



ANAIS do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Eldorado SP, 15-19 de julho de 2015 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br/33cbeanais.asp

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

BICHUETTE, M.E.; GALLÃO, J.E.; SCHIMONSKY, D.M.; TRAJANO, E.. Fauna aquática subterrânea da Gruta da Tapagem (PECD), um estudo no trecho turístico. In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. *Anais...* Campinas: SBE, 2015. p.103-108. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_103-108.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

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

FAUNA AQUÁTICA SUBTERRÂNEA DA GRUTA DA TAPAGEM (PECD), UM ESTUDO NO TRECHO TURÍSTICO

SUBTERRANEAN AQUATIC FAUNA OF TAPAGEM CAVE, A STUDY IN THE TOURISTIC STRETCH

**Maria Elina BICHUETTE (1); Jonas Eduardo GALLÃO (1,2);
Diego Monteiro von SCHIMONSKY (1,2); Eleonora TRAJANO (1)**

(1) Laboratório de Estudos Subterrâneos – LES, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva – DEBE, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos SP.

(2) Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, FFCLRP, Universidade de São Paulo – USP, Ribeirão Preto SP.

Contatos: bichuette@uol.com.br; jonasgallao@usp.br; dmvschimonsky@gmail.com.

Resumo

Estudos envolvendo fauna cavernícola realizados desde a década de 1970 no Brasil até alguns estudos recentes, contribuíram para o conhecimento desta, principalmente com o inventariamento e categorização ecológico-evolutiva. Contudo, no desenvolvimento dos Planos de Manejo Espeleológicos do Vale do Ribeira, o qual inclui o Parque Estadual da Caverna do Diabo (PECD), se alcançou um grau de detalhamento mais preciso em relação à localização da fauna nas cavernas, inclusive relativo à fauna aquática. Durante um ciclo anual foi amostrado o trecho turístico do Rio das Ostras dentro da gruta, a qual é extremamente alterada. A fauna aquática foi amostrada com a utilização de armadilhas do tipo *Surber*. O material coletado foi analisado no Laboratório de Estudos Subterrâneos e foram registrados 24 táxons aquáticos para esta caverna, alguns dos quais indicadores de qualidade de água, superando o número de táxons amostrados em trabalhos pretéritos (16). Utilizando-se estes dados, realizamos uma análise ecossistêmica para detecção de fragilidades relativas ao hábitat aquático. Por conseguinte, este estudo serviu de base para o Plano de Manejo Espeleológico da Gruta da Tapagem e propõe o monitoramento das águas desta gruta a fim de avaliar e minimizar os impactos.

Palavras-Chave: Ciclo anual; Fauna aquática; Cavernas.

Abstract

Studies conducted since the 1970s in Brazil, involving cave fauna until some recent studies, contributed to knowledge mainly to the inventory and ecological-evolutionary categorization. However, the development of Speleological Management Plans of the Vale do Ribeira, which includes the Parque Estadual da Caverna do Diabo (PECD), it achieved a more precise level regarding the location of fauna inside the cave, including the aquatic cave fauna. During an annual cycle, a touristic stretch of Rio das Ostras was sampled inside the cave, which is extremely altered. The aquatic fauna was sampled using Surber traps. The collected fauna was analyzed in the Subterranean Studies Laboratory and 24 species was recorded in the cave, some of which are water quality indicator, exceeding the number of species in previous works (16). Using this data, we conducted an ecosystem analysis to detect weaknesses related to aquatic habitat. Therefore, this study was the basis to the Speleological Management Plan of Tapagem cave and we propose the water monitoring of this cave to assess and minimize the impacts.

Key-words: Annual cycle; Aquatic fauna; Caves.

1. INTRODUÇÃO

Estudos faunísticos das décadas de 1970 a 1990 (bem como alguns atuais) tinham como principal objetivo a detecção de padrões, ressaltando as semelhanças entre cavernas, em um momento histórico em que praticamente nada se sabia sobre a fauna cavernícola brasileira. Não havia a preocupação em mapear com a precisão necessária,

alcançada nos Planos de Manejo, a distribuição das populações dentro de cada caverna, e os dados disponíveis referiam-se basicamente a observações genéricas sobre: 1) zonação: entrada x penumbra x próximo à entrada (penumbra + parte inicial da zona afótica) x zona afótica, ou por toda a caverna, desde a entrada; e 2) estratificação: tipo de substrato (principalmente bancos de sedimento x acúmulos de detritos vegetais x guano etc., ou sem associação

definida). Deste modo, estes estudos não permitem a recuperação dedados sobre esforços amostrais, pois, dado o enfoque desses trabalhos, tais dados não foram incorporados às publicações.

Além disso, a maioria desses levantamentos foi realizada há mais de 15 anos. Dada à visitação intensiva a que muitas cavernas são sujeitas, especialmente à Gruta da Tapagem, há a necessidade de confirmar a presença de táxons subterrâneos atribuídos anteriormente a esta caverna (TRAJANO, 1987).

Estudos para elaboração dos Planos de Manejo Espeleológico dos Parques Estaduais Turístico do Alto Ribeira, Intervalos e da Gruta da Tapagem (PETAR, PEI e PECD respectivamente) foram realizados em 2009. Além do inventariamento da fauna com determinação do *status* ecológico-evolutivo das espécies registradas (troglóbios, troglófilos, trogloxenos ou mesmo acidentais), foram também determinados atributos ecológicos como diversidade de espécies; atributos robustos em uma análise de comunidades, os quais podem demonstrar padrões faunísticos ou singularidades, essenciais nas análises de relevância. Estes dados foram fundamentais na definição dos locais que podem ser utilizados ou devem ser protegidos na visitação desta caverna.

Deste modo, apresentamos: (i) os dados relativos à fauna de invertebrados aquáticos no trecho turístico da Gruta da Tapagem; (ii) e discutimos fragilidades desta, considerando-se a presença de espécies bioindicadoras.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

A localidade estudada foi a Gruta da Tapagem (Caverna do Diabo; SP-002, 24°27'52"S, 48°35'01"W) inserida no Parque Estadual da Caverna do Diabo (PECD) no município de Eldorado, Vale do Ribeira de Iguape, região sudeste do Estado de São Paulo (Figura 1).

Esta caverna tem atualmente 6.500m de extensão e o trecho turístico possui cerca de 800m. Ainda, no trecho turístico há estruturas de concreto armado e iluminação elétrica para facilitar o acesso de visitantes (SILVERIO, 2014).

A área cárstica do Vale do Ribeira de Iguape está inserida geologicamente no grupo Açungui, composto por rochas metassedimentares datadas do Pré-cambriano superior, na faixa carbonática André Lopes, Província Espeleológica do Vale do Ribeira (KARMANN; SÁNCHEZ, 1979).

Foi estudado o trecho turístico da caverna, no qual o rio é completamente alterado, com grande influência da iluminação artificial, além das barragens construídas. Neste trecho, o substrato é composto principalmente por areia e seixos, com pouca ocorrência de cascalho e matacões. A correnteza é moderada, com predominância de trechos lóticos, e profundidades pequenas, menores que 0,1 m. Foi observada uma grande quantidade de matéria orgânica acumulada em todo trecho estudado e, neste caso, principalmente próximo às bordas das barragens.

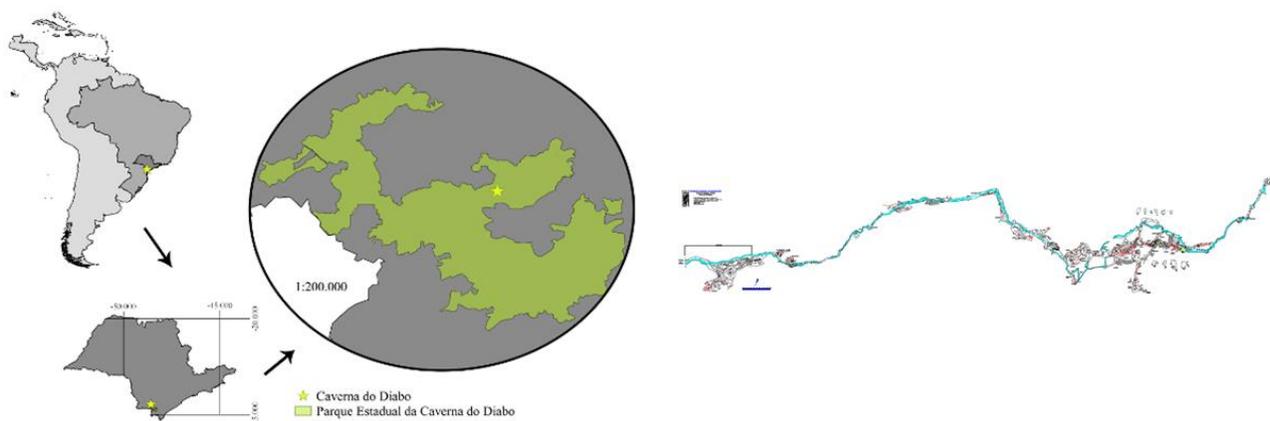


Figura 1. Localização da Caverna do Diabo em um contexto geográfico (acima); respectiva planta baixa, evidenciando-se o trecho turístico à esquerda (embaixo). Fonte do mapa em planta baixa: PROCAD/SBE.

2.2 Coleta e análise de dados

A coletada fauna aquática foi realizada em uma ocasião (outubro/2009) utilizando-se armadilhas do tipo *Surber* (Figura 2) com 900 cm²

de área. As amostragens foram feitas em trechos subterrâneos do rio das Ostras, drenagem que atravessa a caverna. Em cada ponto foram realizadas três amostragens com a armadilha *Surber*, dentre um

total de cinco pontos sorteados ao longo do trecho estudado. Essas armadilhas são utilizadas para coletar fauna bentônica, e a utilização dá-se o colocando no sedimento e revirando este para que a fauna associada ao fundo seja capturada pela rede (malha 250 μ m). Em seguida, os organismos capturados na rede são coletados e transferidos para potes com álcool 70% (invertebrados em geral) ou formol 4% (crustáceos).

Para detecção de fragilidades considerando-se o habitat aquático, foi feita uma análise ecossistêmica, levando-se em conta os seguintes fatores:

Ω Bióticos;

Ω Riqueza de espécies;

Ω espécies indicadoras de boa qualidade de água (Megaloptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata e Decapoda Aeglidae, Amphipoda);

Ω espécies troglóbias ou troglomórficas;

Ω espécies pouco abundantes;

Ω registros novos, espécies potencialmente novas.

3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Foram contabilizadas 24 morfoespécies (Tabela 1) e 164 indivíduos no total, observando-se um acréscimo na composição faunística comparando-se com trabalhos anteriores para a mesma localidade (TRAJANO, 1987; TRAJANO;

MOREIRA, 1991), os quais registravam apenas 16 espécies (Tabela 1) e com trabalho realizado na Gruta dos Paiva (BICHUETTE; SANTOS, 1998). Em relação aos registros novos para a Gruta da Tapagem no presente foram contabilizadas 15 espécies, oito espécies não foram amostradas no presente estudo e apenas seis espécies foram reencontradas. Tal fato pode representar uma substituição da fauna aliado a uma degradação branda do ambiente, visto que espécies de ambientes preservados como *Aegla strinati* e algumas larvas de Trichoptera não foram encontradas bem como obtivemos o primeiro registro da família Simuliidae (geralmente encontrada em ambientes menos preservados) para a localidade. Entretanto, como o trecho estudado representa uma amostra do conduto de rio, não podemos afirmar que este está realmente degradado, já que outras espécies indicadoras de boa qualidade de água foram encontradas, tais como outras famílias da ordem Trichoptera, o primeiro registro da ordem Tricladida além dos registros das famílias Elmidae e Hydrobiidae, espécies somente registradas em ambientes mais preservados.

Os novos registros devem-se a eficiência do método de coleta empregado, representando o emprego desta metodologia pela primeira vez no trecho estudado. Mesmo com o emprego de uma metodologia mais acurada para amostragem da fauna aquática, observa-se que a curva espécies por abundância é crescente (Figura 3), demonstrando a necessidade de réplicas para um melhor conhecimento desta na Gruta da Tapagem, e aplicações dos resultados em projetos de manejo, turismo e conservação.



Figura 2. À esquerda, utilização de armadilha do tipo *Surber* para amostragens de fauna aquática. À direita, exemplar de Trichoptera (inseto aquático) coletado neste tipo de armadilha. Fotografias: Adriano Gambarini, 2009.

Tabela 1. Fauna Aquática Subterrânea da Gruta da Tapagem, Eldorado-SP. Em amarelo, registros novos; em verde, registros da literatura confirmados no presente estudo; sem cor, registros da literatura de animais não encontrados no presente estudo.

Táxons	Registros
Filo Annelida	
Ordem Haplotaxida	X
Filo Arthropoda	
Classe Arachnida	
Ordem Acarina	X
Subfilo Crustacea	
Classe Malacostraca - Superordem Peracarida	
Ordem Amphipoda	X
Ordem Decapoda	
Família Aeglidae:	
<i>Aegla strinati</i>	X
Família Palaeomonidae: <i>Macrobrachium</i> sp.	X
Família Trichodactylidae: <i>Trichodactylus</i> sp.	X
Infraordem Caridea	X
Subfilo Hexapoda	
Classe Insecta	
Ordem Coleoptera	
Subordem Adephaga	
Família Elmidae	X
Subordem Polyphaga	
Família Ptilodactylidae: <i>Ptilodactyla</i> sp.	X
Ordem Diptera	
Brachycera	
Superfamília Empidoidea	
Família Dolichopodidae	X
Nematocera	
Subordem Bibionomorpha	
Família Sciaridae	X
Subordem Culicomorpha	
Família Chironomidae	X
Família Simuliidae	X
Subordem Tipulomorpha	
Família Tipulidae	X
Ordem Ephemeroptera	
Família Leptophlebiidae	X
Família Leptohephidae	X
Ordem Heteroptera	
Família Belostomatidae	X
Família Dipsocoridae	X
Família Veliidae	
<i>Rhagovelia</i> sp.	X
Ordem Odonata	
Subordem Anisoptera	X
Ordem Plecoptera:	X
Ordem Trichoptera:	
Família Hydropsychidae	X
Família Leptoceridae	X
Família Philopotamidae:	X
Família Ecnomidae	X
Família Hydrobiosidae	X
Ordem Hemiptera	X
Filo Mollusca	
Classe Gastropoda	
Subclasse Prosobranchia: Família Hydrobiidae	
<i>Potamolithus</i> sp.	X
Filo Platyhelminthes	
Classe Turbellaria	
Ordem Tricladida	X

Entre as espécies indicadoras de boa qualidade de água, observamos uma elevada representatividade no estudo: Trichoptera (uma família extremamente abundante – Hydropsychidae), Plecoptera (pouco abundante), Ephemeroptera (riqueza elevada – 4 spp.), Amphipoda (pouco abundante) e Odonata (pouco abundante). Houve ainda um novo registro de um gastrópode da família Hydrobiidae, ampliando sua área de distribuição (antes com ocorrência apenas no PETAR e PEI). Neste caso, trata-se de espécie troglófila (muito abundante nos trechos subterrâneo e epígeo da Tapagem/Ostras). Os crustáceos decápodes do gênero *Aegla* não foram registrados na ocasião, mas há registro anterior (TRAJANO, 1987), fato preocupante, uma vez que pitus (camarões de água doce) da família Caridae mostraram-se muito abundantes no trecho de rio estudado, estes com hábitos onívoros e que provavelmente competem por recursos (alimentares, espaciais) com espécies nativas.

Quando comparamos os resultados a outros trabalhos realizados com fauna aquática da região, mais precisamente a Gruta dos Paiva localizada nos limites do Parque Estadual Intervales (PEI) (BICHUETTE; SANTOS, 1998), vimos que a composição da fauna aquática não é significativamente distinta, principalmente no que diz respeito às espécies que indicadoras de boa qualidade de água e espécies de ambientes preservados.

A maioria das espécies que são indicadores de qualidade de água encontradas na Gruta da Tapagem são formas larvais de espécies aladas (ex: Ordens Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera). A alta abundância encontrada para estes grupos aliada ao registro dos espécimes adultos indica que estes animais completam seu ciclo de vida aí, devendo ser caracterizados como troglófilos. O mesmo deve ser considerado para o hemípteros Heteroptera, registrados com modos de vida tanto larval quanto adulta inteiramente na água.

BIBLIOGRAFIA

- BICHUETTE, M. E.; SANTOS, F. H. S. **Levantamento e dados ecológicos da fauna de invertebrados da Gruta dos Paiva, Iporanga, SP.** O Carste, Belo Horizonte, v.10, n.1, 14-19, 1998.
- KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. E. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. **Espeleo-Tema**, Monte Sião, v.13, p.105-167, 1979.

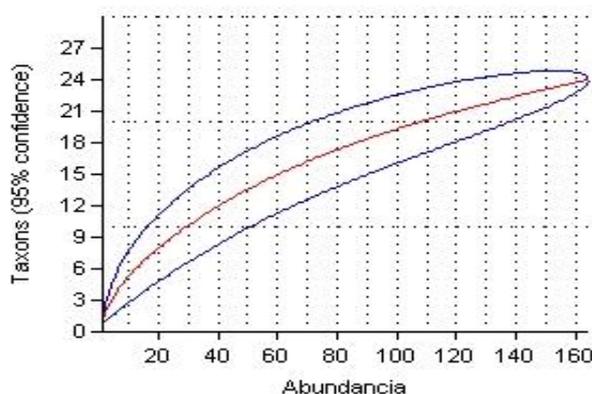


Figura 3. Relação entre a riqueza e abundancia registrada na Gruta da Tapagem.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo, realizado no trecho turístico do rio da Gruta da Tapagem, foi utilizado para embasar o Plano de Manejo desta e cobriu apenas um ciclo anual. Assim, recomenda-se que sejam aplicados rigorosamente os critérios de suficiência amostral descritos nos trabalhos clássicos de ecologia, desde a fase de estudos preliminares (que comporiam os controles para fins de avaliação de impactos) a monitoramentos a longo prazo, realizando-se réplicas. Por fim, a presença de espécies indicadoras de boa qualidade de água, além de evidenciar a importância do rio, justifica um monitoramento da fauna aquática na Gruta da Tapagem, contemplando o trecho turístico e não turístico.

AGRADECIMENTOS

Ao ICMBIO pela licença de coleta, à administração do Parque Estadual Caverna do Diabo (Fundação Florestal/COTEC) pela autorização de coleta e acesso à caverna na ocasião de estudo.

SILVERIO, M. O. **Atuação da arquitetura no uso público de cavernas. Conceitos, métodos e estratégias para ocupação. Caverna do Diabo, SP.** Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Trajano, E. **Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar.** Revista Brasileira de Zoologia, São Paulo, v. 3, n.8, p. 533-561, 1987.

TRAJANO, E.; MOREIRA, J. R. A. **Estudo da fauna de cavernas da Província Espeleológica Arenítica Altamira-Itaituba.** Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v. 51, n.1, p. 13-29, 1991.