



A BIODIVERSIDADE CAVERNÍCOLA DO OESTE DA BAHIA - UM "HOTSPOT" A SER PRESERVADO

T.L.C. Scatolini¹

D.R. Pedroso²; M.E. Bichuette³

1, 3 - Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Via Washington Luís, Km 235, C.P. 676 ,Bairro do Monjolinho,São Carlos - SP,Brasil 3 - Orientadora

2 - Departamento de Invertebrados, Laboratório de Aracnologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista s/n, São Cristóvão 20.940 - 040 Rio de Janeiro-RJ, Brasil
tiago1853@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Em sua concepção mais ampla, o meio subterrâneo, ou hipógeo, compreende o conjunto de espaços interconectados do subsolo, de dimensões variáveis (da escala milimétrica a grandes cavidades acessíveis aos humanos - "cavernas"), preenchidos por água ou ar, e formados em rocha maciça, especialmente aquelas solúveis (e.g., calcários, onde se forma a grande maioria das cavernas) ou em depósitos relativamente profundos de sedimentos clásticos (meio intersticial) (Juberthie, 2000). Em contraste com o observado no meio epígeo (superficial), os fatores abióticos de maior impacto sobre os bióticos no meio hipógeo são a ausência permanente de luz acarretando a exclusão de organismos fotoautotróficos, a qual resulta nas condições de escassez alimentar em geral prevalescentes nesse ambiente (ecossistemas hipógeos são tipicamente limitados por energia-Poulson & Lavoie, 2000), e a tendência à estabilidade ambiental, devida ao efeito - tampão do solo minimizando flutuações de temperatura e ao confinamento elevando a umidade relativa do ar, que tende à saturação.

Os critérios biológicos internacionalmente aceitos para a determinação de prioridades para proteção dos ecossistemas subterrâneos incluem (Trajano & Bichuette, 2006):

- presença de espécies/populações endêmicas (troglóbios-espécies restritas ao meio subterrâneo), as quais podem pertencer a qualquer grupo animal;
- alta biodiversidade total (incluindo troglóbios, troglófilos e troglóxenos);
- presença de táxons de interesse científico particular, tais como relictos filogenéticos ou geográficos, populações altamente especializadas, táxons basais em filogenias;
- localidades - tipo de táxons;
- presença de populações variáveis, com especialização clinal (mudança gradual em caracteres morfológicos hereditários de acordo com sua distribuição geográfica, relacionados com mudanças) ao meio subterrâneo;

- presença de locais de reprodução/nidificação;
- comunidades particularmente diversificadas, com interações ecológicas complexas;
- habitats, interações tróficas ou outras características ecológicas peculiares, tais como densidades populacionais excepcionalmente altas (e.g., morcegos, colêmbolos, anfípodes), dependência de fontes alimentares não usuais etc.

A análise dos critérios acima deixa claro que estudos visando detectar aspectos ou componentes dos ecossistemas subterrâneos de uma dada região devem abordar os ecossistemas como um todo, e não partes selecionadas destes. Portanto, o presente estudo baseia - se no princípio da varredura voltada para as comunidades totais habitando as cavernas. O presente estudo visou inventariar a biodiversidade subterrânea da área cárstica de São Desidério, oeste da Bahia, a qual representa uma região rica em cavernas, com grandes extensões de calcário, extremamente promissoras do ponto vista biológico. Nesta região, o único levantamento da fauna cavernícola foi realizado na década de 1980 (M.E. Bichuette, obs.pess.). São Desidério ainda não possui nenhum tipo de proteção legal, sendo a agricultura em larga escala (produção de algodão e soja) e a exploração de calcário para produção de cal e cimento (em pequena escala) as principais atividades econômicas, as quais causam grandes desmatamentos e destruição de afloramentos calcários, comprometendo seriamente a fauna cavernícola. O Oeste Baiano representa uma das mais recentes fronteiras agrícolas no Brasil e, juntamente com o Piauí, está sofrendo grandes desmatamentos de sua vegetação original, constituída pelo Cerrado e Caatinga. Por tal motivo, torna - se extremamente urgente um estudo detalhado, através do monitoramento da fauna subterrânea na região, uma vez que a ocorrência de espécies troglóbias endêmicas (já registradas no presente estudo-*vide resultados*), aliada ao potencial espeleológico, fornece argumentos suficientes para proposta futura da criação de unidades de conservação.

1.2-Área de Estudo

A região de São Desidério encontra - se no oeste baiano, caracterizando o maior município do estado em área, possuidora de um grande sistema de cavernas contidas em um dos maiores complexos hidrogeológicos da América (M.E. Bichuete & E.L. Rubbioli, obs. pess.).

Durante o estudo foram contempladas 21 cavernas: Gruta do Catão, Sumidouro do João Baio, Gruta da Sucupira, Poço do Surubim, Buraco do Inferno da Lagoa do Cemitério, Gruta do Morro dos Tapuias, Buraco da Sopradeira, Gruta do Paulo, Lapa do Manga I e II, Garganta do Bacupari, Gruta Paulista, Gruta do Ventilador, Gruta da Palmeira, Gruta da ressurgência da Sopradeira e mais seis grutas ainda não batizadas.

OBJETIVOS

- Promover o conhecimento do potencial espeleológico da área de estudo;
- Proteger a caverna e a flora e fauna a ela associada;
- Inventariar a fauna das cavernas de São Desidério, Oeste da Bahia;
- Categorizar a fauna: troglóbios, troglófilos, troglóxenos e acidentais;
- Propor Medidas de proteção a estes ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

As atividades foram realizadas entre os dias 27/07 e 03/08/2008 e entre os dias 02/11 e 12/11/2008, quando 21 localidades (cavernas) foram amostradas em relação à fauna cavernícola. Desta maneira, foram contempladas as estações seca e início da chuvosa, respectivamente (agosto e novembro/2008). Muitas localidades não possuem nomes, sendo registros novos (Ezio L. Rubbioli & Jussyklebson Silva da Souza, com. pess.). Sendo assim, foram registrados os números dos pontos armazenados em GPS para as cavernas amostradas em relação à fauna, com as respectivas coordenadas (UTM) e altitudes (em metros).

Nos períodos supracitados foram realizadas coletas da fauna cavernícola visando um levantamento detalhado de animais invertebrados (terrestres e aquáticos) e vertebrados (incluindo vestígios como fezes, pegadas, tocas), excluindo - se os morcegos (Chiroptera). Foram levantados dados sobre a abundância dos organismos (número de indivíduos por espécie), preferências das espécies pelos diferentes substratos, localização dos indivíduos em relação à zonação da caverna (ZE, zona de entrada; ZP, zona de penumbra e ZA, zona afótica). Em algumas ocasiões, em ambientes epígeos (como ressurgências e entornos das cavernas).

Para a coleta da fauna terrestre foram utilizados diferentes aparatos de coleta: pinças, pincéis, sacos plásticos, armadilhas de queda instaladas por período de tempo de permanência em cada caverna estudada (quando o substrato permitia). Durante as coletas, a inspeção detalhada visual era feita revirando - se o substrato (folhiço, blocos de rocha ou sedimento inconsolidado).

Avistamentos (sem coletas) também foram considerados no estudo. Para a fauna aquática, as coletas contemplaram redes de mão e armadilhas do tipo covão (com iscas atrativas-sardinha). À semelhança do realizado para a fauna terrestre, as armadilhas foram instaladas pelo período de permanência da equipe de coleta nas localidades estudadas.

Os exemplares coletados foram fixados in loco em álcool 70% (invertebrados terrestres e alguns exemplares da fauna aquática) ou primeiramente em formol 10% (peixes) ou formalina 4% (crustáceos e vermes em geral, como planárias) e transportados para o Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (DEBE/UFSCar), campus de São Carlos, SP. No caso dos peixes, estes foram anestesiados com benzocaína antes da fixação (critérios que seguem as normas de bem estar animal). As amostras foram triadas no Laboratório de Estudos Subterrâneos do DEBE/UFSCar sob estereomicroscópio (lupa), e os indivíduos identificados até o menor nível taxonômico possível, com o auxílio de chaves específicas e consultas a especialistas de alguns grupos (aracnídeos como Opiliones e Amblypygi - Adriano B. Kury e equipe, Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ; Insecta - Angélica M. P. Dias do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva).

RESULTADOS

Seguem a listagem da fauna da área cárstica de São Desidério, oeste da Bahia, juntamente com o status ecológico - evolutivo (fauna acidental(AC), troglóxena(TX), troglófila(TF) ou troglóbia(TB)), quando possível de classificação.

MAMMALIA: MARSUPIANIVORA: *Didelphis* sp. (Didelphidae), crânio(AC); CHIROPTERA: Phyllostomidae: *Carollia* cf. *perspicillata* (TX), *Desmodus rotundus* (TX); CARNIVORA: Procyonidae: *Procyon cancrivorus*, pegadas (AC); Mustelidae: cf. *Lutra*, pegadas (AC), Felidae, pegadas (AC); RODENTIA: *Kerodon rupestris*, fezes (AC); SQUAMATA: SAURIA: Tropicuridae: *Tropicurus* sp. (lagarto) (AC); SQUAMATA: SERPENTES: *Boidae* sp., ossada (AC); SQUAMATA: SERPENTES: Viperidae: *Bothrops* sp. (jararaca), carcaça (AC); ANURA: cf. *Bufo* sp. (AC); ANURA: cf. *Physalaemus* sp. (AC); OSTARIO-PHYSI: Characiformes, Characidae sp. 1, Characidae sp. 2, Characidae sp. 3, Ostariophysi: Siluriformes, Heptapteridae sp., Heptapteridae: *Pimelodella* sp. (TB), Loricariidae: *Hypostomus* sp., Ancistrinae sp.; ACANTHOPTERYGII: Cichlidae sp. (nova); PLATYHELMINTHES: Turbellaria, cf. *Dugesia* sp. (TB); MOLLUSCA: Gastropoda Pulmonata sp. 1, (TF?), Pulmonata: Helicinidae sp. (AC) Pulmonata sp. 2 (AC) (*Strophocheilus* sp.) Pulmonata sp. 3 (AC) (*Megalobulimus* sp.) Pulmonata sp. 4 (AC) Prosobranchia sp., TB?; MOLLUSCA: Bivalvia sp. (AC) Annelida: Oligochaeta sp. (TB); ARTHROPODA: ARACHNIDA: Arachnida: Araneae: Araneae sp. 1 (TF), Araneae sp. 2 (TF), Araneae sp. 3 (TF), Araneae sp. 4 (AC), Salticidae sp. (AC), Thomisidae sp. (TF), Theridiosomatidae, *Plato* sp. (TF), Ctenidae: Ctenidae sp. 1 (TB?), *Ctenus* sp. (TF), Pholcidae: *Mesabolivar* sp. (TF), Sicariidae: *Loxosceles* sp. (TF), Arachnida: Amblypygi Phryniidae, *Heterophrynus longicornis* (TF), Charinidae, cf. *Charinus* sp.

(TB?), Arachnida: Opiliones: Laniatores: Gonyleptidae sp. 1 (TB), Laniatores: Gonyleptidae sp. 2 (TB), Laniatores, Gonyleptidae sp. 3 (TX), Palpatores: *Eupnoi* sp. (TX); Pseudoscorpiones: Chernetidae (TF); Scorpiones: Buthidae: *Tytius serrulatus* (AC); Schizomida sp. (TB); Acari: Oribatida, Oribatida sp. 1 (TB), Oribatida sp. 2 (TB), Oribatida sp. 3 (TB); MYRIAPODA: Diplopoda: Polydesmida, Oniscodesmidae sp. (TB), Polydesmida sp. (TB), Pseudonannolenidae sp. 1 (TF) Pseudonannolenidae sp. 2 (TB?) Chilopoda: Scutigermorpha (TF); Lithobiomorpha (TB); ARTHROPODA: CRUSTACEA: Isopoda sp. (TB), Decapoda sp. (AC), INSECTA: Diplura sp. (TB), Collembola:Entomobryomorpha (TB), Entomobryidae sp. 1, Entomobryidae sp. 2, Entomobryidae sp. 3, Thysanura sp. 1 (TB), Thysanura sp. 2 (TF); Ensifera: Phalangopsidae, *Endecous* sp. (TF), Ensifera sp. (TF); Blattaria: Blaberidae sp. (AC), Blattaria sp. 1 (TF), Blattaria sp. 2 (TB?); Hemiptera: Cixiidae (TF?); Hemiptera: Reduviidae, *Zelus* sp. (TF), Reduviidae, Emesinae (TF?); Veliidae (TF); Coleoptera: Elateridae (AC); Tenebrionidae (TF); Coleoptera sp. 1 (TF?); Coleoptera sp. 2 (TF?); Coleoptera sp. 3, Cholevidae, larva (TF); Carabidae sp. (TB?); Diptera: Chronomidae sp.; Psychodidae: Phlebotominae (TF); Drosophilidae: *Drosophila* sp. 1 (TF?), *Drosophila* sp. 2 (TB); Hymenoptera: Formicidae sp. 1 (AC?), Hymenoptera: Formicidae sp. 1 (AC?); Isoptera: *Nasutitermes* sp. (AC); Lepidoptera: Noctuidae (TF)

Apesar do pequeno esforço de coleta, com apenas uma visita em cada caverna, em estações distintas (seca e início da chuvosa), padrões interessantes emergiram dos resultados obtidos, coincidindo com o que já vem sendo registrado em diferentes regiões cársticas do Brasil (e.g. Trajano *et al.*, 004; Trajano & Bichuette, 2004). No total foram registrados 88 táxons (entre capturados e avistados) (morfoespécies) e 1.862 indivíduos (entre capturados e avistados, contagens mínimas), em 21 localidades, sendo 31 espécies epígeas, encontradas acidentalmente nas cavernas, quatro troglóxenias, 32 são troglófilas e 21 espécies são troglóbias. O grande número de troglófilos e o pequeno de troglóxenias correspondem ao observado em outras áreas cársticas brasileiras.

Entretanto, podemos observar um elevado número de espécies troglóbias (21), correspondendo a 21,2% da fauna cavernícola registrada, o que demonstra a relevância faunística da área. Ainda podemos notar que foram registradas ao menos 28 espécies novas para a ciência.

Apesar dos moluscos pulmonados terem sido registrados em diferentes localidades, com abundância relativamente elevada, tais animais representam, na maioria dos casos, animais acidentais que não sobreviveram nas cavernas (maioria das coletas foi de conchas e não indivíduos vivos). Entretanto, têm uma relevância ecológica, uma vez que contribuem como alimento para as comunidades cavernícolas.

Os diplópodes (piolhos - de - cobra) também foram abundantes, com registro de três espécies troglóbias (uma de Pseudonannolenidae e duas de Polydesmida).

Os insetos representaram o grupo mais rico em espécies (29), mas não o mais abundante. Os grilos (representados por dois gêneros - *Endecous* e outro gênero não identificado) caracterizam espécies troglófilas, amplamente distribuídos nas

cavidades das duas áreas e apresentam alguns caracteres especializados para a vida no ambiente subterrâneo (pernas e antenas alongadas). Dentre os coleópteros, larvas ou adultos epiedáficos (fauna associada ao solo) foram registrados em diferentes localidades. Tais grupos apresentam distribuição extremamente ampla, não representam fauna cavernícola e sim fauna associada ao solo. A única exceção foi o registro de um besouro Carabidae com caracteres troglomórficos. Três grupos basais (primitivos) de insetos foram registrados na área, todos troglóbios (Collembola, Diplura e Thysanura), o que corrobora a idéia da relevância faunística de São Desidério.

Os aracnídeos foram os animais mais abundantes, principalmente os amblipígeos *H. longicornis*, os quais mostraram fases distintas do ciclo de vida na maioria das cavernas amostradas, principalmente na campanha de novembro (início da estação chuvosa). A maioria das espécies de aracnídeos foi considerada troglófila: aranhas Pholcidae (Mesabolivar), aranhas Ctenidae (Ctenus sp.), aranhas Plato sp., pseudoescorpiões da família Chernetidae, etc, à exceção dos ácaros, todos troglóbios, com duas espécies troglóxenias (dois opiliões, ambos espécies novas), fato ecologicamente relevante.

Em relação aos troglóbios (21 espécies), foi registrada uma espécie inédita para outras cavernas brasileiras: uma planária (cf *Dugesia*), indicando que a área possui uma qualidade e relevância ambiental. Cabe ressaltar que para averiguar esta tendência, faz - se necessário um estudo a longo prazo, utilizando áreas - controle, cobrindo áreas maiores, para responder aos questionamentos já propostos no presente trabalho.

Para os vertebrados, uma espécie troglóbia de peixes (bagre do gênero *Pimelodella*) foi registrada. Tal fato fornece indícios de que há potencial para registro de peixes troglóbios na área, uma vez que o Sistema hidrogeológico João Rodrigues representa um dos maiores da América do Sul.

Surpreendentemente, a fauna de morcegos foi extremamente pobre, com registro de apenas duas espécies (*Desmodus rotundus* e *Carollia perspicillata*). Entretanto cabe salientar que não foram efetuadas coletas e que esta análise deve ser interpretada com extrema cautela. Um fato interessante foi a verificação de um guano pouco diversificado na área, o que corroboraria esta idéia. Em todas as cavernas visitadas, foram registradas apenas manchas de guano de hematófagos ou frugívoros. Neste caso, cabe perguntar quais os fatores causadores desta quiropterofauna pobre: 1. Impactos devido a desmatamentos nos entornos da área? Algumas espécies de morcegos são extremamente sensíveis a perturbações ambientais (e.g. o carnívoro *Chrotopterus auritus*); 2. Fatores históricos (ou seja, a quiropterofauna já era pobre na região); 3. Oferta de muitos abrigos e diluição desta fauna. Estes e outros fatores devem ser estudados para proposta de hipóteses mais robustas.

Outros registros de vertebrados (anuros, répteis e mamíferos) foram registrados em algumas localidades, todos acidentais: crânios, carcaças, ossadas, fezes. Tais observações mostram que esta fauna utiliza com frequência tais abrigos, contribuindo para o aporte de alimento nas cavernas.

Também cabe chamar a atenção que as cavernas de São Desidério representam um abrigo essencial para a fauna de anuros na estação seca.

Como indícios de reprodução, foram registradas ootecas e aranhões de Ctenidae (espécie nova), desova de opiliões (*Eupnoi* sp.), ootecas de Theridiosomatidae (*Plato* sp.), jovens e fêmeas com prole de amblipígeos, ninfas de heterópteros *Zelurus* sp., larvas de coleópteros (em manchas de guano de morcegos hematófagos), representando fases de recrutamento.

Em geral, a fauna cavernícola de São Desidério apresentou - se extremamente relevante, com registro de vários troglóbios, várias espécies novas para a ciência, espécies possivelmente relictas (insetos basais) e espécies em época reprodutiva.

Algumas generalizações podem ser feitas em relação às cavernas estudadas: 1. As cavernas estudadas apresentaram zonas afóticas extremamente desenvolvidas, com diferentes substratos potenciais para utilização pela fauna subterrânea (blocos abatidos, substrato inconsolidado, manchas de guano, paredes, raízes, grandes lagos e rios subterrâneos), e esta se mostrou interessante na área; 2. O aporte de alimento se dá, em uma ordem de importância, por acúmulos de matéria vegetal, principalmente nas zonas de entrada ou através dos rios. No caso de várias cavernas secas (sem drenagens), observamos muitas raízes penetrantes, configurando uma fonte de alimento rica, por manchas de guano (de morcegos hematófagos ou frugívoros), ou por animais acidentais que venham utilizar as cavernas em busca de abrigo ou proteção (sapos, serpentes, mamíferos); 3. Ocorre variação sazonal do lençol freático em condutos mais inferiores das cavernas com corpos d'água e, o fato desta oscilação não ocorrer na forma de pulsos de enxurradas explica o aporte de alimento aparentemente pequeno; 4. A área de entorno da maioria das cavidades era composta por vegetação natural (transição Cerrado - caatinga/mata seca), o que configura uma situação importante para manutenção das populações subterrâneas, uma vez que ao aporte de alimento principal se dá por acúmulo de matéria vegetal em decomposição. Entretanto, foram notados alguns casos de desmatamentos através de estradas abertas na Mata por caminhões para escoamento de madeira nobre retirada (ipês, jacarandás), o que influencia claramente a fauna associada (aporte de alimento, umidade); 5. Há duas ou três cavernas que são utilizadas para fins turísticos (Catão, Buraco do Inferno da Lagoa do cemitério e Gruta Paulista), as quais deveriam ter um Plano de manejo elaborado.

CONCLUSÃO

Em geral, a fauna cavernícola de São Desidério apresentou - se extremamente relevante, com registro de vários troglóbios, várias espécies novas para a ciência, espécies possivelmente relictas (insetos basais) e espécies em época reprodutiva.

Algumas generalizações podem ser feitas em relação às cavernas estudadas: 1. As cavernas estudadas apresentaram zonas afóticas extremamente desenvolvidas, com diferentes substratos potenciais para utilização pela fauna

subterrânea (blocos abatidos, substrato inconsolidado, manchas de guano, paredes, raízes, grandes lagos e rios subterrâneos), e esta se mostrou interessante na área; 2. O aporte de alimento se dá, em uma ordem de importância, por acúmulos de matéria vegetal, principalmente nas zonas de entrada ou através dos rios. No caso de várias cavernas secas (sem drenagens), observamos muitas raízes penetrantes, configurando uma fonte de alimento rica, por manchas de guano (de morcegos hematófagos ou frugívoros), ou por animais acidentais que venham utilizar as cavernas em busca de abrigo ou proteção (sapos, serpentes, mamíferos); 3. Ocorre variação sazonal do lençol freático em condutos mais inferiores das cavernas com corpos d'água e, o fato desta oscilação não ocorrer na forma de pulsos de enxurradas explica o aporte de alimento aparentemente pequeno; 4. A área de entorno da maioria das cavidades era composta por vegetação natural (transição Cerrado - caatinga/mata seca), o que configura uma situação importante para manutenção das populações subterrâneas, uma vez que ao aporte de alimento principal se dá por acúmulo de matéria vegetal em decomposição. Entretanto, foram notados alguns casos de desmatamentos através de estradas abertas na Mata por caminhões para escoamento de madeira nobre retirada (ipês, jacarandás), o que influencia claramente a fauna associada (aporte de alimento, umidade); 5. Há duas ou três cavernas que são utilizadas para fins turísticos (Catão, Buraco do Inferno da Lagoa do cemitério e Gruta Paulista), as quais deveriam ter um Plano de manejo elaborado.

Agradecimentos

IBAMA pela licença de coleta

Jussyklebson Souza Silva pela ajuda local e guia as cavernas

REFERÊNCIAS

- Dessen, E.M.B., Eston, V.R., Silva, M.S., Temperini - Beck, M.T. & Trajano, E., 1980. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência & Cultura*, 32(6): 714 - 25.
- Holsinger, J. R. & Culver, D.C, 1988. The invertebrate cave fauna of Virginia and a part of Eastern Tennessee: Zoogeography and ecology. *Brimleyana*, 14: 1 - 162.
- Juberthie, C., 2000. The diversity of the karstic and pseudokarstic hypogean habitats in the world, p. 17 - 39. In: Wilkens, H., Culver D. C. & Humphreys, W. F. (eds.). *Ecosystems of the World 30. Subterranean Ecosystems*. Elsevier, Amsterdam.
- Poulson, T.L. & Lavoie, K. H., 2000. The trophic basis of subsurface ecosystems, p. 231 - 249. In: Wilkens, H., Culver, D.C. & Humphreys, W.F. (eds.). *Ecosystems of the World 30. Subterranean Ecosystems*. Elsevier, Amsterdam.
- Trajano, E. 2004. *America, South: Biospeleology*, p. 57 - 59. In: GUNN, J. (ed.). *Encyclopedia of Caves and Karst Science*. Fitzroy Dearborn, New York & London.
- Trajano, E. & Bichuette, M. E. 2006. *Biologia Subterrânea - Introdução*. 1. ed. São Paulo: Redespeleo Brasil. v. 1. 92 p.
- Trajano, E., Bichuette, M. E. & Souza, L. A., 2004. Expedição URCA - USP 2002 às cavernas da Chapada do Araripe, Ceará. *O Carste*, 16 (3): 74 - 81. Belo Horizonte.