

TAXOCENOSSES AQUÁTICAS TRANSITÓRIAS EM DUAS CAVERNAS CALCÁRIAS NO MUNICÍPIO DE PAINS, OESTE DE MINAS GERAIS

TRANSITION IN TWO AQUATIC TAXOCENOSE IN TWO LIMESTONE CAVES IN THE CITY OF PAINS,
WESTERN MINAS GERAIS

Marconi Souza Silva (1), Cristhiane Carvalho Souza Liria (1) & Rodrigo Lopes Ferreira (2)

(1) Núcleo de Pesquisa em Saúde e Biológicas do Centro Universitário de Lavras/Fundação Educacional de Lavras – Lavras MG.

(2) Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras – Lavras MG.

Contatos: marconisouza@unilavras.edu.br; drops@ufla.br.

Resumo

Nos ambientes cársticos, áreas de recarga de água são caracterizadas por apresentarem características externas que captam e transmitem as águas superficiais para compartimentos subterrâneos. O objetivo do presente estudo foi de avaliar os efeitos das flutuações de curto prazo, no nível de água natural, na composição e abundância do zooplâncton e ictiofauna dentro de duas cavernas calcárias. O zooplâncton foi amostrado com redes de filtragens (120µm) e os peixes, com redes de arrasto, redes de espera, redes de mão e armadilhas tipo colvo. Nas duas grutas a água da chuva entra filtrada pela exocarste diretamente acima das cavernas, goteja sobre os espeleotemas, em enxurradas ou mesmo filtrada pelo solo, através de dolinas, inundando parcialmente os pisos das cavernas indo abastecer o lençol. 3 táxons de invertebrados zooplantônicos foram encontrados nas duas cavernas (Copepoda, Rotifera e Protozoa) e 3 taxa/bentônicos nectônicos (Annelida, Diptera larva e Amphipoda). Onze espécies de peixes foram capturados em Characiformes (*Astyanax sp*, *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax fasciatus*, *Serrapinus heterodon*, *Cheirodon piaba*, *Cyphocharax gilberi*, *Hyphessobrycon santae*, *Characidium lagosantense*, *Hoplias malabaricus*) e Siluriformes (*Rhandia quelen* e *Hoplosternum littorale*). As inundações nas duas cavernas, causados pelas variações no nível da água durante o período chuvoso permite que espécies peixes e do zooplâncton, originárias do ambiente epígeo, tenha acesso e explorem os locais inacessíveis da caverna durante a época seca do ano. No final da estação chuvosa, os organismos presos em corpos de águas temporárias morrem e podem servir como fonte de alimento para outras espécies terrestres.

Palavras-Chave: Taxocenses, espécies transitórias, Cavernas.

Abstract

*In the karstic environments, water recharge areas are characterized by external features that capture and convey the surface water to underground compartments. The objective of the present study was to evaluate the effects of the short term natural water level fluctuations on the composition and abundance of the zooplankton and ictiofauna inside two limestone caves. Zooplankton was sampled with filterings nets (120µm) and fish, with trawl nets, gillnets, wicker trap and hand nets. In the two caves the rainwater enters filtered through the exokarst directly above the caves, it drips on the speleothems, enters in flash floods or even filtered by the soil, through dolines, partially flooding the floors of the caves on its way to supply the water table. 3 taxa of invertebrate zooplankton were found in the two caves (Copepoda, Protozoa and Rotifera) and 3 benthic/nektonic taxa (Annelida, Diptera larvae and Amphipoda). Eleven species of fish were captured in Characiforms (*Astyanax sp*, *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax fasciatus*, *Serrapinus heterodon*, *Cheirodon piaba*, *Cyphocharax gilberi*, *Hyphessobrycon santae*, *Characidium lagosantense*, *Hoplias malabaricus*) and Siluriforms (*Rhandia quelen* and *Hoplosternum littorale*). The flood events in the two caves, caused by the water table level increase and flash floods during the rainy period allow fish and zooplankton species originating from the epigeal environment, to have access and explore inaccessible locals of the cave during the dry season of the year. At the end of the rainy season those organisms trapped in temporary bodies of water die and can serve as food resource for other terrestrial species.*

Key-words: Taxocenses, transitional species, Caves.

1. INTRODUÇÃO

As cavidades naturais subterrâneas são elementos constituintes de relevos rochosos denominados de carste. Os sistemas cársticos são constituídos de grandes volumes de rochas carbonáticas aos quais podemos associar áreas de recarga e descarga hídricas geralmente alocadas em níveis altimétricos distintos (Ford & Williams 2007).

Áreas de recarga são caracterizadas por feições externas, que capturam e veiculam as águas superficiais para compartimentos subterrâneos, sendo indispensáveis na movimentação, transporte e deposição de sedimentos com conseqüente formação de cavidades subterrâneas (cavernas) (Ford & Williams 2007).

Cavernas são ambientes caracterizados pela ausência permanente de luz solar e conseqüentemente não ocorrência de produtores fotossintetizantes. Grande parte dos recursos orgânicos presentes nos ecossistemas cavernícolas é de origem alóctone (Simon *et al.*, 2007, Souza-Silva *et al.*, 2007).

Inúmeros invertebrados aquáticos também são transportados para o interior das cavernas através de águas correntes que acessam seu interior (Water 1981, Danielopol *et al* 2003).

Assim, as águas subterrâneas podem ser habitadas por diversos organismos que apresentam desde tamanhos microscópicos até macroscópicos (Danielopol *et al* 2003, Souza-Gomes 2008).

O presente estudo teve com objetivo avaliar os efeitos das flutuações naturais de curto prazo no nível da água na composição e abundância das taxocenoses zooplânctônicas e ictiofauna no interior de duas cavernas calcárias.

2- METODOLOGIA

Local de estudo.

O estudo foi realizado de abril de 2009 a maio de 2009 em ambientes aquáticos permanentes (lençóis freáticos aflorantes) e temporários (poças e riachos temporários) das cavernas Brega e Santuário (20°24'59.7"S - 45°46'20.6"W), ambas localizadas no município de Pains, Minas Gerais.

As duas cavernas se desenvolvem em rochas carbonáticas, possuem duas entradas opostas e apresentam corpos de água que sofrem aumento no nível, e também recebem água epígea oriunda de

gotejamento, lagoas temporárias e enxurradas durante a estação chuvosa (outubro a março).

As cavernas Brega e Santuário estão inseridas na sub-bacia hidrográfica do ribeirão dos Patos (530 km²). A bacia é tipicamente pouco densa favorecida pela infiltração direta nas fissuras dos calcários e nas feições de absorção cársticas como sumidouros e sismas (Menegasse *et al* 2002).

Procedimentos em campo

Amostragem do zooplâncton

Para a análise da composição e abundância do zooplâncton foram feitas 3 coletas em cada uma das cavernas em intervalos de 15 dias entre as coletas.

Na caverna Santuário as coletas foram feitas numa surgência temporária do lençol freático, em um travertino temporário com água de gotejamento e em um lençol freático com água permanente (Tabela 1). Na caverna Brega foram amostrados dois locais de acúmulo de água de enxurrada (temporários) e um local no lençol freático com água permanente (Tabela 1). Não foi possível a realização de mais coletas, pois os corpos de água temporais secaram ao final do período das chuvas.

Para coleta do zooplâncton foram filtradas 100 litros de água por estação de coleta durante cada coleta. em rede de plâncton feita de monil 120µm. Após a filtragem o material foi acondicionado em frascos de polietileno devidamente etiquetados, fixados com corante rosa de bengala e após um período de 15 minutos preservados com formol a 4%, ainda em campo. Em Laboratório os organismos coletados foram identificados e contados sob microscópio.

Amostragem da ictiofauna

A coleta de peixes aconteceu somente na caverna santuário nos dias 25 e 26 de abril de 2009 após intensas chuvas na região das cavernas. Para a coleta, foram utilizadas redes de arrasto, redes de espera, covos durante 24 horas e redes de mão. O arrasto foi feito em poças temporárias rasas na caverna (ambiente lântico). A rede de espera foi armada em uma poça permanente e profunda (aproximadamente 3m). Os covos foram armados com iscas de fígado nos riachos temporários no interior da caverna (ambientes lóticos). Todos os espécimes capturados foram fixados em formalina a 5% e conservados em álcool 70%. Em Laboratório os organismos coletados foram identificados.

TABELA 1 - Características dos pontos de coleta nas cavernas Brega e Santuário.

Local		N
P1 (Brega)	Acúmulo de água de chuva, argilosa e fundo argiloso.	3
P2 (Brega)	Lençol freático com águas transparentes e fundo argiloso	3
P3 (Brega)	Acúmulo de água de chuva, argilosa e fundo argiloso	1
P1 (Santuário)	Surgência com água transparente, mas recebe água de enxurrada	3
P2 (Santuário)	Travertino com água transparente oriunda de gotejamento	3
P3 (Santuário)	Lençol freático com água turva e que não recebe água de enxurrada.	3

N = número de coletas

3- RESULTADOS

Nas duas cavernas a água da chuva entra na caverna através do exocarste/epicarste, enxurradas ou ainda filtrada pelo solo, através de dolinas, indo abastecer o lençol freático. A água de enxurrada se acumula temporariamente em um longo trecho e também se mistura diretamente com o lençol freático.

Na enxurrada são transportadas argila, troncos, folhas e fezes bovinas que se acumulam no piso da caverna.

Próximo da entrada da caverna Santuário a água da chuva se acumula em lagoas epígeas temporárias e flui para caverna através de enxurradas ou filtrada pelo solo. Na enxurrada são transportadas argila e troncos, folhas e fezes bovinas em pequena quantidade.

Grande parte do piso da caverna permanece inundando durante o período de chuvas intensas. Após passagem da inundação, parte da água é capturada por irregularidades do piso, formando poças discretas e pequenos riachos subterrâneos. Desta forma, há a forma o de locais l ticos conectados ao lençol freático e locais l nticos desconectados.

Foram encontrados 3 táxons de invertebrados zooplanctônicos nas duas cavernas (Copepoda, Protozoa e Rotifera) e 3 táxons bentônicos/nectônicos e xen bios/acidentais (Annelida, larvas de Diptera e Amphipoda). A maior abundância foi representada por Copepoda (2736 ind. adultos e larvas), seguidos por Protozoa (278 ind.), Rotifera (53 ind.), larvas de Diptera, Culicidae (23 ind.) e Amphipoda (15 ind.).

Na caverna Brega a maior abundância foi representada por Copepoda (2166 ind. adultos e larvas), seguidos pelos protozoários (184 ind.), Rotifera (53 ind.), larvas de Diptera, Culicidae (16 ind.) e Amphipoda (15 ind.), esses valores se referem ao total dos três pontos de coleta.

Nesta caverna anelídeos, Amphipoda e Larvas de Diptera foram encontrados apenas na poça temporária oriunda de água de enxurrada. Rotíferos foram encontrados somente no ponto de coleta I, com água também oriunda de enxurrada. Em rela o aos três pontos de coleta na caverna Brega aquele que apresentou o maior número de organismos foi o lençol freático (ponto 2 com 1118 indivíduos), seguido do ponto 1 (1089 indivíduos) e depois a poça temporária (P3) com (234 indivíduos), nos três locais a maior abundância foi de Copepoda. Na poça temporária foi realizada uma única coleta (18/04/2009) sendo encontrados 207 copépodos, 16 larvas de Diptera, 15 amphipodas e 5 protozoários.

Na caverna Santuário só foram encontrados organismos zooplanctônicos no ponto 1, mais próximo do acesso da água de enxurrada. A maior abundância na caverna Santuário foi representada por Copepoda (570 ind.) somando estágios larvais e indivíduos adultos, seguidos pelos protozoários (94 ind.) e Annelida (8 ind.).

Foram capturadas onze espécies de peixes, pertencentes a duas ordens na caverna santuário: Characiformes (*Astyanax sp*, *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax fasciatus*, *Serrapinus heterodon*, *Cheirodon piaba*, *Cyphocharax gilberi*, *Hyphessobrycon santae*, *Characidium lagsantense*, *Hoplias malabaricus*) e Siluriformes (*Rhandia quelen* e *Hoplosternum littorale*).

Nas duas cavernas, quando o nível do lençol abaixa, as espécies de peixes ficam aprisionadas formando pequenos grupos de piabas, bagres e tra ras em locais distintos. Na esta o de seca, muitos espécimes morrem, outros ficam aprisionados no lençol freático sendo desconhecida sua trajetória na caverna.

Os peixes mortos nos ambientes aquáticos temporários servem de recurso alimentar para fauna de invertebrados detritívoros nas cavernas. Foi observado na caverna Santuário um indivíduo de

Endecous sp. (Ensifera: Phalangopsidae) se alimentando sobre uma carcaça de Piaba.

No entorno das duas cavernas foram observadas alterações antrópicas de estradas desmatamento, revolvimento do solo, diques, pastagem e pecuária. No interior das grutas foram observadas alterações de pichações na entrada da caverna brega, uso de motocicleta no interior da caverna brega e assoreamento em ambas.

4- DISCUSSÃO

Ambientes de cavernas apresentam uma ampla variedade de microhabitats aquáticos (aguas no epicarste, em espeleotemas, rios, poças temporárias, poças permanentes, lençóis, etc.). Alguns destes habitats podem apresentar uma ampla variedade de micro e meso organismos (Johnson et al., 2001). Entretanto, muitos destes organismos podem apresentar comportamento transitório em consequência de variações nas condições e recursos.

O clima local, responsável pela sazonalidade na dinâmica hídrica do Ribeirão dos Patos, altera significativamente as paisagens ao seu entorno. Durante a estação úmida (outubro a março) (Menegasse et al. 2002). O grande volume hídrico no entorno das cavernas e na bacia do Ribeirão dos Patos possibilita o aumento do nível de água superficial e do lençol freático presente no interior das cavernas. Os locais nas duas cavernas onde foram coletados maior número de táxons e registradas as maiores abundâncias foram aqueles que recebem água de enxurrada.

Muitos grupos de invertebrados da meiofauna (Microturbellaria, Gastrotricha, Rotifera, Nematoda, Oligochaeta, Tardigrada e Microcrustáceos) são importantes colonizadores de ambientes intersticiais, devido ao tamanho e forma compatíveis (Schmid-Araya, 1997). Além disto, em geral populações de microartrópodes podem apresentar um comportamento transitório em função do volume de água presente em diferentes compartimentos aquáticos subterrâneos (Brancelj, 2002; Pipan & Culver 2005).

REFERÊNCIAS

- Ford D, Williams P (2007) Karst hydrogeology and geomorphology, British Library Cataloguing in Pub-441 lication Data. Blackwell Publishers, Oxford.
- Helmuth. B. S. T. & Hofmann G. E. (2001). *Microhabitats, thermal heterogeneity and patterns of physiological stress in the rocky intertidal zone*, Bio Bull, 201:374-384.

Durante o período de elevação do lençol freático não só micro e meso organismos transitam nos corpos de água temporários, mas também espécies de peixes, provavelmente, oriundas do Ribeirão dos Patos.

Segundo Souza-Silva e Ferreira (2009), que estudou a fauna de cavernas intertidais, os eventos de maré alta e a força das ondas pode alterar periodicamente a disponibilidade e estrutura de microhabitats nas cavernas, afetando o estabelecimento de espécies exclusivamente terrestres ou exclusivamente marinhas. As espécies residentes devem ser aptas a tolerar condições físico-químicas diferentes daquelas ocorrentes durante a maré alta. Altas temperaturas e stress de dessecação têm sido considerados importantes determinantes na distribuição de organismos em ambientes rochosos intertidais pelo fato destas condições flutuantes afetarem a fisiologia, dominância competitiva e estrutura de comunidades de invertebrados (Helmuth & Hofmann 2001).

Os eventos de inundação nas duas cavernas, ocasionada pelo aumento do nível do lençol freático e enxurradas durante o período chuvoso permitem que espécies de peixes e zooplâncton oriundas do ambiente epígeo, tenham acesso e explorem locais inacessíveis da caverna. Durante as estações de seca aqueles organismos aprisionados em corpos de água temporários morrem e pode servir de recurso alimentar para outras espécies terrestres.

5- CONCLUSÃO

Neste estudo são mostradas, mesmo que de forma preliminar, as influências das condições naturais das flutuações de curto prazo na determinação de uma taxocenose transitória em ambientes lenticos de duas cavernas calcárias.

AGRADECIMENTOS

Leopoldo Ferreira de Oliveira Bernardi, Sr. Brega (proprietário da fazenda), Rosinei (Coelho), Robson Zampaulo, Rafaelly e Anderson Olegário.

- Johnson, N., Revenga, C. & Echeveria, J. (2001) Managing water for people and nature. *Science* 292: 1071–1072.
- Menegasse, L. N.; Gonçalves, J. M. & L. M Fantinel. (2002). Disponibilidades hídricas na Província cárstica de Arcos-Pains-Doresópolis, Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Águas Subterrâneas*, [S.l.], n. 16,.
- Pipan, T. & D. C. Culver. (2005). Estimating biodiversity in the epikarstic zone of a West Virginia cave. *Journal of Cave and Karst Studies*, v. 67, no. 2, p. 103–109.
- Schimid-Araya, J. M. (1997). Temporal and spatial dynamics of meiofaunal assemblages in the hyporheic interstitial of a gravel stream. In Gibert J., J. Mathieu & F. Fournier (eds), *Groundwater/Surface Water Ecotones: Biological and Hydrological Interactions and Management Options*. International Hydrology Series. Cambridge University Press, Cambridge, 29–41.
- Simon, K.S., T. Pipan, and D.C. Culver. (2007). A conceptual model of the flow and distribution of organic carbon in caves. *Journal of Cave and Karst Studies*, v. 69, no. 2, p. 279–284.
- Souza-Gomes. (2008) *Guia das Tecamebas- Bacia do Rio Peruaçu- Minas Gerais: subsídio para conservação e monitoramento da Bacia do Rio São Francisco*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Souza-Silva, M., Ferreira R L, Bernardi, L. F. O., and R. P. Martins. (2007) Importação e processamento de detritos orgânicos em uma caverna calcária. *Espeleo-Tema* (19):31-41.
- Souza-Silva, M. & R. L. Ferreira. (2009). Estrutura das comunidades de invertebrados em cinco cavernas insulares e intertidais na costa brasileira *Espeleo-Tema*. v. 20, n. 1/2, p. 25-36.
- Waters, T., F. (1981). Drift of stream invertebrates below a cave source, *Hydrobiologia* 78, 169-175.