



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:

NUNES, G.A.; BICHUETTE, M.E.. Estudos ambientais em cavernas e listas de fauna – uma análise preliminar dos erros em cascata. In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. *Anais...* Campinas: SBE, 2015. p.99-102. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_099-102.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.

Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

ESTUDOS AMBIENTAIS EM CAVERNAS E LISTAS DE FAUNA – UMA ANÁLISE PRELIMINAR DOS ERROS EM CASCATA

ENVIRONMENTAL STUDIES IN CAVES AND FAUNISTIC LISTS – A PRELIMINAR ANALYSIS OF CASCADE ERROS

Gabrielle Abreu NUNES; Maria Elina BICHUETTE

Laboratório de Estudos Subterrâneos, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva; Universidade Federal de São Carlos, São Carlos SP.

Contatos: gabinunes.bio@gmail.com; bichuette@uol.com.br.

Resumo

No presente trabalho realizamos consulta a alguns trabalhos de levantamento de fauna em cavernas que tenham sido publicados em periódicos arbitrados e indexados. Também, efetuamos consultas a relatórios de estudos ambientais produzidos por empresas de consultoria e que estivessem ao acesso público. O objetivo foi de verificar se as informações são comparáveis para criação de bancos de dados para fauna subterrânea brasileira. Este teste preliminar foi conduzido com um universo pequeno de trabalhos (quatro artigos publicados em periódicos e três relatórios ambientais). Entretanto, foi suficiente para detectarmos os chamados erros em cascata, os quais podem levar à perda da biodiversidade.

Palavras-Chave: Cavernas, Fauna, Taxonomia, Conservação.

Abstract

In the present work we performed a consultation to works of cave fauna surveys that have been published in refereed and indexed journals. We also make consultations to environmental study reports produced by consulting companies, which were public access. The objective was to verify that the information is comparable to create databases for the Brazilian subterranean fauna. This preliminary test was conducted with a small universe of work (four articles published in journals and three environmental reports). However, it was enough to detect the called cascade errors, which can lead to loss of biodiversity.

Key-words: Caves, Fauna, Composition, Taxonomy, Conservation.

1. INTRODUÇÃO

Os levantamentos de fauna realizados para ambientes subterrâneos iniciaram-se com o trabalho de Dessen et al. (1980), o qual contemplou cavernas em diversas regiões no país. Neste ficou evidente a diversidade de espécies em cavernas brasileiras, possibilitando e subsidiando outros trabalhos.

Desde a publicação do Decreto 6640 (2008) e respectiva Instrução Normativa (2009), houve uma expansão considerável de empreendimentos no território nacional, com a produção de inúmeros relatórios relacionados a estudos ambientais realizados por empresas de consultorias. Desta forma, estes relatórios tornaram-se uma importante fonte de conhecimento e registro da fauna de regiões que ainda não foram estudadas em projetos de pesquisa, o que torna ainda mais relevante que estudos como estes sejam desenvolvidos de forma acurada com possibilidade de consulta ao material coletado e pareamento detalhado do material.

O depósito de *vouchers* das morfoespécies em coleções, com número de tombo sanaria este problema, além de estabelecimento de códigos consecutivos para as morfoespécies.

A falta de comparação e padronização de listas faunísticas, aliada a uma taxonomia ruim (quando não há inclusive confirmação de especialistas de diferentes grupos) podem incluir a perda de biodiversidade, o que gera erros em cascata (TRAJANO et al. 2012).

No presente trabalho realizamos consulta a alguns trabalhos de levantamento de fauna em cavernas que tenham sido publicados em periódicos arbitrados e indexados. Também efetuamos consultas a relatórios de estudos ambientais produzidos por empresas de consultoria e que estivessem ao acesso público. O objetivo foi de verificar se as informações são comparáveis para criação de bancos de dados. Consideramos a problemática do erro em cascata para teste, o qual considera que erros taxonômicos, de identificação de espécies, utilização de formas juvenis/larvais não

confirmadas em relação aos adultos e categorizações ecológico-evolutivas errôneas, levam a decisões equivocadas em questões ambientais e de conservação (Trajano et al. 2012).

2. METODOLOGIA

2.1 Consultas, formação do banco de dados e avaliação de imaturos e táxons troglomórficos/troglóbios

Na condução do presente trabalho consultamos dados de literatura (CORDEIRO et al, 2014; DESSEN et al., 1980; TRAJANO, 1987; TRAJANO & BICHUETE, 2010) publicados em periódicos arbitrados e indexados e relatórios ambientais públicos para consulta (CARSTE, 2013; CARSTE, 2011; FERROUS RESOURCES, 2012). Confeccionamos uma tabela com as listagens de fauna presentes nas cavidades e evidenciamos os táxons imaturos (larvas, etc.), além daqueles determinados como sp. (parataxonomia) e os níveis hierárquicos atingidos nos trabalhos (Classificação Sistemática). Detectamos ainda se os animais registrados foram pareados com aqueles de outras cavernas e/ou trabalhos, tanto de regiões próximas, quanto de áreas distantes. Realizamos uma comparação em termos de número de espécies e presença de táxons troglomórficos e/ou troglóbios, os quais, caso sejam erroneamente estimados/classificados, também levam a erros em cascata. Ainda, avaliamos nos estudos ambientais os registros das cavidades estudadas e sua inserção na base de dados do CECAV (Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas), conhecido como CANIE.

3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Apresentamos uma síntese dos dados mostrados nos artigos e relatórios de estudos ambientais na Tabela 1.

De acordo com Dessen et al. (1980), o número total de espécies registradas para o estado do Ceará foi de oito (8), para a Bahia 46 espécies, para Goiás, 42 espécies, e para o estado de São Paulo, mais especificamente na região do Vale do Ribeira, 86 espécies. Em geral as cavernas estudadas neste trabalho são em litologia calcária. Porém em um trabalho publicado por Trajano (1987), observa-se um acréscimo no número de espécies para o Ceará, com 15 espécies e 235 espécies para o estado de São Paulo; e uma diminuição para Goiás (22 espécies), além de apresentar dados novos, para o

estado do Mato Grosso do Sul (31 espécies) para o Paraná (seis espécies). Estes números mostram que os trabalhos iniciais já foram conduzidos sem um pareamento entre áreas, visto que o objetivo principal era descrever os táxons em cada região. Entretanto, no caso destes trabalhos é possível recuperar os dados visto que os *vouchers* encontram-se depositados em coleções científicas, com curadoria e fiéis depositárias.

O trabalho sintético de Trajano & Bichuete (2010) elenca apenas os invertebrados troglomórficos e/ou troglóbios. As autoras consideraram o material pareado e confirmado por especialistas ou mesmo em literatura arbitrada. Notamos que o estado São Paulo é o mais rico, com 38 troglomórficos; seguido pela Bahia (33), Minas Gerais (23), Mato Grosso do Sul (12), Paraná (10), Goiás (5), Santa Catarina (5), Mato Grosso (2), Pará (2), Distrito Federal (2) e Rio de Janeiro (1). Estes dados estão defasados, entretanto o trabalho deixa claro as diversas lacuna que existem na condução de estudos (projetos de pesquisa a longo prazo) pra detecção de *spots* de fauna subterrânea. Além disso, o fato dos relatórios não serem passíveis de consulta e confirmação dos animais coletados enviesa qualquer tentativa de estimativa.

Recentemente, Cordeiro et al. (2014), publicaram um trabalho na região da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, elencando 369 espécies para cavidades carbonáticas, das quais, 32 espécies foram classificadas como troglomórficas e/ou troglóbias. Os 12 troglóbios já considerados por Trajano & Bichuete (2010) foram confirmados neste trabalho e fazem parte do *pool* de 32 espécies. Neste caso, a comparação acurada foi possibilitada pela disponibilidade de material coletado preteritamente e depositado em coleções com curadoria.

Considerando-se os estudos ambientais (trabalhos conduzidos em cavernas ferruginosas), alguns problemas e erros emergem. Note-se um total de espécies de 352 para a região de Mina Viga (21 cavidades, Ferrous Resource do Brasil S/A 2012), entretanto, neste caso, 18 espécies foram classificadas como imaturas, o que já enviesa a diversidade e/ou riqueza local e regional, ainda, nenhum dos táxons foi considerado troglomórfico e/ou troglóbio. Para a região da Serra do Sapo (33 cavidades, Carste Consultores Associados Ltda 2011), a questão dos imaturos é recorrente, das 311 espécies registradas, 70 foram classificadas como imaturas e, assim como observado para a Mina Viga, nenhum táxon foi considerado troglomórfico e/ou troglóbio. Já o Projeto Várzea do Lopes (42

cavidades, Carste Consultores Associados Ltda 2013), 42 espécies foram registradas e 13 foram classificadas como troglomórficas, sem referência a ocorrência de imaturos.

De acordo com verificações realizadas no cadastro de cavidades naturais subterrâneas registradas no Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (CECAV), os relatórios de estudos ambientais analisados (CARSTE, 2013; CARSTE, 2011; FERROUS RESOURCES, 2012) não efetuaram o cadastro de todas as cavernas

estudas, o que é necessário com base na IN de 2009. Desta forma, observou-se que no Diagnóstico da Serra do Sapo (CARSTE, 2011) há seis cavidades ainda não registradas (AAI-03, CAI-01, CAI-02, CAI-03, CSS-02 e CSS-16), assim como observado na Mina Viga (FERROUS RESOURCES, 2012), a qual possui uma cavidade não cadastrada. Assim como o observado para a fauna, a falta de registro (cadastro) de cavernas sob licenciamento ambiental impossibilita a verificação acurada em outros estudos sobre a fauna.

Tabela 1 – Contagem de espécies por região e níveis hierárquicos observados nos trabalhos. Total, riqueza total; Gen/Esp., gênero/espécie; TB, troglóbios, IM, imaturos.

Total	Morfotipos até Gen./Esp.	Morfotipos até Família	Morfotipos até Ordem	Morfotipos até classe	TB	IM	Referências
8	3	2	2	1			TRAJANO (1980)
46	19	10	13	4			
42	20	8	11	3			
86	35	26	20	5			
15	5	4	5	1			TRAJANO (1987)
22	10	8	4				
31	4	19	8				
235	111	88	31	5			
6	4	1	1				
119	100	11	6	2			TRAJANO & BICHUETTE (2009)
369	222	121	22	4	32		CORDEIRO et al. (2014)
42					13		Várzea do Lopes (CARSTE)
352	350	2				18	Mina Viga (CARSTE)
241	50	17	3			70	Serra do Sapo (FERROUS RESOURCE)

4. CONCLUSÃO

Este teste preliminar foi conduzido com um universo pequeno de trabalhos (quatro artigos publicados em periódicos e três relatórios ambientais). Entretanto, foi possível detectar os chamados erros em cascata, já sugeridos por Trajano et al. (2012) e que levam à perda de biodiversidade.

Para se evitar tais erros, sugerimos algumas medidas emergenciais:

Ω O não pareamento do material e consulta a coleções fiéis depositárias torna a comparação inviável e as análises de relevância considerando-se enfoques local e regional, impossíveis de serem aplicadas, assim sendo, todo estudo de levantamento

e análise de relevância de fauna tem que ter coleções e especialistas das áreas como consultores;

Ω O depósito do material registrado/coletado em diversos estudos ambientais devem ser de acesso público e disponibilizado em bancos de dados confiáveis, para pareamento posterior em caso de estudos que tenham continuidade. Para tal, sugerimos a interação de empreendedores e curadores de coleções fiéis depositárias brasileiras, tais como Museu de Zoologia da USP (MZUSP), Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), Instituto Butantan (IB), dentre outras;

Ω O CANIE, gerido pelo CECAV deve manter atualizado o seu cadastro de cavidades,

principalmente aquelas que estão sob licenciamento ambiental, para que haja possibilidade de comparação entre os estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos que colaboraram na confecção do banco de dados. Ao ICMBio e Fundação Florestal do estado de São Paulo pelas licenças de coleta para os inventários de diversas regiões que contribuíram com dados para publicações utilizadas no presente trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Decreto n.º 6.640, de 07 de novembro de 2008. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 10 de Novembro de 2008. Seção 1, p. 8, 2008.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 2 do Ministério do Meio Ambiente, 20 de Agosto de 2009.**
- CARSTE CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA. **Diagnóstico Espeleológico e análise de relevância das cavidades do Projeto Várzea do Lopes, Itabirito, MG.** (Relatório técnico). 2013, 235p.
- CARSTE CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA. **Serra do Sapo- Diagnóstico Bioespeleológico, Diagnóstico Geoespeleológico, Análise de Relevância.** (Relatório técnico). 2011, 201p.
- 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**, vol. 14, n.3, 1-28, 2014.
- DESSEN, E. M.; ESTON, V. R.; SILVA, M. S.; TEMPERINI-BECK, M. T & TRAJANO, E. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. **Ciência e Cultura**, vol. 32, n.6, 714-725, 1980.
- FERROUS RESOURCES DO BRASIL S/A. **Análise de Relevância de Cavidades Mina Viga.** (Relatório técnico). 2012, 307p.
- TRAJANO, E. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. **Revista brasileira de Zoologia**, vol. 3, n.8, p.533-561, 1987.
- TRAJANO, E.; BICHUETTE, M. E. Diversity of Brazilian subterranean invertebrates, with a list of troglomorphic taxa. **Subterranean Biology**, vol.7, p.1-16, 2009 (2010).
- TRAJANO, E.; BICHUETTE, M. E.; BATALHA, M. A. Estudos ambientais em cavernas: os problemas da coleta, da identificação, da inclusão e dos índices. **Espeleo-Tema**, vol. 23, n.1, p.13-22, 2012. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v23_n1_013-022.pdf>.