

PRIMEIROS REGISTROS DA FAUNA DE DUAS CAVERNAS DA REGIÃO DE BULHA D'ÁGUA, PARQUE ESTADUAL TURÍSTICO DO ALTO RIBEIRA (PETAR), SÃO PAULO

FIRST RECORDS OF THE FAUNA FROM TWO CAVES IN THE BULHA D'ÁGUA REGION, PARQUE ESTADUAL TURÍSTICO DO ALTO RIBEIRA (PETAR), STATE OF SÃO PAULO

Tamires Zepon (1); Jonas Eduardo Gallão (1); Alexandre Lopes Camargo (2);
Maria Elina Bichuette (1,2)

- (1) Laboratório de Estudos Subterrâneos (LES), Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). São Carlos SP.
(2) Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológica (GBPE), Belo Horizonte MG.

Contatos: tazepon@gmail.com; jonasgallao@gmail.com; iscoticave@gmail.com; lina.cave@gmail.com.

Resumo

A fauna subterrânea do Alto Ribeira foi a primeira a ser estudada sistemática e intensivamente no Brasil. Entretanto, ainda há locais pouco explorados quanto à diversidade faunística, como a região de Bulha d'Água, divisa entre os Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira (PETAR) e de Intervalos (PEI). Realizamos um levantamento de invertebrados terrestres em duas cavidades de Bulha d'Água, Gruta do Capinzal e Gruta do Valdecir. Realizamos uma amostragem por meio de busca ativa e extratores do tipo *Winkler*. Registramos ao todo 66 morfoespécies para as duas cavidades, 50 na Gruta do Capinzal e 25 na Gruta do Valdecir. Comparando-se com a riqueza de outras cavernas do PETAR e do PEI, verificamos que as cavernas de Bulha d'Água apresentam riqueza similar (considerando-se invertebrados terrestres) e diversos táxons compartilhados. Neste estudo inicial registramos um diplópode Polydesmida troglóbico (*Peridontodesmella alba*) e um troglomórfico da família Paradoxosomatidae na Gruta do Capinzal. Dessa maneira, a região de Bulha d'Água apresenta potencial para novas descobertas faunísticas e, portanto, estudos detalhados e a longo prazo podem identificar singularidades em suas comunidades subterrâneas.

Palavras-Chave: ambiente subterrâneo; inventário; invertebrados terrestres; Iporanga; riqueza.

Abstract

The subterranean fauna from Alto Ribeira was the first to be systematically and intensively studied in Brazil. However, there are poorly explored localities in relation to faunistic diversity, such as Bulha d'Água region, boundary between the Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira (PETAR) and de Intervalos (PEI). We carried out an inventory of terrestrial invertebrates in two caves from Bulha d'Água, Capinzal cave and Valdecir cave. We did a sampling by active search and *Winkler* extractor methods. We recorded 66 morphospecies in total for both caves, 50 in Capinzal cave and 25 in Valdecir cave. Comparing with richness of other caves from PETAR and PEI, we verified that Bulha d'Água caves have similar richness (considering terrestrial invertebrates) and several shared taxa. In this initial study, we recorded a troglotic (*Peridontodesmella alba*) and a troglomorphic Polydesmida diplopod (family Paradoxosomatidae) in Capinzal cave. Thus, Bulha d'Água region presents potential for new faunistic findings and, therefore, detailed and long-term studies may identify more singularities in their subterranean communities.

Key-Words: subterranean environment; inventory; terrestrial invertebrates; Iporanga, richness.

1. INTRODUÇÃO

Estudos em cavernas no Brasil tiveram início no final do século 19 e início do 20, conduzidos na região do Alto Ribeira, sul do estado de São Paulo (veja histórico da biologia subterrânea no Brasil em TRAJANO; BICHUETTE, 2006). A partir destes estudos, foram coletados espécimes de um peixe que culminou na descrição do bagre-cego de Iporanga (Sistema Areias), *Pimelodella kronei* (Ribeiro, 1907)

(TRAJANO, 2000), correspondendo ao marco inicial dos estudos de espeleobiologia em nosso país. Na sequência, tivemos a Tese de Doutorado de C. Pavan (1945) sobre a morfologia e comportamento de *P. kronei*; a descrição do primeiro invertebrado troglóbico brasileiro, o diplópode *Leodesmus yporangae* (Schubart, 1946) para o Sistema Areias; e diversas listagens faunísticas (década de 1970) de estudos realizados nas cavernas do Sistema Areias e

Tapagem (=Diabo) pelo suíço P. Strinati (veja histórico de estudos no Sistema Areias em TRAJANO, 2000, 2006).

A partir de então, os estudos com fauna subterrânea para o Alto Ribeira e outras regiões no Brasil tornaram-se mais amplos. Dessen et al. (1980) e Trajano (1987) publicaram listas faunísticas de diversas áreas cársticas no país, incluindo a do Alto Ribeira. Posteriormente, estudos abrangendo temas diversos da biologia foram conduzidos com a fauna dessa área cárstica: sobre comunidades de invertebrados e suas relações tróficas (e.g., TRAJANO; GNASPINI, 1986, 1991; GNASPINI, 1989), morfologia e distribuição de crustáceos (e.g., FERNANDES; BICHUETTE, 2013; FERNANDES et al., 2013), ecologia populacional de invertebrados (e.g., BICHUETTE; TRAJANO, 2003, 2018; MAIA et al., 2013), peixes (e.g., TRAJANO, 1991; GUIL; TRAJANO, 2013) e morcegos (e.g., TRAJANO, 1985, 1996), além de estudos comportamentais (e.g., TRAJANO; MENNA-BARRETO, 1995), dentre outros.

Dessa maneira, o Alto Ribeira é considerado o primeiro local a ter estudos sobre espeleobiologia sistematizados (TRAJANO, 2013). Entretanto, mesmo em cavernas há tempos estudadas, novas espécies são descobertas, como o opilião não descrito para a região (GALLÃO; BICHUETTE, 2018), registrado em 2009 durante coletas relacionadas do Plano de Manejo Espeleológico do PETAR (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009). Além disso, mesmo sendo uma das áreas mais prospectadas do Brasil em termos de espeleologia, novas cavernas vêm sendo descobertas, como na região de Bulha d'Água (CAMARGO; BRANDI, 2012).

O conhecimento da fauna de uma região torna-se relevante tanto pela identidade das espécies quanto pela distribuição, o que permite identificar padrões de distribuição desta biodiversidade, bem como identificar processos que acarretam em mudanças das comunidades, como extinções (HORTAL et al., 2015). Assim, neste estudo realizamos o levantamento de invertebrados terrestres em duas cavernas da região de Bulha d'Água para um diagnóstico da fauna.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR) (24°27'36" S, 48°36'0" W) está localizado nos municípios de Iporanga e Apiaí, estado de São Paulo. Está inserido na margem esquerda do médio a

alto curso do rio Ribeira (KARMANN; FERRARI, 2002) e possui como fitofisionomia predominante a Mata Atlântica, com o desenvolvimento de Floresta Perenifólia Higrófila Costeira, e é caracterizado por um clima subquente e superúmido, sem estação seca, com amplitudes térmicas geralmente baixas (NIMER, 1977). A área cárstica do Alto Ribeira é caracterizada pela presença de rochas calcárias pertencentes ao Grupo Açungui (KARMANN; SÁNCHEZ, 1979) e possui elevada densidade de cavernas (KARMANN; SÁNCHEZ, 1986) (Figura 1A-C).

O PETAR é composto por cinco núcleos: Santana, Ouro Grosso, Caboclos, Casa de Pedra e Bulha d'Água. O núcleo Bulha d'Água está situado no município de Iporanga, nos limites entre o Parque Estadual de Intervales - PEI e o PETAR (CAMARGO; BRANDI, 2012). Em relação aos outros núcleos do parque, o trabalho sistemático de localização e mapeamento espeleológico nessa região foi realizado recentemente pelo Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas (GBPE) com o apoio do Grupo Pierre Martin de Espeleologia (GPME), Espeleologia Grupo de Rio Claro (EGRIC), e de diversos outros espeleólogos e colaboradores (CAMARGO; BRANDI, 2012). Até 2008, a região contava com 48 cavernas exploradas (CAMARGO; BRANDI, 2012), mas carece de pesquisas acerca da fauna subterrânea local. Apenas um troglóbio, o crustáceo *Aegla charon* Bueno & Moraes, 2017, foi descrito para a região de Bulha d'Água, na caverna Lago Subterrâneo localizada no município de Guapiara, PEI (BUENO et al., 2017).

2.2. Amostragens

Realizamos a coleta de invertebrados terrestres durante uma ocasião de visita (fevereiro de 2013), época chuvosa, em duas cavernas da região de Bulha d'Água: Gruta do Capinzal (S24° 20' 03.5", O48° 30' 35.3"), a qual possui 255 metros de projeção horizontal e 12 metros de desnível (CAMARGO; BRANDI, 2012), e Gruta do Valdecir (S24° 19' 55.989", O48° 30' 12.021"), a qual possui 53,30 metros de desenvolvimento linear e 1,07 metros de desnível (Clube de Espeleologia Manduri, com press.) (Figura 1C; Figura 2A-B).

As amostragens foram realizadas por meio de busca ativa em diferentes substratos como bancos de sedimento, paredes, blocos de rocha abatidos, manchas de guano, acúmulos de matéria orgânica (folhíço, galhos, troncos) (Figura 2C-D). Os invertebrados foram fixados *in loco* em etanol 70%. Também foram utilizados extratores *Winkler* para a

coleta da fauna associada a solo e folhiço na Gruta do Capinzal.

A identificação do material zoológico contou com a colaboração de especialistas dos diferentes grupos taxonômicos: Acari - Marcel Silva Araújo; Isopoda – Camile Sorbo Fernandes e Ivanklin Soares Campos Filho; Pseudoscorpiones – Diego Monteiro

von Schimonsky; Diplopoda – Jéssica Scaglione Gallo; Orthoptera – Márcio Perez Bolfarini; Araneae - Leonardo Palloni Accetti Resende e Rafael Fonseca Ferreira. Indivíduos imaturos que não puderam ser identificados ou comparados com os possíveis adultos não foram considerados.

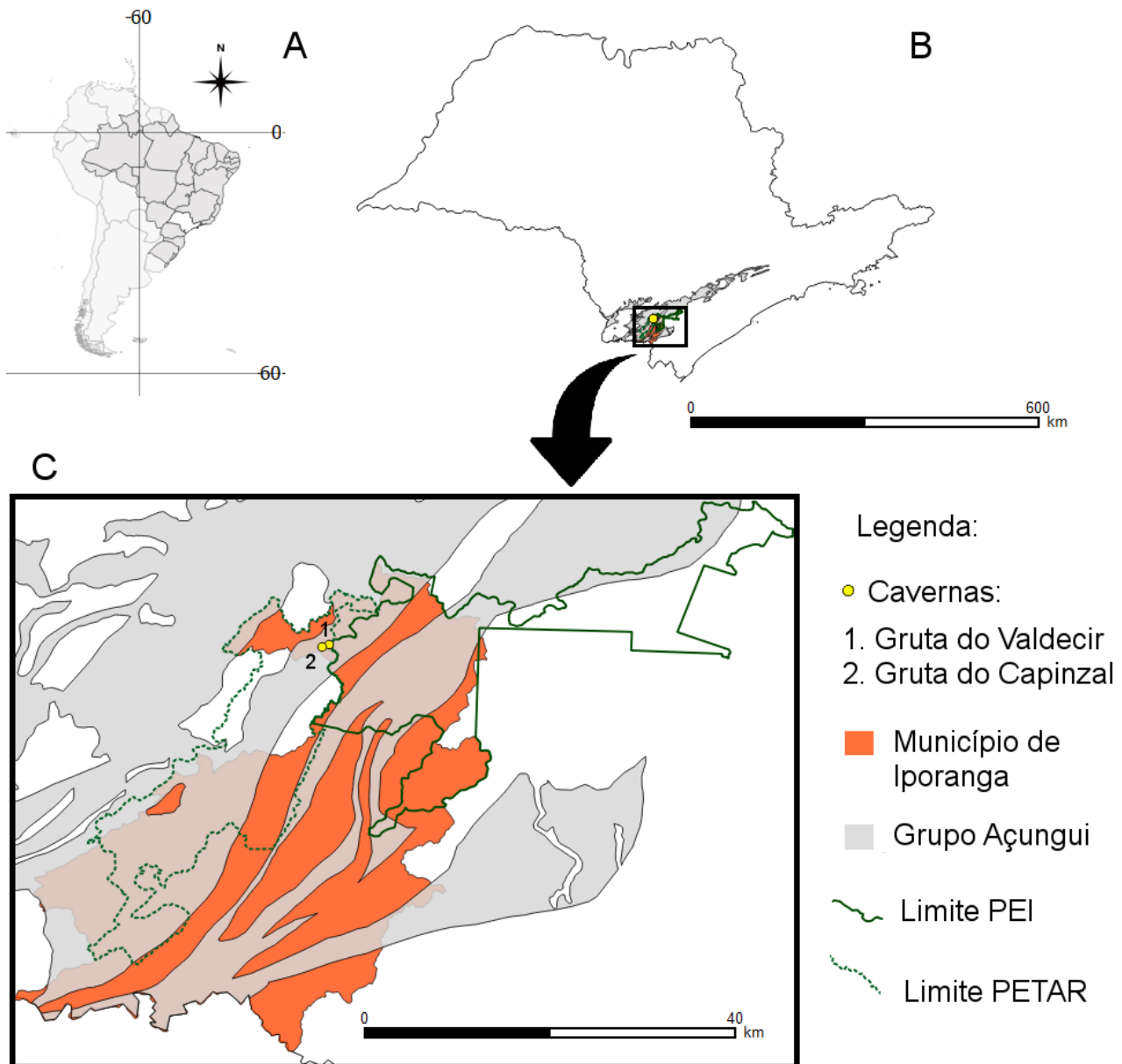


Figura 1. Localização das cavernas da região de Bulha d'Água estudadas. **A.** América do Sul; **B.** Estado de São Paulo e rochas do Grupo Açungui; **C.** Município de Iporanga, limites dos Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira (PETAR) e de Intervales (PEI), e localização das cavernas estudadas.



Figura 2. A. Salão da Gruta do Capinzal; B. Entrada da Gruta do Valdecir; C e D. Amostragem por meio de busca ativa; E. Opilião *Serracutisoma pseudovarium* em cuidado parental; F. Paradoxosomatidae (Polydesmida) troglomórfico. Fotos: Alexandre Lopes Camargo.

3. RESULTADOS

Registramos um total de 66 morfoespécies de invertebrados nas duas cavernas pertencentes a seis Classes (Arachnida, Insecta, Diplopoda, Entognatha, Malacostraca, Clitellata), 17 Ordens (Sarcoptiformes, Parasitiformes, Trombidiformes, Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Isopoda, Blattaria, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Orthoptera, Psocoptera, Collembola, Diplopoda, Haplotaxida) e 33 famílias (Macrochelidae, Uropodidae, Rhagidiidae, Smarididae, Ixodidae, Ctenidae, Lycosidae, Gnaphosidae, Pholcidae, Sicariidae, Theridiidae, Theridiosomatidae, Sclerosomatidae, Gonyleptidae, Tridenchthoniidae, Philosciidae, Blattidae,

Carabidae, Leidodidae, Staphylinidae, Keroplatidae, Sciaridae, Phoridae, Drosophilidae, Reduviidae, Formicidae, Phalangopsidae, Anostostomatidae, Pseudonannolenidae, Chelodesmidae, Paradoxosomatidae, Cryptodesmidae e Pyrgodesmidae) (Apêndice 1). A maioria das morfoespécies pertencem às classes Arachnida (35 morfoespécies; 53%) e Insecta (22; 33%) (Apêndice 1).

Das 66 morfoespécies, três (3) foram classificadas como troglógenas (os opiliões *Serracutisoma pseudovarium* DaSilva & Gnaspini, 2010 (Figura 2E), *Mitobatinae* sp. e *Promitobates* sp.) e 31 como troglófilas. Registramos uma morfoespécie troglomórfica e possivelmente

troglóbia, pertencente à família Paradoxosomatidae (Diplopoda: Polydesmida) (Figura 2F), e uma espécie troglóbia, *Peridontodesmella alba* Schubart, 1957 (Diplopoda: Polydesmida: Cryptodesmidae), ambas da Gruta do Capinzal. Ainda, seis (6) morfoespécies foram classificadas como acidentais e, devido à ausência de informações sobre os táxons, 24 não puderam ser classificadas (Apêndice 1).

A Gruta do Capinzal apresentou 50 morfoespécies, das quais 27 são aracnídeos, 14 insetos e cinco (5) diplópodes (Apêndice 1, Figura 3). Dentre os aracnídeos, 13 são ácaros, e dentre os diplópodes, quatro (4) pertencem à Ordem Polydesmida. Ainda, 20 morfoespécies foram coletadas exclusivamente pelo método de extratores *Winkler* (Apêndice 1). Na Gruta do Valdecir registramos 25 morfoespécies, sendo 12 aracnídeos e 11 insetos (Apêndice 1, Figura 3).

4. DISCUSSÃO

Um levantamento faunístico em cavernas do Alto Ribeira para os Planos de Manejo Espeleológico do PETAR e do PEI foi realizado em 2009 utilizando-se métodos de amostragens padronizados e, na maioria das cavernas, durante duas ocasiões de visitas (TRAJANO, 2013). Em 15 dessas cavernas, a riqueza variou entre 65 e 127 morfoespécies (média = 100,5), considerando-se táxons aquáticos e terrestres (TRAJANO, 2013). Dessa maneira, o registro de 50 morfoespécies terrestres na Gruta do Capinzal em apenas uma

ocasião de visita indica que as cavernas dessa região possuem uma riqueza de espécies elevada.

A maioria dos táxons registrados nas Gruta do Capinzal e Gruta do Valdecir correspondem a grupos regularmente ocorrentes em cavernas brasileiras (TRAJANO; BICHUETTE, 2010). Além disso, estudos anteriores mostraram que as comunidades das cavernas do Vale do Ribeira apresentam grande similaridade entre si e provavelmente mantêm os mesmos tipos de interações ecológicas (GNASPINI-NETTO; TRAJANO, 1992), o que também observamos neste estudo.

Alguns táxons troglófilos encontrados na região de Bulha d'Água também foram registrados nos levantamentos realizados durante os Planos de Manejo Espeleológico (PME) do PETAR, tanto em cavernas do núcleo Caboclos (*e.g.*, Cavernas Desmoronada, Pescaria, Arataca, Chapéu, Chapéu-Mirim I, Aranhas, Temimina II, Água Sumida) quanto do núcleo Santana (*e.g.*, Caverna Santana) (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009), e do PEI (*e.g.*, Cavernas Fendão, Jane Mansfield, Colorida, Tatu, Meninos) (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010): aranhas do gênero *Plato* e a espécie *Ctenus fasciatus* Mello-Leitão, 1943, também comuns em cavernas do território nacional (TRAJANO; BICHUETTE, 2010); o opilião *Daguerreia inermis* Soares & Soares, 1947, o hemíptero *Zelurus aff. travossosi* (Costa Lima, 1940) e o grilo *Strinatia brevipennis* Chopard, 1970.

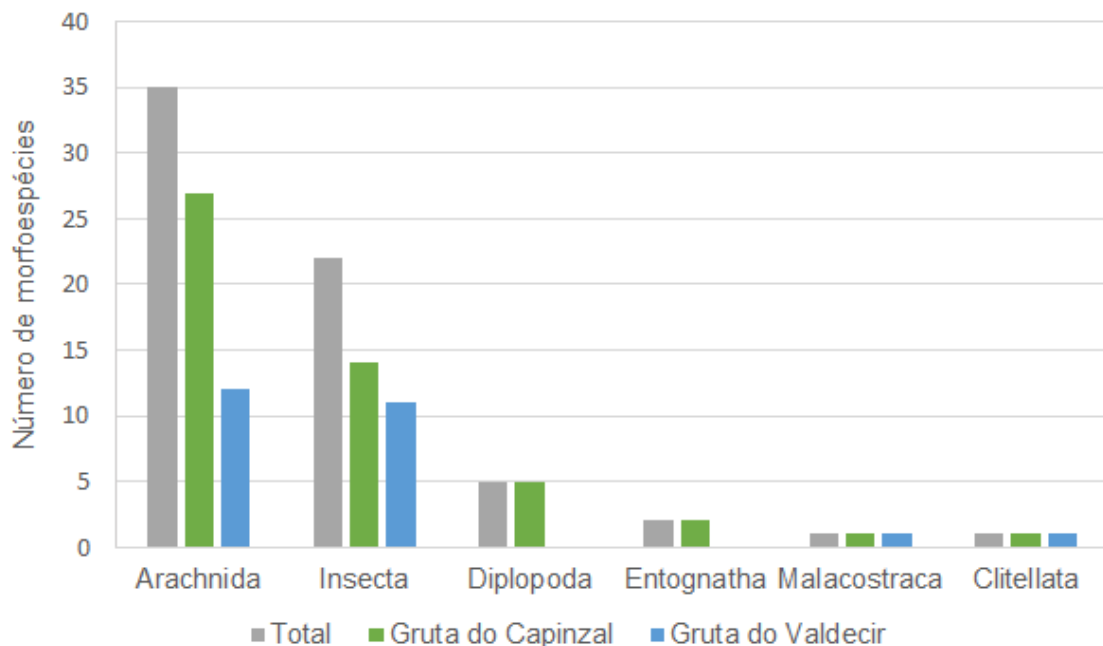


Figura 3: Número de morfoespécies por Classe taxonômica registrado na Gruta do Capinzal, na Gruta do Valdecir e em ambas as cavernas (total) da região de Bulha d'Água, PETAR.

Além disso, isópodes Philosciidae, registrados na Gruta do Capinzal, são frequentes e típicos do Vale do Ribeira (TRAJANO; BICHUETTE, 2010). Outros táxons encontrados nesta cavidade, como diplópodes do gênero *Pseudonannolene*, são frequentes em cavernas do PETAR, mas não foram registrados em nenhuma das dez cavernas do PEI amostradas durante o PME (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009, 2010). O contrário foi observado para o opilião troglóxico *Serracutisoma pseudovarium*, também presente na Gruta do Capinzal, o qual foi registrado em todas cavernas do PEI e em apenas uma do PETAR durante o PME (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009, 2010).

Notamos uma grande diversidade de Polydesmida na Gruta do Capinzal - quatro morfoespécies pertencentes à quatro famílias diferentes. Levantamentos em algumas cavernas na região de Caboclos também registraram uma grande diversidade desse grupo: na Gruta do Espírito Santo foram registradas três morfoespécies pertencentes às famílias Chelodesmidae, Cryptodesmidae e Oniscodesmidae; e na Gruta Arataca quatro morfoespécies das famílias Chelodesmidae, Furmannodesmidae, Oniscodesmidae e Pyrgodesmidae (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009). Tais dados indicam que há uma grande diversidade filogenética desse grupo em algumas cavernas, o que pode estar relacionado à qualidade desses ambientes, uma vez que diplópodes podem ser considerados bioindicadores ambientais (DE GODOY; FONTANETTI, 2010).

O troglóbio *Peridontodesmella alba* está distribuído na área cárstica do Alto Ribeira, em cavernas das regiões de Iporanga, São Paulo, e Adrianópolis, Paraná (GALLÃO; BICHUETTE, 2018), e o registro dessa espécie na Gruta do Capinzal amplia sua área de ocorrência. Além disso, até o momento apenas um troglóbio da família Paradoxosomatidae foi registrado em cavernas brasileiras, ocorrendo na área cárstica da Serra da Bodoquena, Mato Grosso de Sul, o qual ainda não foi descrito (GALLÃO; BICHUETTE, 2018). Assim, o registro do Polydesmida (Família Paradoxosomatidae) troglomórfico na Gruta do Capinzal destaca a singularidade faunística e potencial da região para novas espécies.

Apesar da semelhança nas comunidades das cavernas do Vale do Ribeira, é possível observar algumas particularidades que são, ao menos em parte, resultados de condições geológicas, climáticas e ecológicas específicas (GNASPINI-NETTO; TRAJANO, 1992). Embora o esforço amostral tenha sido pequeno, com apenas uma amostragem, o registro de uma possível espécie nova de diplópode

troglomórfico corrobora particularidades da fauna subterrânea. Além disso, o elevado número de espécies de ácaros em relação a outros estudos com foco em diversidade de fauna subterrânea tanto para o PETAR (e.g., TRAJANO, 1987) quanto para outras regiões (e.g., CORDEIRO et al., 2014), confirma diferenças marcantes em relação à fauna hipógea.

Ainda, foi utilizado apenas um método de coleta (busca ativa) na Gruta do Valdecir, ao passo que o uso de métodos de amostragens combinados é recomendado para acessar de maneira mais eficiente a fauna desse ambiente (BICHUETTE et al., 2015). Por exemplo, na Gruta do Capinzal utilizamos extratores *Winkler*, o qual é utilizado para coleta de fauna associada a solo e folhiço, substrato no qual registramos um grande número de morfoespécies de Acari, além das morfoespécies de Collembola e Pseudoscorpiones.

5. CONCLUSÃO

A Gruta do Capinzal e a Gruta do Valdecir apresentaram uma comunidade de invertebrados terrestres rica em número de morfoespécies, com táxons recorrentes em diversas cavernas do PETAR e do PEI, e com registros faunísticos únicos. Dessa maneira, ainda que o Vale do Ribeira seja área do Brasil onde a fauna subterrânea é melhor amostrada, a região de Bulha d'Água possui potencial para novas descobertas faunísticas. Portanto, estudos detalhados e a longo prazo nessa região são necessários afim de identificar mais particularidades em suas comunidades subterrâneas.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas (GBPE), ao Espeleol Grupo de Rio Claro (EGRIC) e ao Clube de Espeleologia Manduri (CEM) pelo apoio e informações sobre a área, e à Janaína Gonçalves da Cunha e José Aparecido Ribeiro (“Zé Guapiara”) pelo auxílio em campo. Agradecemos também os especialistas que contribuíram com a identificação do material zoológico; ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Processo 28992-2) e Comissão Técnico-Científica (COTEC) do Instituto Florestal de São Paulo (IF) (Processo SMA N°: 260108 – 010.496/2012) pela autorização para o desenvolvimento do trabalho; ao Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR) pelo apoio. TZ agradece ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPG-ERN) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) pela

infraestrutura para o desenvolvimento do trabalho. MEB agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Processos 2008/05678-7 e 2010/08459-4) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processos 303715/2011-1, 308557/2014-0, 310378/2017-6, 457413/2014-0) pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BICHUETTE, M. E.; SIMÕES, L. B.; SCHIMONSKY, D. M. V.; GALLÃO, J.E. Effectiveness of quadrat sampling on terrestrial cave fauna survey - a case study in a Neotropical cave. **Acta Scientiarum**, v. 37, n. 3, p. 345–351, 2015.
- BICHUETTE, M. E.; TRAJANO, E. A population study of epigeal and subterranean *Potamolithus* snails from southeast Brazil (Mollusca: Gastropoda: Hydrobiidae). **Hydrobiologia**, v. 505, p. 107–117, 2003.
- BICHUETTE, M. E.; TRAJANO, E. Diversity of *Potamolithus* (Littorinimorpha, Truncatelloidea) in a high-diversity spot for troglobites in southeastern Brazil: role of habitat fragmentation in the origin of subterranean fauna, and conservation status. **Subterranean Biology**, v. 88, p. 61–88, 2018.
- BUENO, S. L. de S.; CAMARGO, A. L.; MORAES, J. C. B. A new species of stygobitic aeglid from lentic subterranean waters in southeastern Brazil, with an unusual morphological trait: short pleopods in adult males. **Nauplius**, v. 25, p. 1–18, 2017.
- CAMARGO, A. L.; BRANDI, R. Exploração e documentação das cavidades naturais subterrâneas das regiões de Bulha d'Água, Vale dos Buenos, Fundão, Caboclos e entornos (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira - PETAR e Parque Estadual de Intervalos – PEI), estado de São Paulo. **Espeleo-Tema**, v. 23, n. 2, p. 103–115, 2012. http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v23_n2_103-115.pdf.
- CORDEIRO, L. M.; BORGHEZAN, R.; TRAJANO, E. Subterranean biodiversity in the Serra da Bodoquena karst area, Paraguay river basin, Mato Grosso do Sul, Southwestern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, n. 3, p. 1–28, 2014.
- DE GODOY, J. A. P.; FONTANETTI, C. S. Diplopods as bioindicators of soils: analysis of midgut of individuals maintained in substrate containing sewage sludge. **Water Air Soil Pollut**, v. 210, n. 1–4, p. 389–398, 2010.
- DESSEN, E. M. B.; ESTON V. R.; SILVA M. S. M.; TEMPERINI-BECK T.; TRAJANO, E. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 32, n. 6, p. 714–725, 1980.
- FERNANDES, C. S.; BICHUETTE, M. E. Shape variation of *Aegla schmitti* (Crustacea, Decapoda, Aegliidae) associated to superficial and subterranean stream reaches. **Subterranean Biology**, v. 10, n. 1, p. 17–24, 2013.
- FERNANDES, C. S.; BICHUETTE, M. E.; BUENO, S. L. de S. Distribution of cave-dwelling *Aegla* spp. (Decapoda: Anomura: Aegliidae) from the Alto Ribeira karstic area in southeastern Brazil based on geomorphological evidence. **Journal of Crustacean Biology**, v. 33, n. 4, p. 567–575, 2013.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Plano de manejo espeleológico - PETAR**, São Paulo, 2009.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Plano de manejo espeleológico - PEI**, São Paulo, 2010.
- GALLÃO, J. E.; BICHUETTE, M. E. Brazilian obligatory subterranean fauna and threats to the hypogean environment. **ZooKeys**, v. 746, p. 1–23, 2018.

- GNASPINI-NETTO, P.; TRAJANO, E. Província espeleológica do Vale do Ribeira, região da Fazenda Intervalles, SP: exploração, topografia e biologia. **Espeleo-Tema**, v. 16, n. 1, p. 41–74, 1992. http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/Espeleo-Tema_v16_041-074.pdf.
- GNASPINI, P. Análise comparativa da fauna associada a depósitos de guano de morcegos cavernícolas no Brasil. Primeira aproximação. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 33, p. 183–192, 1989.
- GUIL, A. L. F.; TRAJANO, E. Dinâmica populacional do bagre cego de Iporanga, *Pimelodella kronei*: 70 anos de estudo comparison com Trajano 1987. **Revista da Biologia**, v. 10, n. 2, p. 34–39, 2013.
- HORTAL, J. et al. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 46, n. 1, p. 523–549, 2015.
- KARMANN, I.; FERRARI, J. A. Carste e cavernas do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), SP. In: WINGE, M. et al. (Ed.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – (SIGEP), 2002. p. 401–413.
- KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. E. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. **Espeleo-Tema**, v. 13, p. 105–107, 1979. http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/Espeleo-Tema_v13_105-167.pdf.
- KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. E. Speleological provinces in Brazil. In: 9th Congreso Internacional de Espeleologia, Barcelona: 1986.
- MAIA, K.; BUENO, S.; TRAJANO, E. Ecologia populacional e conservação de eglídeos (Crustacea: Decapoda: Aeglidae) em cavernas da área cárstica do Alto Ribeira, em São Paulo. **Revista da Biologia**, v. 10, n. 2, p. 40–45, 2013.
- NIMER, E. **Geografia do Brasil - Região Sudeste**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.
- TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 2, n. 5, p. 255–320, 1985.
- TRAJANO, E. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 3, n. 8, p. 533–561, 1987.
- TRAJANO, E. Population ecology of *Pimelodella kronei*, troglobitic catfish from Southeastern Brazil (Siluriformes, Pimelodiidae). **Environmental Biology of Fishes**, v. 30, n. 4, p. 407–421, 1991.
- TRAJANO, E. Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). **Biotropica**, v. 28, n. 1, p. 121–129, 1996.
- TRAJANO, E. Cave faunas in the Atlantic Tropical Rainforest: composition, ecology, and conservation. **Biotropica**, v. 32, n. 4, p. 882–893, 2000.
- TRAJANO, E. (Org.) **Sistema Areias: 100 anos de estudos**. São Paulo: Redespeleo Brasil, 2006. 116 p.
- TRAJANO, E. Variações anuais e infra-anuais em ecossistemas subterrâneos: implicações para estudos ambientais e preservação de cavernas. **Revista da Biologia**, v. 10, n. 2, p. 1–7, 2013.
- TRAJANO, E.; BICHUETTE, M. E. **Biologia subterrânea: Introdução**. São Paulo: Redespeleo Brasil, 2006. 92p.
- TRAJANO, E.; BICHUETTE, M. E. Diversity of Brazilian subterranean invertebrates, with a list of troglomorphic taxa. **Subterranean Biology**, v. 7, p. 1–16, 2010.

TRAJANO, E.; GNASPINI, P. Observações sobre a mesofauna cavernícola do Alto Vale do Ribeira, SP. **Espelo-tema**, v. 15, p. 28–32, 1986. http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/Espeleo-Tema_v15_029-033.pdf.

TRAJANO, E.; GNASPINI, P. Notes on the food webs in caves of southeastern Brazil. **Mémories de Biospéologie**, v. 8, n. 75–79, p. 1991, 1991.

TRAJANO, E.; MENNA-BARRETO, L. Locomotor activity pattern of brazilian cave catfishes under constant darkness (Siluriformes, Pimelodidae). **Biological Rhythm Research**, v. 26, n. 3, p. 341–353, 1995.

Apêndice 1: Morfoespécies registradas na Gruta do Capinzal e Gruta do Valdecir, região de Bulha d'Água, PETAR, suas classificações de acordo com a relação com o ambiente subterrâneo (Status), e método de coleta utilizado.

Legenda: X = ocorrência; TX = troglóxeno, TF = troglófilo, TM/TB = troglomórfico/ possível troglóbio; TB = troglóbio; AC = acidental; ? = classificação incerta; BA = busca ativa; W = extrator *Winkler*.

Táxon	Espécie/ Morfoespécie	Status	Gruta do Capinzal	Gruta do Valdecir	Método Coleta
C. Arachnida					
Sc. Acari					
O. Sarcoptiformes					
So. Oribatida	sp. 1	?	X		BA/W
	sp. 4	?	X		W
	sp. 6	?	X		W
	sp. 7	?	X		W
	sp. 8	?	X		W
	sp. 11	?	X		W
	sp. 12	?	X		W
	sp. 14	?	X		W
O. Parasitiformes					
So. Mesostigmata					
F. Macrochelidae	sp. 1	?	X		BA
	sp. 10	?	X		W
F. Uropodidae	sp. 5	?	X		W
So. Ixodida					
F. Ixodidae	sp. 13	?	X		W
O. Trombidiformes					
F. Rhagidiidae	sp. 2	?		X	BA
	sp. 9	?	X		W
F. Smarididae	sp. 3	?		X	BA
O. Araneae					
So. Araneomorphae					
F. Ctenidae	<i>Ctenus fasciatus</i> Mello-Leitão, 1943	TF	X		BA
F. Lycosidae	sp. 1	AC		X	BA
F. Gnaphosidae	sp. 1	AC		X	W
F. Pholcidae	sp. 1	TF	X	X	BA
	<i>Mesabolivar</i> sp. 1	TF	X		BA
F. Sicariidae	<i>Loxosceles</i> cf. <i>gaucho</i> Gertsch 1967	TF	X		BA
	<i>Sicarius</i> sp. 1	AC	X		BA
F. Theridiidae	sp. 1	TF	X	X	BA
	sp. 2	TF	X	X	BA
	sp. 3	TF		X	BA

Táxon	Espécie/ Morfoespécie	Status	Gruta do Capinzal	Gruta do Valdecir	Método Coleta
F. Theridiosomatidae	<i>Plato</i> sp. 1	TF	X	X	BA
O. Opiliones					
So. Eupnoi					
F. Sclerosomatidae					
Sf. Gagrellinae	sp. 1	TF	X		BA
So. Laniatores					
F. Gonyleptidae					
Sf. Goniosomatinae	sp. 1	TF		X	BA
	sp. 2	TF	X		BA
	sp. 3	TF			BA
	<i>Serracutisoma pseudovarium</i> DaSilva & Gnaspini, 2010	TX	X		BA
Sf. Mitobatinae	sp. 3	TX		X	BA
	<i>Promitobates</i> sp.	TX	X		BA
Sf. Pachylinae	<i>Daguerreia inermis</i> Soares & Soares, 1947	TF	X	X	BA
O. Pseudoscorpiones					
F. Tridenethoniidae	<i>Heterolophus guttier</i> Tömösváry, 1884	TF	X		W
C. Malacostraca					
O. Isopoda					
F. Philosciidae	<i>Benthana longicornis</i> Verhoeff, 1941	TF	X	X	BA/W
C. Insecta					
O. Blattaria					
F. Blattidae	sp. 1	?		X	BA
O. Coleoptera	sp. 1	?		X	BA
F. Carabidae	sp. 1	TF		X	BA
	sp. 2	TF		X	BA
F. Leidodidae	sp. 1	TF	X		BA
F. Staphylinidae	sp. 1	TF	X		BA
	sp. 2	TF		X	BA
	sp. 3	TF	X		W
Sf. Pselaphinae	sp. 1	TF	X		BA
	sp. 2	TF		X	BA
O. Diptera	sp. 1	?	X		W
So. Nematocera					
F. Keroplatidae	sp. 1	TF	X	X	BA
F. Sciaridae	sp. 1	?	X		BA/W
So. Brachycera					
F. Phoridae	sp. 1	TF	X	X	
F. Drosophilidae	sp. 1	TF		X	BA
O. Hemiptera					BA
So. Heteroptera	sp. 1	?	X		W
F. Reduviidae	<i>Zelurus</i> aff. <i>travasossi</i> (Costa Lima, 1940)	TF	X		BA
O. Hymenoptera					
F. Formicidae	sp. 1	AC	X		W
O. Orthoptera					
F. Phalangopsidae	<i>Strinatia brevipennis</i> Chopard, 1970	TF	X		BA
F. Anostostomatidae	<i>Lutosa</i> sp.	AC	X		BA
O. Psocoptera	sp. 1	?	X	X	BA
	sp. 2	?		X	BA

Táxon	Espécie/ Morfoespécie	Status	Gruta do Capinzal	Gruta do Valdecir	Método Coleta
C. Entognatha					
O. Collembola					
So. Entomobryomorpha	sp. 1	TF	X		W
	sp. 2	TF	X		W
C. Diplopoda					
O. Spirostreptida					
F. Pseudonannolenidae	<i>Pseudonannolene</i> sp. 1	TF	X		BA
O. Polydesmida					
F. Chelodesmidae	cf. <i>Leodesmus</i> sp.	?	X		BA
F. Paradoxosomatidae	sp. 1	TM/TB	X		BA
F. Cryptodesmidae	<i>Peridontodesmella alba</i> Schubart, 1957	TB	X		BA
F. Pyrgodesmidae	sp. 1	?	X		W
C. Clitellata					
O. Haplotaxida	sp. 1	AC	X	X	BA/W

Fluxo editorial:

Recebido em: 07.12.2018

Aprovado em: 01.04.2019



A revista *Espeleo-Tema* é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE).
Para submissão de artigos ou consulta aos já publicados visite:

www.cavernas.org.br/espeleo-tema.asp