartzíticos (AUGUSTIN; FONSECA; ROCHA,

2011), com formações vegetacionais influenciadas pelo bioma da vertente da serra em que se localizam (KOT et al., 2021). Já na porção sul da SdEM (Quadrilátero Ferrífero - QF) prevalecem os campos rupestres ferruginosos (canga) que possuem maior influência de elementos florísticos da Mata Atlântica (CARMO; JACOBI, 2013).

Realizamos os registros dos vertebrados durante visitas técnicas realizadas às unidades de conservação, sendo amostradas 39 cavidades naturais subterrâneas. Visitamos cada caverna uma vez, no período diurno, de setembro a dezembro de 2021. A procura por espécimes e vestígios de vertebrados nas cavernas foi realizada por duas pessoas, com o auxílio de lanternas, por meio de busca ativa, sem limitação de tempo, e a partir de possíveis vocalizações. Fotografamos os indivíduos em sua posição original, sem captura de espécimes, com o auxílio de câmera fotográfica digital. A identificação taxonômica dos espécimes foi realizada em campo e confirmada posteriormente através dos registros fotográficos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registramos 41 espécies de vertebrados nas cavernas visitadas através de vestígios (ninhos, pegadas, fezes, ossos e carcaças) e visualização direta. Os táxons encontrados estão distribuídos entre as cinco classes de vertebrados: Mamíferos (n=9), Aves (n=14), Répteis (n=4), Anfíbios (n=13) e Peixes (n=1) (Tabela 1, Figura 2). As aves compuseram 34% da riqueza total de vertebrados nas cavidades, seguidas dos anfíbios (32%) e mamíferos (22%). Os répteis consistiram em apenas 10% das espécies encontradas, sendo que os peixes tiveram a menor representatividade (2%).

O registro de mamíferos se deu majoritariamente através de fezes (tamanduá, morcegos e mocós), carcaças (roedor), ossos (morcegos) e ninho (roedor), sendo apenas morcegos (e.g. *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*) e mocós (*Kerodon rupestris*) observados diretamente. A presença das aves foi relatada no interior e entrada das cavernas pelo registro de ninhos (e.g. *Knipolegus nigerrimus*, *Scytalopus petrophilus*, *Troglodytes musculus* e beija-flores), penas (e.g. *Psittacara leucophthalmus* e *Coragyps atratus*) e pelotas de coruja. Importante destacar que *S. petrophilus* constrói seus ninhos próximo à entrada de cavernas ferruginosas (canga) (ANDRADE et al., 2020) porém, devido à sua distribuição geográfica e forte associação aos ambientes rupestres, poderá ser registrado nidificando em cavidades de outras litologias. Os

répteis foram observados através de pegadas (*Salvator merianae*) e presencialmente nas entradas das cavernas, majoritariamente de forma ativa, sendo que o mesmo ocorreu para os espécimes registrados no interior dessas (e.g. *Eurolophosarus nanuzae*, *Oxyrhopus trigeminus* e *Tropidurus montanus*). Os anfíbios anuros foram registrados tanto na forma de girinos como na fase adulta, através de vocalização, fezes e por visualização (e.g. *Bokermannohyla martinsi*, *Hylodes uai*, *Ischnocnema juipoca*, *Odontophrynus cultripes* e *Physalaemus deimaticus*), sendo o único grupo presente em cavidades de todas as áreas amostradas na SdEM. Apenas uma espécie de peixe (*Trichomycterus* sp.) foi registrada, presente em uma caverna no PN da Serra do Cipó, possivelmente oriunda de um riacho que adentra à cavidade. Futuras coletas e observações dessa espécie em ambiente cavernícola poderão gerar mais dados quanto ao seu uso e importância desse ambiente em seu ciclo de vida.

Tabela 1. Riqueza de vertebrados encontrados em cavernas nas Unidades de Conservação da Serra do Espinhaço Meridional.

CLASSE	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO				
	PN da Serra do Gandra	MNE da Serra da Piedade	PN das Sempre Vivas	PN da Serra do Cipó e APA Morro da Pedreira	PE do Itacolomi
Mamíferos	2	2	2	4	0
Aves	3	4	4	6	0
Répteis	1	1	3	0	0
Anfíbios	3	4	4	3	2
Peixes	0	0	0	1	0

A fauna encontrada nas cavernas durante as visitas foi composta predominantemente por espécies troglóxenas. Esses organismos são responsáveis pela importação de recursos alimentares provenientes do meio epígeo em cavernas, especialmente nas que são permanentemente secas (SKET, 2008; TRAJANO; CARVALHO, 2017). Deste modo, contribuem para a manutenção das comunidades aquáticas quanto para as terrestres em cavidades (POULSON; WHITE, 1969; CULVER, 1970; LANGECKER, 2000).



Figura 2: Registros de algumas espécies de vertebrados encontradas em cavernas da Serra do Espinhaço Meridional: (a) *Diphylla ecaudata*; (b) fezes de *Kerodon rupestris*; (c) ninho de *Scytalopus petrophilus*; (d) ninho de *Knipolegus nigerrimus*; (e) *Oxyrhopus trigeminus*; (f) *Bokermannohyla martinsi*; (g) *Physalaemus deimaticus*; (h) *Trichomycterus* sp. Fotos: Maurício Carlos Martins de Andrade (fotos “a” até “c”) Ítalo Moreira Martins (fotos “d” até “h”).

Os vertebrados mais relatados e estudados em cavernas são os morcegos, anfíbios, peixes e algumas espécies de aves (ROMERO, 2001; TRAJANO; BICHUETTE, 2006; MANENTI, 2014). Entretanto, diversas outras espécies utilizam as cavernas de forma temporária. Relatos de mamíferos, aves, répteis e anuros em cavernas vem aumentando nas últimas décadas e alguns estudos vêm demonstrando que algumas espécies utilizam as cavernas para alimentação, proteção e refúgio climático. (MANENTI, 2014; MATAVELLI et al., 2015; LUNGI; MANENTI; FICETOLA, 2017; ANDRADE; COSTA; ETEROVICK, 2021). Embora não exista registros de répteis troglóbios, o uso temporário a longo prazo de cavernas tem sido observado por diversas espécies de lagartos e serpentes ao redor do mundo (AFRASIAB, 2011). Algumas serpentes forrageiam em entradas e dentro de cavidades em busca de presas como morcegos (SHARIFI et al. 2014). Já os lagartos geralmente utilizam estes ambientes como abrigos,

principalmente a família Gekkonidae (CULVER, 2000).

Dentre os vertebrados observados, nove espécies (seis anfíbios, dois répteis e um mamífero) se destacam quanto ao endemismo e especificidade de habitat. Cinco táxons de anuros (*Bokermannohyla alvarengai*, *B. martinsi*, *B. saxicola*, *Physalaemus deimaticus* e *Thoropa megatympanum*) estão associados aos campos de altitude com afloramentos rochosos e são endêmicos da Serra do Espinhaço (ETEROVICK; SAZIMA, 2004; PIMENTA et al., 2014; SILVEIRA et al., 2019). A espécie de rã *Hylodes uai* é endêmica da Mata Atlântica, sendo restrita às montanhas de Minas Gerais (LEITE JUNCA; ETEROVICK, 2008; SILVEIRA et al., 2019). Os lagartos *Tropidurus montanus* e *Eurolophosaurus nanuzae* também estão associados aos campos rupestres de altitudes acima de 900 metros, sendo *E. nanuzae* endêmico da Serra do Espinhaço (RODRIGUES, 1981; RODRIGUES 1988).

O mocó (*K. rupestris*) é o único vertebrado registrado que é avaliado em alguma das categorias de risco de extinção da Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, estando classificado como vulnerável (VU) (ICMBIO, 2018a). O mocó foi assim categorizado por se tratar de uma espécie que, embora amplamente distribuída, é especializada em ambientes de afloramentos rochosos, tornando-a sensível às mudanças em seu ambiente (ICMBIO, 2018a). Além disso, *K. rupestris* é comumente caçado para subsistência em áreas rurais, declinando suas populações (ALHO, 1982; RODRIGUES, 1981). A perereca *B. martinsi* é uma espécie que utiliza cavernas continuamente (ANDRADE; COSTA; ETEROVICK, 2021) e é avaliada como quase ameaçada (NT) devido à destruição de seu habitat e por sua distribuição restrita, registrada apenas na região do Quadrilátero Ferrífero, (CARAMASCHI et al., 2010; ICMBIO, 2018b; HADDAD et al., 2016). Essa região encontra-se fragmentada em decorrência de ações antrópicas, sendo a atividade minerária a principal causadora da perda de qualidade do hábitat da espécie (SILVEIRA et al., 2019). Já a rã *Physalaemus deimaticus* é avaliada como dados insuficientes (DD) já que ainda há pouca informação sobre tamanho e estrutura populacional, distribuição e ameaças à espécie (CARAMASCHI; NASCIMENTO; SILVANO, 2004; NASCIMENTO; CARAMASCHI; CRUZ, 2005; ICMBIO, 2018b).

Os dados obtidos ainda são preliminares, deste modo, campanhas futuras poderão revelar mais sobre a riqueza e diversidade das cavernas dessas unidades

de conservação. Além disso, a continuidade das amostragens pode elucidar aspectos ecológicos das espécies ali presentes e sua relação com ambientes subterrâneos. A presença de diversos organismos observada através de diferentes vestígios já demonstra o uso de cavernas em seu ciclo de vida e evidenciam a importância desses ambientes para a conservação dessas espécies na Serra do Espinhaço Meridional.

4. CONCLUSÕES

As espécies encontradas em cavidades naturais subterrâneas das unidades de conservação visitadas demonstram que ainda há muito para se conhecer acerca da ecologia de cavernas e seu uso por vertebrados. Para mais, a presença de espécies endêmicas, especialistas e com algum risco de extinção reforça a relevância dos estudos sobre cavernas e sua preservação, uma vez que participam do ciclo de vida desses táxons e sua ausência pode causar impactos significativos em suas populações.

Por se tratar de dados preliminares de um projeto de maior duração, mais informações e registros são esperados, o que contribuirá para a melhor compreensão dos processos ecológicos desses ambientes, bem como reforçar a importância das cavernas para a biodiversidade.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos gestores e funcionários do PN da Serra do Gandarela, PN das Sempre Vivas, PN da Serra do Cipó, APA Morro da Pedreira, PE do Itacolomi e MNE da Serra da Piedade pelo auxílio e permissão para as visitas técnicas. As atividades deste projeto foram desenvolvidas no âmbito do Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE ICMBio/ Vale No. 01/2018) firmado entre a Vale S.A. e o Instituto Chico Mendes de Conservação para a Biodiversidade (ICMBio), com gestão operacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS), aos quais também agradecemos.

REFERÊNCIAS

- AFRASIAB, Saman R. Cave Dwelling Animals in Iraq Part 2: Systematic Notes on The Nuthatch of the Family Sittidae (Aves passeriformes) in Iraq With Adding some Important Knowledge to the Nest Building of Sittatephronota Sharpe, From Besan Vale Hawraman Slope, Iraqi Kurdistan. **Bulletin of the Iraq Natural History Museum**, v. 11, n. 3, p. 17-24, 2011.
- ALHO, Cleber Jr. Brazilian rodents: their habitats and habits. **Mammalian Biology in South America**, v. 6, p. 143-166, 1982.
- ANDRADE, Maurício Carlos Martins de et al. First description of the nesting site, nest, and eggs of the Rock Tapaculo (*Scytalopus petrophilus*). **Ornithology Research**, v. 28, n. 2, p. 138-141, 2020.
- ANDRADE, Maurício Carlos Martins de; COSTA, Júlio César Rocha; ETEROVICK, Paula Cabral. Fidelity in the use of iron caves by *Bokermannohyla martinsi* (Anura: Hylidae): a step further in unveiling the importance of Brazilian caves for the herpetofauna. **Salamandra**, v. 57, n. 4, p. 502-512, 2021.
- AUGUSTIN, Cristina Helena Ribeiro Rocha; FONSECA, Bráulio Magalhães; ROCHA, Leonardo Cristian. Mapeamento geomorfológico da Serra do Espinhaço Meridional: primeira aproximação. **Geonomos**, v. 19, n. 2, p. 50-69, 2011.
- AULER, Augusto et al. Cavernas da Serra do Espinhaço Meridional. **Carste Ciência e Ambiente, Minas Gerais**, p. 17-69, 2015.
- ARZABE, Cristina. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 3, p. 851-864, 1999.
- BRINKLØV, Signe; FENTON, M. Brock; RATCLIFFE, John Morgan. Echolocation in oilbirds and swiftlets. **Frontiers in Physiology**, v. 4, p. 123, 2013.

BICHUETTE, Maria Elina; TRAJANO, Eleonora. Epigeal and subterranean ichthyofauna from the São Domingos karst area, Upper Tocantins River basin, Central Brazil. **Journal of Fish Biology**, v. 63, n. 5, p. 1100-1121, 2003.

CARAMASCHI, Ulisses et al. ***Bokermannohyla martinsi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010**. Disponível em: < <https://www.iucnredlist.org/species/55549/11330848> > Acesso em: 20 dez. 2021.

CARAMASCHI, Ulisses; NASCIMENTO, Luciana Barreto; SILVANO, Débora. ***Physalaemus deimaticus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004**. Disponível em: < <https://www.iucnredlist.org/species/57251/11609332> > Acesso em: 20 dez. 2021.

CARMO, Flávio Fonseca do; JACOBI, Claudia Maria. A vegetação de canga no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: caracterização e contexto fitogeográfico. **Rodriguésia**, v. 64, n. 3, p. 527-541, 2013.

CULVER, David C. Analysis of simple cave communities: niche separation and species packing. **Ecology**, v. 51, n. 6, p. 949-958, 1970.

CULVER, David C.; SKET, Boris. Hotspots of subterranean biodiversity in caves and wells. **Journal of Cave and Karst Studies**, v. 62, n. 1, p. 11-17, 2000.

ETEROVICK, Paula C.; SAZIMA, Ivan. **Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil**. Editora PUC Minas, Belo Horizonte, Brasil, 2004. 152 p.

FELLERS, Gary M. et al. Unusual subterranean aggregations of the California Giant Salamander, *Dicamptodon ensatus*. **Herpetological Conservation and Biology**, v. 5, n. 1, p. 149-154, 2010.

FORRESTER, Tavis D.; CASADY, David S.; WITTMER, Heiko U. Home sweet home: fitness consequences of site familiarity in female black-tailed deer. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 69, n. 4, p. 603-612, 2015.

GONTIJO, Bernardo Machado. Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade**, v. 4, n. 1-2, p. 7-14, 2008.

GOUVEIA, Sidney Feitosa et al. *Rhinella jimi* (Cururu toad) and *Leptodactylus vastus* (Northeastern pepper frog). Predation on bats. **Herpetological Review**, v. 40, n. 2, p. 210, 2009.

HADDAD, Célio Fernando Baptista et al. **Avaliação do Risco de Extinção de *Bokermannohyla martinsi* (Bokermann, 1964), no Brasil**. ICMBio. 2016. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/8134-anf%C3%ADbios-bokermannohyla-martinsi>> Acesso em: 08 jan. 2022.

HOWARTH, Francis G.; MOLDOVAN, Oana Teodora. The ecological classification of cave animals and their adaptations. **Cave Ecology**. Springer, Cham, 2018. p. 41-67.

ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ MMA, Brasília, D.F., Brasil. 2018a. 622 p.

ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume V - Anfíbios**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ MMA, Brasília, D.F., Brasil. 2018b. 128 p.

KOT, Luiza et al. **Aves da Serra do Cipó - Birds of Serra do Cipó**. Editora dos Autores, Belo Horizonte, MG. 2021. 262 p.

LANGHECKER, Thomas G. The effects of continuous darkness on cave ecology and cavernicolous evolution. **Ecosystems of the World**, p. 135-158, 2000.

LEITE, Felipe S. F.; JUNCÁ, Flora A.; ETEROVICK, Paula C. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. **Megadiversidade**, v. 4, n. 1-2, p. 182-200, 2008.

LUNGHI, Enrico; MANENTI, Raoul; FICETOLA, Gentile Francesco. Do cave features affect underground habitat exploitation by non-troglobite species?. **Acta Oecologica**, v. 55, p. 29-35, 2014.

LUNGHI, Enrico; MANENTI, Raoul; FICETOLA, Gentile Francesco. Cave features, seasonality and subterranean distribution of non-obligate cave dwellers. **PeerJ**, v. 5, p. e3169, 2017.

MANENTI, Raoul. Role of cave features for aquatic troglóbiont fauna occurrence: effects on "accidentals" and troglómorphic organisms distribution. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v. 60 n. 3, p. 257-270, 2014.

MARTIN, Graham et al. The eyes of oilbirds (*Steatornis caripensis*): pushing at the limits of sensitivity. **Naturwissenschaften**, v. 91, n. 1, p. 26-29, 2004.

MATAVELLI, Rodrigo et al. Occurrence of anurans in Brazilian caves. **Acta Carsologica**, v. 44, n. 1, 2015.

NASCIMENTO, Luciana Barreto; CARAMASCHI, Ulisses; CRUZ, Carlos Alberto Gonçalves. Taxonomic review of the species groups of the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 with revalidation of the genera *Engystomops* Jiménez-de-la-Espada, 1872 and *Eupemphix* Steindachner, 1863 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Arquivos do Museu Nacional**, v. 63, n. 2, p. 297-320, 2005.

PIMENTA, Bruno et al. **Anfíbios: Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim – Minas Gerais**. Bicho do Mato, Belo Horizonte, Brasil, 2014. 196 p.

POULSON, Thomas L.; WHITE, William B. The Cave Environment: Limestone caves provide unique natural laboratories for studying biological and geological processes. **Science**, v. 165, n. 3897, p. 971-981, 1969.

RACOVITZA, Emile G. Essay on biospeological problems. **Essay on biospeological problems - French, English, Romanian version**, p. 127-183, 1907.

RODRIGUES, Miguel Trefaut. Uma nova espécie de *Tropidurus* do Brasil (Sauria, Iguanidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 34, n. 13, p. 145-149, 1981.

RODRIGUES, Miguel Trefaut. Distribution of lizards of the genus *Tropidurus* in Brazil (Sauria, Iguanidae). **Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1988. p. 305-315.

ROMERO, Aldemaro. An introduction to the special volume on the biology of hypogean fishes. **The biology of hypogean fishes**. Springer, Dordrecht, 2001. p. 7-12.

SHARIFI, Mozafar et al. Record of predation on the bat *Rhinopoma microphyllum* (Chiroptera: Rhinopomatidae) by the *Spalerosophis microlepis* (Reptilia: Colubridae), in western Iran. **Galemys**, v. 26, p. 114-118, 2014.

SILVEIRA, Adriano Lima et al. **Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico**. Belo Horizonte, Editora Rupestre, 2019. 448 p.

SKET, Boris. Can we agree on an ecological classification of subterranean animals?. **Journal of Natural History**, v. 42, n. 21-22, p. 1549-1563, 2008.

TRAJANO, Eleonora.; BICHUETTE, Maria Elina. **Biologia Subterrânea: Introdução**. Redespeleo, São Paulo, 2006. 92 p.

TRAJANO, Eleonora; BICHUETTE, Maria Elina. Subterranean fishes of Brazil. **Biology of subterranean fishes**. New York: Science Publishers, p. 331-55, 2010.

TRAJANO, Eleonora; DE CARVALHO, Marcelo R. Towards a biologically meaningful classification of subterranean organisms: a critical analysis of the Schiner-Racovitza system from a historical perspective, difficulties of its application and implications for conservation. **Subterranean biology**, v. 22, p. 1, 2017.

VANNI, Stefano; NISTRÌ, Annamaria. **Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana**. Regione Toscana, 2006. 379 p.

WARRANT, Eric J. Seeing in the dark: vision and visual behaviour in nocturnal bees and wasps. **Journal of Experimental Biology**, v. 211, n. 11, p. 1737-1746, 2008.