



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Levantamento da fauna de invertebrados e caracterização
bioespeleológica da caverna Casa de Pedra,
município Lagoa da Confusão - TO

PRODUTO 4

CONSULTOR: Franciane Jordão da Silva

CONTRATO Nº 2004/000336

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 109178

02 de março de 2006



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Introdução

No decorrer do tempo geológico, o relevo sofreu modificações de forma dinâmica, fragmentando-se e reconstruindo o panorama geológico. Desenvolveu-se moldando formas diferenciadas para a formação da crosta terrestre. Essa mudança externa proporcionou o desenvolvimento de estruturas subterrâneas, considerando as condições bióticas e abióticas em que se encontravam na época, galerias e condutos foram abertos e, em dado momento, muitas até tenham deixado de existir por mecanismo natural (Pereira 2005).

Por se tratar de um ambiente peculiar em toda sua estrutura física e biótica, no meio cavernícola não se verifica variações climáticas significativas em relação ao ambiente externo, além disso, é caracterizado pela escuridão permanente (Poulson & White 1969, Culver 1982).

No meio hipógeo, organismos fotoautótrofos (produtores) não se desenvolvem exceto por algumas espécies de bactérias quimiossintetizantes, sendo assim, os heterótrofos buscam outras fontes alimentares que são mais escassas nesse ambiente peculiar (Poulson & White 1969). Os recursos disponíveis para a fauna cavernícola, principalmente para os invertebrados, são constituídos por matéria orgânica veiculada pela água, pelo ar e por animais que freqüentam o meio epígeo. Materiais assimiláveis como fezes de morcegos e de grilos (guano), os regurgitos de corujas (pelotas) podem formar grandes acúmulos de matéria orgânica em decomposição (fermentação) constituindo fonte essencial de energia (Gnaspini-Netto 1989). Portanto, a distribuição espacial da fauna de caverna pode ser determinada por inúmeras variáveis, dentre elas os recursos alimentares (Poulson & Culver 1968).

Os organismos cavernícolas podem ser classificados em três categorias de acordo com sua distribuição e utilização de recursos (Holsinger & Culver 1988 baseado na classificação de Racovitza-Schinner): troglóxenos constituem as espécies encontradas no interior das cavernas mas que saem para se alimentar regularmente, como os morcegos e aves; troglófilos são as que ocorrem tanto no ambiente externo quanto no subterrâneo e podem completar os seus ciclos de vida em um ou em outro ambiente; e os troglóbios que incluem organismos restritos ao ambiente cavernícola,



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

principalmente por apresentar adaptações especiais adquiridas durante o isolamento geográfico ao longo do tempo evolutivo. Esses últimos apresentam especializações morfofisiológicas, tais como, a despigmentação, atrofia nos órgão de visão, hipertrofia nas estruturas mecano e quimiorreceptoras, entre outras adaptações.

Vários trabalhos sobre a fauna cavernícola brasileira vêm sendo realizados com maior ênfase desde a década de 1980 (Dessen *et al.* 1980, Chaimowicz 1986, Godoy 1986, Gnaspini-Netto 1989, Trajano 1987, Trajano & Gnaspini-Netto 1986), entretanto, as informações sobre esse segmento da fauna silvestre brasileira se encontram fragmentadas e se baseiam muito mais em levantamentos de organismos terrestres do que de aquáticos. Desse modo, qualquer estudo que destaque principalmente os aspectos ecológicos é de grande relevância para compor propostas de proteção para as áreas cársticas.

É possível que o presente estudo seja um dos poucos realizados na região cárstica do município de Lagoa da Confusão (TO), apresentando informações fundamentais para subsidiar programas e políticas públicas de conservação do ecossistema cavernícola e do cenário paisagístico que o insere.

Objetivo

A expedição teve como objetivo realizar a caracterização bioespeleológica, com enfoque na fauna de invertebrados da caverna Casa de Pedra, localizada no município de Lagoa da Confusão (TO). Além de atender às demandas relacionadas ao suporte técnico-científico e à capacitação da equipe que compõe a base CECAV/TO.

Uma vistoria realizada em outubro de 2003 pelo Cecav-Sede, Cecav-TO e a pelo Núcleo Tocantinense de Arqueologia (NUTA/UNITINS) foi decisiva para realizar a complementação de estudos sobre a fauna cavernícola, com ênfase na fauna de invertebrados. Ao mesmo tempo, ressaltar a importância da pesquisa continuada, principalmente em regiões pouco conhecidas pela Ciência, como é o caso do Estado do Tocantins.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Área de estudo

Lagoa da Confusão: um breve histórico

Em 1933, as primeiras famílias chegaram ao município de Lagoa da Confusão para trabalhar nas fazendas próximas. A atividade agropecuária era predominante na época, além da caça e da pesca para subsistência. O município recebeu esse nome pelo fato dos primeiros desbravadores e aventureiros terem percorrido vários caminhos difíceis até chegarem à beira da Lagoa. As confusões geradas durante as tentativas de encontrar a Lagoa deram o nome ao povoado que começou a se desenvolver no local. Um outro motivo divulgado pelos antigos moradores é que em um determinado local no centro da Lagoa existe uma pedra que dependendo da incidência dos raios solares causa uma ilusão de óptica, dando impressão que a pedra “aparece” e “desaparece” nas águas da lagoa, confundindo as pessoas que a observam (Technum 2003).

A descoberta de afloramentos calcários nas proximidades da Lagoa favoreceu o despontar do povoado em 1953. Uma nova etapa do desenvolvimento do município veio com a chegada de gaúchos em 1983, que iniciaram o cultivo de arroz irrigado. A partir daí, novos imigrantes das regiões Sul e Sudeste foram atraídos pelas terras férteis e cultiváveis e, atualmente, Lagoa da Confusão é o maior produtor de arroz do Estado do Tocantins. A lei N° 251 de 20 de fevereiro de 1991 trata da emancipação de Lagoa da Confusão que antes era vinculada administrativamente ao município de Cristalândia (Technum 2003).

Aspectos regionais: parâmetros bióticos e abióticos

Com uma extensão territorial de 10.603 km², o município de Lagoa da Confusão situa-se na mesorregião ocidental do Estado do Tocantins, à margem direita do Rio Araguaia, na divisa com o Estado do Mato Grosso. Limita-se ao norte com o município de Pium, a leste com os municípios de Cristalândia, Dueré e Santa Rita do Tocantins; a oeste com o Estado do Mato Grosso e ao sul com o município de Formoso do Araguaia. Localiza-se a 233km de Palmas e a 195km de Porto Nacional (Technum 2003).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750



Fig. 1. Localização geográfica do município de Lagoa da Confusão – TO. Fonte: Município on line 2006.

O clima é úmido com deficiência hídrica quase nula e a precipitação média anual fica entre 1.700 e 1.800mm. A temperatura média anual oscila entre 26°C, com temperaturas máximas de agosto a setembro (38°C) e 22°C com a mínima média mensal, em julho. A umidade relativa do ar aumenta no período chuvoso (80%UR em média), e sofre uma diminuição considerável em julho (60%UR) (Brasil 1994).

A caracterização geológica resulta de coberturas cenozóicas, depósitos quaternários recentes consolidados da formação do Bananal. O relevo é formado pelo acúmulo de terraços fluviais, planícies fluviais e áreas de acumulação inundáveis. Por constituir predominantemente solos hidromórficos, Lagoa da Confusão e municípios próximos formam uma das maiores áreas de várzea irrigável do mundo. Nos “varjões” que são formações campestres, as “ipucas”¹ são frequentes e parecem flutuar em meio à pastagem ou às lavouras (Martins *et al.* 2002).

A Região do Município se destaca pela transição do bioma cerrado para a Floresta Amazônica, sendo que a vegetação predominante é o Cerrado e a Floresta Estacional Semidecidual (Brasil 1994). No entanto, após a criação do Estado do Tocantins grandes extensões de vegetação nativa foram retiradas em substituição ao

¹ denominação regional designada aos fragmentos florestais naturais.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

cultivo de gramíneas para pastagem e de produtos como arroz, melancia, soja e outros (Martins *et al.* 2002).

Há décadas, a agricultura vem ganhando espaço e importância no âmbito econômico e, recentemente, foi incentivada pelo Projeto Rio Formoso que abrange uma área de aproximadamente 100.000 ha utilizada para lavouras, principalmente de arroz irrigado com área plantada de aproximadamente 30.000 ha no período das chuvas (novembro a março), e plantio de 10.000 no período de inverno (Wikipédia 2006). Esse tipo de cultivo necessita de alterações ambientais como barramento de rios que servem de reservatórios para a irrigação das lavouras. As consequências são drásticas e envolvem a contaminação de rios e do solo por agrotóxicos vindos dessas culturas (Martins *et al.* 2002). Uma outra atividade econômica inclui a criação de tartarugas às margens do rio Formoso, com previsão de 30.000 animais para a comercialização em curto prazo (Technum 2003).

Os rios do Município compõem a bacia hidrográfica do rio Araguaia que delimita o oeste do território, merecem destaque o Javaés e o Formoso e seus vários afluentes. O rio Araguaia destaca-se como o principal afluente do rio Tocantins, de grande importância no conjunto geral da bacia. Os principais afluentes do Araguaia, pela margem direita, de montanha para jusante, são os rios Babilônia, Diamantino, do Peixe, Caiapó, Claro, Vermelho e Crixás Açu. Pela margem esquerda, destaca-se o rio Manso ou das Mortes. Além desses, outros tributários banham as terras do Município como o rio Barreiro, o rio Urubu e o rio Água Verde (Brasil 1994, Portal do Tocantins 2006).

Parte da Ilha do Bananal está inserida no território do Município, além do Parque Nacional do Araguaia, com a Terra Indígena Boto Velho, e parte da Terra Indígena Parque do Araguaia. Portanto, o Município integra o Corredor da Biodiversidade do Araguaia. Esse novo Corredor vai contemplar o Estado do Tocantins, o nordeste do Mato Grosso e o sudeste do Pará. Seu núcleo é formado pela Ilha do Bananal, Parque Nacional do Araguaia e Parque Estadual do Cantão. A Ilha do Bananal é o coração do Corredor. É a maior ilha fluvial do mundo e cobre uma área de quase 20 mil km² (CI do Brasil 2003).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

O Corredor de Biodiversidade do Araguaia possui mais de quatro milhões de hectares e está localizado na região do médio Araguaia e abrange porções do Tocantins, do Mato Grosso e do Pará, totalizando 30 municípios, são eles: Santa Maria das Barreiras, Araguacema, Colméia, Gaiante, Santana do Araguaia, Dois Irmãos do Tocantins, Caseara, Abreulândia, Mirante, Pium, Divinópolis do Tocantins, Miracema do Tocantins, Mirianópolis do Tocantins, Barrolândia, Santa Terazinha, Monte Santo do Tocantins, Chapada de Areia, Paraíso do Tocantins, Pugmil, Nova Rosalândia, Cristalândia, Lagoa da Confusão, Oliveira de Fátima, Luciara, Fátima, Santa Rita do Tocantins, Duerte, Crixás do Tocantins, Aliança do Tocantins (CI do Brasil 2003).

A Ilha do Bananal foi descoberta no ano de 1773 e apenas em 1876 o engenheiro civil e botânico André Rebouças propôs a criação do Parque Nacional da Ilha do Bananal. No entanto, após 80 anos, o governo Federal aprovou a criação do Parque Nacional do Araguaia que compreendeu toda a Ilha do Bananal, pelo Decreto nº 47.570, de 31 de dezembro de 1959 (CI do Brasil 2003, Technum 2003).

Entretanto, a área do Parque foi sendo reduzida ao longo dos anos por decretos que tratavam da preservação dos povos indígenas, bem como de assuntos relacionados à agricultura e pecuária. A Terra Indígena Parque do Araguaia, porção sul da Ilha do Bananal, foi criada em 1971 a fim de proteger a população indígena da Ilha, composta pelos Javaés e Carajás, totalizando 1.700 índios distribuídos numa área de 1.600 ha. Atualmente, existem 1.960 índios de sete aldeias que permanecem no Município: Boto Velho, Santa Izabel, Macaúba, Wari-Weri, Fontoura, Nova Esperança e Twode. Duas dessas aldeias são mais representativas e localizam-se dentro dos limites do Município: Santa Izabel com uma população de 454 pessoas (221 homens e 233 mulheres) e Fontoura com 578 pessoas (308 homens e 270 mulheres). As demais têm sustentado uma relação de dependência socioeconômica com Lagoa da Confusão. A aldeia Boto Velho está localizada geograficamente no município de Pium que tem oferecido serviços de assistência social e cumprido outras demandas para o município de Lagoa da Confusão (Technum 2003, Portal do Tocantins 2006).

O município de Lagoa da Confusão apresenta potencialidade turística comprovada pelos atrativos naturais de beleza incomensurável que inclui parte da Ilha



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

do Bananal, além do forte apelo das culturas indígenas que se encontram ainda bem protegidas. Além desses atrativos, alguns pontos que despertam grande interesse por parte dos visitantes podem ser citados: 1) Lago dos Pássaros constitui ambiente natural que reúne várias espécies de aves e está situada a cerca de 45 km da cidade; atrai turistas de junho a setembro; 2) Ilha Praia Clube é um balneário ecológico urbano com boa infra-estrutura, às margens da Lagoa. Porém, merece atenção em relação ao estado de conservação; 3) Gruta Casa de Pedra é uma caverna calcária e possui extensão de aproximadamente 1.000m, dividida em vários salões. Situa-se a 3 km da cidade e é utilizada para celebração do dia dos Finados que tradicionalmente atrai dezenas de pessoas que rezam pelos seus entes queridos; 4) Campo das Caraibeiras é um ambiente peculiar que guardam árvores de cerca de 15m de altura e floração amarela de grande beleza, localizado a 20 km no interior da Ilha do Bananal; 5) Praia do Rio Formoso - Capão de Aroeira constitui-se de uma área isolada a 35 km da cidade, onde os visitantes costumam acampar; 6) Praias do Javaés e do Araguaia possuem áreas próprias para acampamento e adequadas para a pesca esportiva, na temporada de junho a setembro; 7) Aldeias Indígenas despertam o interesse especialmente dos turistas estrangeiros (Technum 2003).

Inserção local

A caverna Casa de Pedra, também conhecida como Igreja de Pedra, encontra-se situada geograficamente sob as coordenadas 10°49'28,4''S e 49°37'16,5''W em um afloramento calcário de considerável beleza cênica (Fig. 2). É uma gruta calcária de extensão aproximada de 1.000m, dividida em vários salões, sendo a entrada principal bastante ampla com mais de 50m de extensão (Fig. 3). Possui apelo religioso principalmente no mês de novembro onde é celebrado o dia dos Finados especialmente nos primeiros salões. No entanto, essa atividade não foi licenciada pelo Ibama, e nesse período, a visitação é muito intensa registrando cerca de 300 pessoas durante o feriado. Desse modo, a visita à caverna só é possível no período seco quando as águas baixam.

Apesar da caverna Casa de Pedra estar inserida em Área de Proteção Ambiental (APA), a vegetação no seu entorno foi fortemente modificada quando houve a



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

substituição da vegetação original pela pastagem para o gado (Fig. 2), que costuma invadir os primeiros salões da caverna. A situação atual desrespeita a área mínima de 250 metros em que a vegetação nativa deve ser mantida. Além da supressão da vegetação nativa e da invasão de animais domésticos na caverna, ocorre visitação desordenada e depredatória comprovada por pichações e objetos exógenos deixados pelos visitantes, tais como, preservativos usados, embalagens de refrigerante, latas de cerveja e pichações (Figs. 4, 5, 6 e 7).



Fig. 2. Afloramento calcário e vegetação do entorno da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão, TO. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 3. Entrada principal da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão, TO. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo: Cecav/Ibama.

A proximidade da caverna em relação à cidade e a ausência de alguma barreira física, fiscalização ou qualquer tipo de sinalização que impeça ou minimize os impactos dos visitantes despreparados e inconscientes favorecem e reforçam cada vez mais a situação degradante em que se encontra atualmente a caverna Casa de Pedra.



Fig. 4. Restos de embalagens de fogos de artifício utilizados durante o dia de Finados encontrados na caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Acervo: Cecav/Ibama.

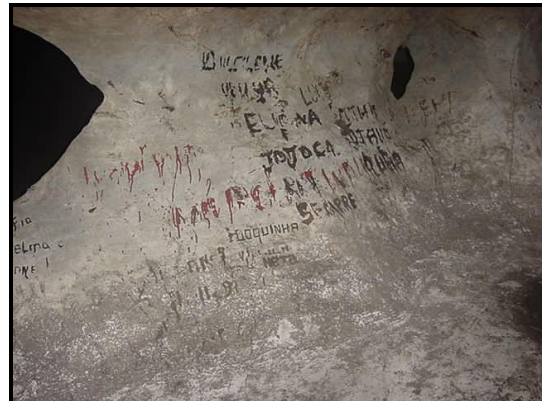


Fig. 5. Pichações nas paredes de vários trechos da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Acervo: Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750



Fig. 5. Lixo inorgânico encontrado em grande quantidade na região externa à caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 6. Restos de velas e respectivas embalagens deixadas pelos visitantes na caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO, durante o dia de Finados. Acervo: Cecav/Ibama.

Uma vistoria realizada na caverna Casa de Pedra em outubro de 2003 recomendou a interdição da caverna para a visitação, por meio de sinalização e cerca envolvendo a caverna e a área de vegetação nativa remanescente. E ainda, foi determinado que, em caso de interesse de uso turístico da caverna, deve ser elaborado o plano de manejo, contemplando os aspectos bióticos e abióticos da caverna e sua área de influência, bem como o zoneamento das áreas permitidas à visitação e áreas intangíveis.

Em entrevista com o Sr. Pedro Teixeira (Pedro Vaqueiro), morador local, a região onde se encontra a caverna Casa de Pedra pertence a três proprietários, sendo dois deles a Dona Alzira (esposa do Manuel do Leite) e Carlos Lucas. O Sr. Pedro ainda informou que o rio mais próximo da caverna é o rio Urubu, que em conjunto com a Lagoa, na época chuvosa, contribuem para a inundação do entorno e do interior da caverna.

Além da Casa de pedra, foi visitada uma outra caverna distante cerca de 200 metros, no mesmo afloramento calcário, nas coordenadas geográficas 10°49'12,4" S e 49°37'05,8" W. Essa caverna também não está cadastrada pela SBE, e sendo assim, devido à enorme quantidade de baratas no seu interior, foi apelidada pela equipe de caverna Barateira.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Métodos de coleta

Aferição dos parâmetros abióticos

O trabalho foi desenvolvido em agosto de 2005, durante seis dias consecutivos. Medidas de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) foram tomadas na região de entrada e nos locais onde as armadilhas foram instaladas com termo-higrômetro digital da marca Minipa, modelo MTH-1361 com resolução de 0,1% RH e 0,1°C/0,1°F.

Armadilhas de queda (pitfall-traps)

Dez armadilhas foram instaladas ao longo do trajeto hipógeo e permaneceram em contínua atividade durante três dias, distando aproximadamente 40m umas das outras, sendo a primeira armadilha localizada próxima à região de entrada. As armadilhas foram adaptadas para atrair os artrópodes por meio de iscas (sardinha) e continham uma mistura de água, formol e detergente (Fig. 7). Este último utilizado para romper a tensão superficial dos animais, fazendo-os afundar mais rapidamente e o formol necessário para fixar e conservar os exemplares. Quando não foi possível instalar as armadilhas no sedimento, estas foram envolvidas com filó para que os animais pudessem subir e, conseqüentemente, cair para seu interior (Fig. 8).



Fig. 7. "Pitfall" interno contendo isca (sardinha).
Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo:
Cecav/Ibama.



Fig. 8. "Pitfall" interno envolvido por filó.
Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo:
Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Coleta manual e registro – Método de busca ativa

A coleta manual e registro dos espécimes foram realizados durante três dias, resultando em um esforço de captura de aproximadamente 4h/dia. É um método de coleta que demanda tempo de procura, boa imagem de busca e eficiência na captura dos animais por parte do pesquisador. A coleta manual dos espécimes terrestres e aquáticos foi realizada com auxílio de potes plásticos, pinças e pincéis sendo, em seguida, colocados em frascos contendo álcool 70% (Figs. 9 e 10). Quando não foi possível a captura de alguns espécimes, estes foram registrados e localizados de acordo com a localização das armadilhas que serviram de pontos de referência.



Fig. 9. Procura ativa e registro dos invertebrados na caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 10. Coleta manual de organismos aquáticos coletados nas poças de água acumuladas em vários trechos da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Amauri Isídio. Acervo: Cecav/Ibama.

É importante ressaltar que para a abundância dos organismos foi considerado o dia de maior ocorrência para cada grupo. Em um primeiro dia de pesquisa algum organismo pode não ser registrado, sendo verificada a sua presença nos dias seguintes, assim, o risco de não catalogar aquele animal passa a ser menor.

Triagem, identificação e conservação dos organismos

A partir da triagem realizada sob estéreo-microscópio (lupa), todos os exemplares coletados foram conservados em álcool 70%, separados, contados e identificados em morfoespécies (Segundo Costa-Lima 1943, Borror *et al.* 1996). Cada grupo foi devidamente etiquetado contendo data, local de coleta e número de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

identificação. Os animais foram depositados na Coleção Entomológica e na Coleção de Aracnídeos da Universidade de Brasília, ambas localizadas no Departamento de Zoologia desta universidade.

Resultados e discussão

Fatores abióticos e uma breve caracterização bioespeleológica

A temperatura e a umidade relativa do ar na região de entrada apresentaram valores de 27,5°C e de 38,7% UR, respectivamente e a média dos outros nove pontos de aferição para os mesmos parâmetros abióticos foi de 23,4°C e 95,0%UR, respectivamente. Desse modo, a diferença entre a região de entrada em relação aos outros pontos de aferição foi de 4,4 °C e de 56,3%UR. Esses valores indicam que as condições climáticas do meio externo influenciam principalmente a região de transição entre esse ambiente e o meio subterrâneo, entretanto, em locais mais distantes da entrada onde não existe qualquer comunicação significativa com o meio externo, a temperatura e a umidade relativa do ar tendem à estabilização.

No caso do terceiro ponto de medição, houve uma diminuição considerável da umidade relativa do ar (77,2%UR) devido à presença de uma entrada secundária que favoreceu a mudança repentina de pelo menos um dos fatores climáticos verificados neste trabalho (Anexo - Fig.1)

No total, foram amostrados 1.116 invertebrados de 93 morfoespécies, sendo que 62% dos exemplares foram verificados pelo método de busca ativa e 38% coletados em armadilhas pitfall (Anexo – Tabela 1). Poças d'água com número expressivo de espécies de peixe foram secando ao longo do estudo (Fig. 11), esses peixes à medida que morriam tornaram-se a principal fonte de alimento para os animais detritívoros que, ao mesmo tempo, atraíram os predadores potenciais. A partir daí, desenvolveu-se uma cadeia alimentar bastante peculiar àquela caverna. Por isso, a concentração dos recursos alimentares disponíveis favoreceu o registro e a coleta manual de vários grupos de organismos, principalmente dos detritívoros, pelo método ativo.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750



Fig. 11. Número elevado de espécies variadas de peixes mortos na caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo: Cecav/Ibama.

Os dípteros foram os mais representativos nas armadilhas pitfall (38%), seguidos dos ácaros com 26% do total coletado. Os Sphaeroceridae foram os mais abundantes ($n=79$), porém, os Phoridae os mais ricos em morfoespécies ($S=11$) (Anexo – Tab. 1). Ambos são dípteros de hábito detritívoro e podem competir pelo mesmo tipo de fonte alimentar. Pelo menos para este estudo, os números indicam que aparentemente as duas famílias têm compartilhado os recursos alimentares disponíveis, principalmente os peixes em avançado grau de decomposição (Fig. 12).

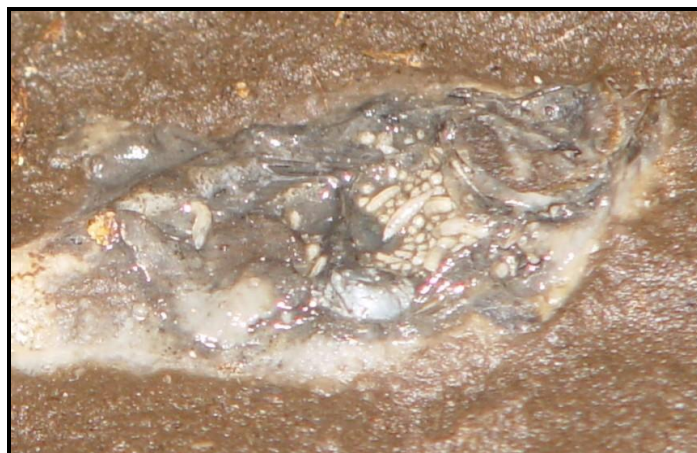


Fig. 12. Larvas de dípteros se desenvolvendo em carcaça de peixe em avançado estágio de decomposição, na caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Phoridae apresenta ampla distribuição geográfica e alta ocorrência nas cavernas brasileiras (Trajano 1987, Gnaspini-Netto 1989, Trajano & Gnaspini-Netto 1990, Trajano & Moreira 1991, Pinto-da-Rocha 1995, Gomes *et al.* 2000, Ruiz-Portero *et al.* 2002, Prous *et al.* 2004). No ambiente subterrâneo, utilizam fezes de morcego hematófago, principalmente de *Desmodus rotundus* (Chiroptera, Phyllostomidae) como substrato para o desenvolvimento de suas larvas e, geralmente, são bem amostrados em armadilhas pitfall (Ruiz-Portero *et al.* 2002). As larvas de Sphaeroceridae também vivem sobre acúmulos de fezes de animais (Triplehorn & Johnson 2005).

Os Acari foram o segundo grupo mais abundante com 112 espécimes coletados (Anexo - Tab.1), sendo possível que sua ocorrência tenha sido representada principalmente por morfoespécies associadas aos recursos alimentares próximos a alguma armadilha. Dentre os aracnídeos, os ácaros pertencem a um dos grupos mais diversos e abundantes, ocorrendo nos mais variados ambientes e interagindo ecologicamente com muitos grupos de animais e plantas. Podem utilizar plantas, líquens, microrganismos, material orgânico em decomposição como fonte de energia ou parasitar mamíferos e aves, além de répteis e alguns anfíbios. Muitos têm importância econômica porque podem se tornar pragas agrícolas de difícil controle ou podem ser utilizados como agentes potenciais no controle biológico (Ruppert & Barnes 1996).

Dos 690 invertebrados registrados e coletados manualmente, as aranhas tiveram 42% de representatividade, distribuídas em 13 morfoespécies sendo que desse total, 35% foram representadas pelas Pholcidae (Fig. 13) (Anexo – Tab. 1). A maioria das aranhas foi observada em região de entrada e de penumbra, no entanto, das 13 morfoespécies registradas, apenas quatro ocorreram em trechos mais distantes da entrada (uma morfoespécie de Ctenidae, uma de Pholcidae, de Araneidae e uma ainda não identificada).

Em seguida, os Opiliones foram os mais conspícuos e abundantes (n=196, Anexo – Tab. 1), com destaque para uma morfoespécie de Palpatores que se agrupava junto às aranhas Pholcidae e confundia-se em meio a elas (Fig. 14). Os representantes dessa subordem de opiliões possuem pernas bastante longas e os pedipalpos são



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

pequenos (Triplehorn & Johnson 2005), parecem com as aranhas Pholcidae tanto na forma quanto no comportamento de vibrar o corpo quando perturbados.



Fig. 13. Aranha Pholcidae com ooteca presa na porção frontal do seu corpo pelas quelíceras, na caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO.. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 14. Indivíduos de opiliões Palpatores em região de entrada da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.

Um fato importante deve ser considerado neste trabalho em relação a alguns grupos de animais, tais como, pseudo-escorpiões, grilos, baratas, besouros Leiodidae e Histeridae. Esses artrópodos costumam ser observados em número razoável nas cavernas brasileiras, respeitando as proporções e aspectos peculiares de cada grupo, principalmente próximos às fezes de morcegos. Ao que parece, a baixa representatividade ou ausência de alguns desses organismos se deve ao fato da caverna Casa de Pedra sofrer alagamentos periódicos durante a estação chuvosa, sendo que vários trechos permanecem alagados por vários meses (provavelmente de janeiro a agosto), podendo apresentar variações entre anos e entre estações climáticas.

Desse modo, organismos tipicamente cavernícolas que possuem uma estreita associação com o guano de morcegos ou que depositam seus ovos em bancos de sedimento (grilos, por exemplo) tiveram prejuízo no recrutamento de novos indivíduos, pelo menos no período em que foi realizado este estudo.

Cavernas percorridas por cursos d'água podem apresentar uma diversidade e complexidade biológica mais elevada em comparação com as cavernas "secas". Nesse sentido, há um aporte maior de recursos alimentares disponíveis e mais diversos para os



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

invertebrados, trazidos pelas águas superficiais (Ferreira & Horta 2001). Mudanças drásticas e não freqüentes no ambiente cavernícola podem influenciar a estrutura da comunidade e diminuir a diversidade local como, por exemplo, alagamentos por longos períodos (Poulson & Culver 1968). Por outro lado, enxurradas e alagamentos periódicos devem diminuir temporariamente a diversidade no interior da caverna, ao mesmo tempo, promover uma composição de espécies bastante peculiar, moldando a estrutura da comunidade cavernícola ao longo do tempo.

Distribuição espacial dos invertebrados cavernícolas e utilização de recursos alimentares

O número de indivíduos (n) e o de morfoespécies (S) apresentou valores altos para a região de entrada e de penumbra (P1) da caverna Casa de Pedra, considerando os dois métodos de coleta utilizados (Anexo – Figs. 2a e 2b). De modo geral, os aracnídeos foram os organismos mais representativos, principalmente na região próxima ao P1 (Figs. 15, 16, 17 e 18).



Fig. 15. Morfoespécie de aranha com ooteca em região de entrada da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 16. Aranha predando abelha em região de entrada da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750



Fig. 17. Aranha predando inseto em região de entrada da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 18. Aranha com dezenas de filhotes em região de entrada da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.

A distribuição de abundância e riqueza de invertebrados ao longo do percurso hipógeo sugere uma forma mais aleatória e peculiar de distribuição, pois, em trechos onde as poças d'água já havia secado e os peixes mortos estavam expostos (região próxima à armadilha P6), o processo de colonização e utilização do recurso alimentar foi imediatamente iniciado por animais detritívoros, tais como, ácaros, besouros, dípteros Phoridae, Sphaeroceridae e Drosophilidae, entre outros *taxa*.

Na região onde estavam localizadas as armadilhas P7 e P8, havia muitos peixes ainda vivos limitados às pequenas poças d'água que secariam em poucos dias e disponibilizariam mais recursos para os invertebrados. Nessa região e em outros locais, o acúmulo de sedimento argiloso e água foi um fator limitante para alguns grupos de invertebrados terrestres (grilos, baratas, besouros), por esse motivo, justificam-se os baixos valores para o número de indivíduos e de morfoespécies de invertebrados em determinadas regiões (Anexo – Figs. 2a e 2b).

Um número bastante elevado de bivalves presos às rochas e às raízes de plantas foi encontrado na região próxima à armadilha P8. Certamente esses moluscos foram trazidos pelas águas dos rios que preencheram os vários condutos e galerias da caverna (Figs. 19 e 20).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750



Fig. 19. Centenas de Bivalves (Mollusca) presos à rocha, caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 20. Detalhe dos Bivalves vivos, caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.

Em uma outra caverna localizada a cerca de 200m da Casa de Pedra, havia uma grande colônia de *Pteronotus gymnonotus* (Chiroptera, Mormoopidae), morcego preferencialmente insetívoro, estimada em centenas de indivíduos. O acúmulo de suas fezes favoreceu a presença de centenas de baratas Blaberidae e dezenas de besouros Tenebrionidae, insetos detritívoros mais conspícuos encontrados na caverna. Nesse caso, não havia qualquer indício de alagamento significativo na época do estudo, tanto que o guano não foi lavado pela água como ocorrido com a caverna Casa de Pedra.

Ferreira & Martins (1999) propuseram uma classificação baseada na dependência dos recursos disponíveis e distribuição espacial para a comunidade terrestre: 1) as comunidades recurso-espaco-dependentes são constituídas por organismos menores do que 5 mm de comprimento, com baixa mobilidade e permanecem dentro dos limites do recurso (acúmulos de guano, carcaça de animais, entre outros); 2) recurso-espaco-independentes agrupam organismos que não obrigatoriamente estão associados aos depósitos de fontes alimentares e podem se deslocar para outras áreas no interior da caverna em um curto espaço de tempo, tais como, aranhas Ctenidae, dípteros Phoridae, grilos Phalangopsidae; e 3) para-epígeas incluem aqueles que ocorrem na região de entrada e que compõem organismos do meio epígeo e hipógeo.

Dos 48 grupos identificados na caverna Casa de Pedra, 27 foram incluídos como comunidades recurso-espaco-independente, 18 nas comunidades para-epígea e apenas



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

três grupos foram classificados como recurso-espaco-dependente (Pseudoscorpiones, Collembola e Acari) (Anexo - Tab.1).

Esse resultado já era esperado já que há uma tendência para as comunidades recurso-espaco-independentes possuírem alta representatividade, as comunidades para-epigea com médios valores e baixas proporções para os organismos que compõem as comunidades recurso-espaco-dependentes. Estas últimas podem incluir organismos que não conseguem utilizar outros tipos de recursos ou viver em outros ambientes, por esse motivo possuem baixa representatividade e alta probabilidade de redução no tamanho populacional caso ocorra eventos climáticos, tais como, alagamentos e enxurradas.

Alguns grupos que constituem as comunidades recurso-espaco-independentes como, por exemplo, os dípteros Phoridae, Drosophilidae e Sphaeroceridae que utilizam matéria orgânica em decomposição como substrato para o desenvolvimento de suas larvas, não são restritos a esse recurso. Do mesmo modo, os predadores que incluem as aranhas Ctenidae (Fig. 21), alguns besouros e heterópteros Emesinae (Fig. 22) são observados próximos às fontes de alimento devido a alta densidade e diversidade de presas. Os *taxa* encontrados nas comunidades para-epigeas são aqueles que fazem parte do ecótono da caverna, região geralmente muito rica em morfoespécies (Prous *et al.* 2004), pois compreendem organismos do meio hipógeo e epígeo.



Fig. 21. Aranha Ctenidae sobre rocha em região próxima à armadilha P8, na caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 22. Heteróptero Reduviidae Emesinae em região de entrada na caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Os representantes da comunidade para-epígea encontrados neste trabalho foram Odonata (Fig. 23), várias morfoespécies de aranhas, uma morfoespécie de opilião (Fig. 24), aranha *Enoploctenus* sp., larvas de díptero provavelmente Keroplatidae (Fig. 25), heterópteros Gerridae (Fig. 26), entre outros animais.



Fig. 23. Indivíduo de Odonata encontrado em região de entrada da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 24. Opilião Palpatores muito abundante em região de entrada da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 25. Larvas de Keroplatidae e suas armadilhas pendentes para a captura de outros insetos registradas em região de entrada da caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



Fig. 26. Heterópteros aquáticos da família Gerridae encontrados em poça d'água próxima às armadilhas P7 e P8, caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão – TO. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo: Cecav/Ibama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Conclusão

As informações contidas no presente trabalho, ainda que incipientes, permitem tão somente indicar a enorme urgência em conhecer a fauna do município de Lagoa da Confusão, com destaque para os invertebrados. Além de ratificar a existência de inúmeras variáveis que devem moldar a comunidade de invertebrados da caverna Casa de Pedra, em especial. Deve-se considerar os aspectos bióticos e os abióticos para compor um diagnóstico ambiental de uma caverna, tais como, a composição geológica, a geomorfologia, o número de entradas e dimensão, a presença de curso d'água, a probabilidade de alagamentos, a vegetação do entorno, a hidrogeologia, a presença de atividades potencialmente danosas, entre outros.

Alagamentos periódicos e/ou sazonais devem ser um fator limitante para a colonização da fauna típica de invertebrados, no ambiente hipógeo. A frequente lavagem das fezes de morcegos impedem a associação estreita de muitos organismos. Por outro lado, a entrada de recursos alimentares efêmeros, trazidos pela água de rios ou das chuvas, conduzem a uma composição diferenciada dos invertebrados de cavernas em relação às cavernas secas.

A alta riqueza de morfoespécies encontrada na caverna Casa de Pedra confirma a sua peculiaridade ambiental e a extrema urgência em conservar a vegetação remanescente do entorno. A fauna de invertebrados da referida caverna é fortemente influenciada pelo ambiente externo, o que justifica o elevado número de morfoespécies na região de entrada. Qualquer estudo que envolva a fauna de cavernas é de grande valia e de fundamental relevância para evitar futuras alterações no ambiente natural provenientes de atividades potenciais e efetivamente causadoras de dano ambiental. No caso, a retirada da vegetação nativa constatada na área de influência da referida caverna é um exemplo de ações prejudiciais para o equilíbrio ambiental local.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Recomendações

1. Intensificar a proteção da vegetação adjacente, predominante na região de entrada da caverna Casa de Pedra (Lagoa da Confusão - TO), a fim de manter a biodiversidade existente tanto no interior quanto no meio epígeo;
2. Gerar projetos de pesquisa junto às instituições públicas ou privadas e afins que envolvam a reabilitação da vegetação do entorno da referida gruta;
3. Interditar a caverna Casa de Pedra para a visitação pública;
4. Realizar a topografia da caverna Casa de Pedra e confeccionar o mapa espeleotopográfico;
5. A caverna Casa de Pedra não apresenta características importantes que poderiam classificá-la como caverna de uso turístico, contudo apresenta um alto potencial para estudos científicos, nas áreas da biologia, geologia e paleontologia;
6. Realizar estudos paleontológicos na caverna Casa de Pedra para compor um diagnóstico consistente a fim de gerar documentos legais voltados para a conservação da referida caverna;
7. Realizar estudo de monitoramento da fauna de invertebrados da Casa de Pedra ao longo de um ano, contemplando as estações seca e chuvosa, para avaliar a estrutura da comunidade e sua dinâmica. Esses estudos serão de suma importância para fortalecer uma futura proposta de criação de unidade de conservação integral ou Monumento Natural naquela região cárstica;
8. Efetivar atividades de educação ambiental com a população local para informar e conscientizar sobre a importância da preservação das cavernas e sobre como preservá-las.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Referências

- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 1996. *Introduction to the study of insects*. Hardcover, USA.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. 1994. *Plano de Ação Emergencial para o Parque Nacional do Araguaia*. Brasília: p. 56 (Documento de informações básicas).
- Chaimowicz, F. 1986. Observações preliminares sobre o ecossistema da gruta Olhos D'Água, Itacarambi, MG. *Espeleo-Tema* 15: 67-79.
- CI do Brasil – Conservation International do Brasil. 2006. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/noticias/noticia.php?id=5> . Acessado no dia 02 de março de 2006.
- Costa-Lima, A. 1943. *Insetos do Brasil*. Vol. 4. Escola Nacional de Agronomia.
- Culver, D. C. 1982. *Cave life*. Cambridge, Harvard Univ., 189p.
- Dessen, E. M. B., Eston, V. R., Silva, M. S. Beck, M. T. T. & Trajano, E. 1980. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência e Cultura* 32 (6): 714-725.
- Ferreira, R. L. & Horta, L. C. S. 2001. Natural and human impacts on invertebrate communities in Brazilian caves. *Rev. Bras. Biol.* 61(1): 7-17.
- Ferreira, R. L. & R. P. Martins. 1999. Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves. *Tropical Zoology*, Florença, 12: 231-252.
- Gnaspini-Netto, P. 1989. Análise comparativa da fauna associada a depósitos de guano de morcegos cavernícolas no Brasil. Primeira aproximação. *Revta. bras. Ent.* 33 (2): 183-192.
- Godoy, N. M. 1986. Nota sobre a fauna cavernícola de Bonito, MS. *Espeleo-Tema* 15: 80-92.
- Gomes, F. T. M. C., Ferreira, R. L. & Jacobi, C. M. 2000. Comunidade de artrópodos de uma caverna calcária em área de mineração: composição e estrutura. *Rev. bras. de Zoociências* 2 (1): 77-96.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

- Holsinger, R. & Culver, D. C. 1988. The invertebrate cave fauna of Virginia and a part of eastern Tennessee: zoogeography and ecology. *Brimleyana* 14: 1-162.
- Martins, I. C. M.; V. P. Soares; E. Silva & R. S. Brites. 2002. Diagnóstico ambiental no contexto da paisagem de fragmentos florestais naturais “ipucas” no município de Lagoa da Confusão, Tocantins. *Sociedade de Investigações Florestais*, Viçosa-MG, 26 (3): 299-309.
- Município On Line. 2006. Disponibiliza mapas e informações sobre os municípios do território brasileiro. Disponível em <http://www.municipionline.com.br>. Acessado em 02 de março de 2006.
- Pereira, G. V. 2005. Cavernas na APA de Cafuringa. In: P. B. Netto, V. V. Mecnas, E. S. Cardoso (Eds.), *APA de Cafuringa – a última fronteira natural do DF*. SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Brasília – DF.
- Pinto-da-Rocha, R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). *Pap. Av. Zool.* 39(6): 61-173.
- Portal do Tocantins. 2006. Disponível em <http://www.portaldotocantins.com.br/>. Acessado em 01 de março de 2006.
- Poulson, T. L. & Culver, D. C. 1968. Diversity in terrestrial cave communities. *Ecology* 50 (1): 153-157.
- Poulson, T. L. & White, W. B. 1969. The cave environment. *Science* 165 (3897): 971-980.
- Prous, X.; R. L. Ferreira & R. P. Martins. 2004. Ecotone delimitation: epigean-hypogean transition in cave ecosystems. *Austral Ecology*, Austrália, 29: 374-382.
- Ruiz-Portero, C. Barranco, P. Fernández-Cortés, A., Tinaut, A. & Calaforra, J. M. 2002. Aproximación al conocimiento de la entomofauna de la Cueva Del Yeso (Sorbas, Almería). *Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst*, Boletín nº3 Sedeck: 16-25.
- Ruppert, E. E. & Barnes, R. D. 1996. *Zoologia de invertebrados*. Ed. Roca, 6 ed., 1.029 p.
- Trajano, E. 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revta. bras. Zool.* 3(8): 533-561.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Trajano, E. & Gnaspini-Netto, P. 1986. Observações sobre a mesofauna cavernícola do Alto Vale do Ribeira, SP. *Espeleo-Tema* 15: 28-32.

Trajano, E. & Gnaspini-Netto, P. 1990. Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar da distribuição dos táxons. *Revta. Bras. Zool.* 7(3): 383-407.

Trajano, E. & Moreira, J. R. A. 1991. Estudo da fauna de cavernas da província espeleológica arenítica Altamira-Itaituba, Pará. *Rev. Brasil. Biol.* 51(1): 13-29.

Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 2005. *Borrer and Delong's Introduction to the study of insects*. Thomson Learning, USA, 863p.

Wikipédia. 2006. Desenvolvimento pela Wikipédia Foundation. Apresenta conteúdo enciclopédico. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Taguatinga>. Acessado em 02 de março de 2006.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Anexo

Tabela e gráficos



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

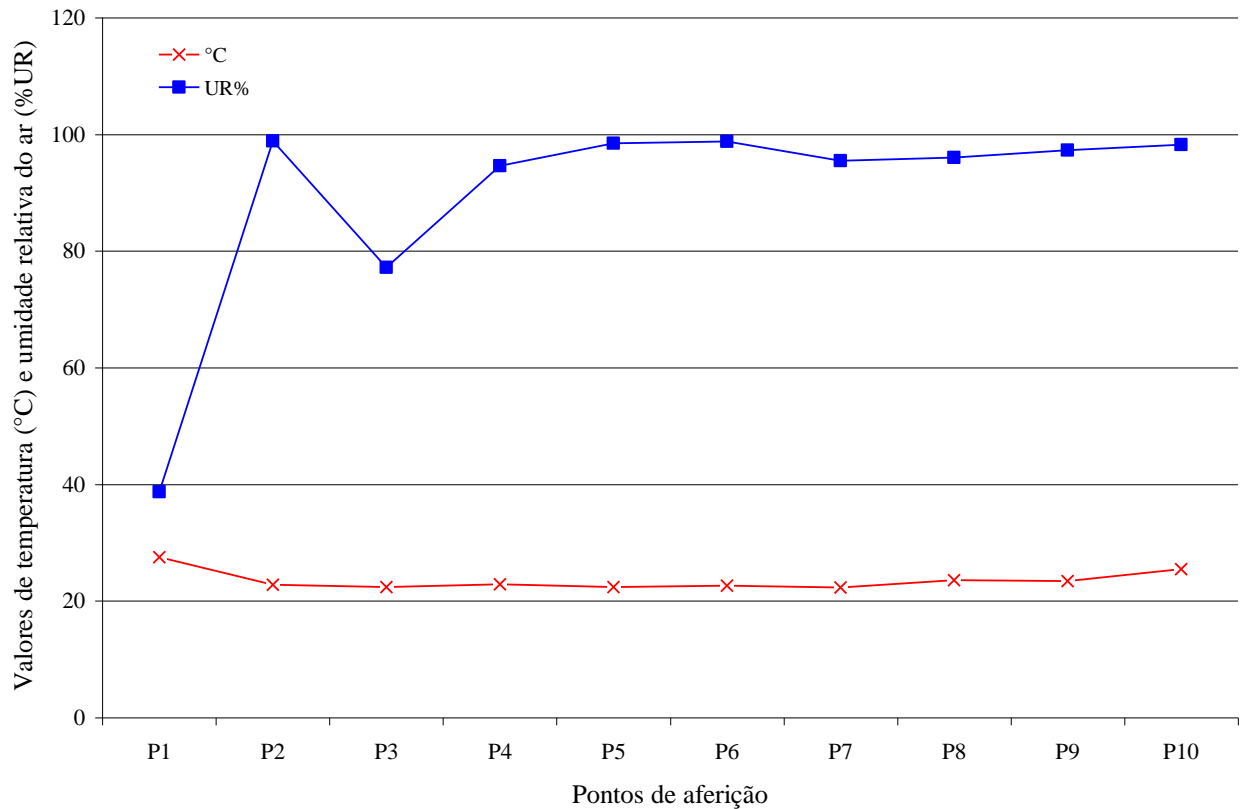


Fig. 1. Parâmetros abióticos medidos na caverna Casa de Pedra, município Lagoa da Confusão - TO, em agosto de 2005.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
 CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
 SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
 Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Tabela 1. Número de indivíduos e de morfoespécies de invertebrados amostrados por armadilha pitfall e método de busca ativa na caverna Casa de Pedra, Lagoa da Confusão (TO), em agosto de 2005. Onde **n** é o número de indivíduos, **S** o número de morfoespécies, - não se aplica, ? organismo de difícil estimativa populacional, (**P**) predadores, (**D**) detritívoros, (**F**) fungívoros, (**H**) herbívoros, (**Ps**) parasitas, (**G**) insetos galhadores, (**Hm**) organismos que se alimentam de sangue, **Px** organismos encontrados próximos aos peixes em decomposição, **Gf** organismos observados em guano de morcego frugívoro, - não se aplica.

Invertebrados	Armadilhas Pitfall		Coleta manual e registro		Nível trófico	Classificação de Ferreira & Martins (2001)	Total	
	n	S	n	S			n	S
Annelida	1	1	-	-	D	Para- epígea	1	1
Arachnida								
Acari	112	2	2, Px	1	P,Ps	Recurso-espaco-dependente	114	2
Amblypygi	-	-	20, Px	1	P	Recurso-espaco-independente	20	1
Araneae	5	1	108	8	P	Para-epígea	113	8
Araneidae	-	-	64	1	P	Para- epígea	64	1
Ctenidae	-	-	11, Px	1	P	Recurso-espaco-independente	11	1
<i>Enoploctenus</i> sp.	-	-	2	1	P	Para- epígea	2	1
Pholcidae	-	-	99	2	P	Recurso-espaco-independente	99	2
Opiliones	1	1	196	3	P	Recurso-espaco-independente	197	3
						Para- epígea		
Pseudoscorpiones								
Chenertidae	1	1	-	-	P	Recurso-espaco-dependente	1	1
Gastropoda								
Mollusca	-	-	2	1	D	Recurso-espaco-independente	2	1
Bivalve	-	-	?	?	D	Recurso-espaco-independente	?	?
Hexapoda								
Blattaria								
Blaberidae	12	1	3	1	D	Recurso-espaco-independente	15	1
Blattellidae	4	2	-	-	D	Recurso-espaco-independente	4	2
Blattidae	-	-	15, Px	1	D	Recurso-espaco-independente	15	1
Coleoptera								
Curculionidae	2	1	1,Gf	1	H	Para- epígea	3	2
Dytiscidae	-	-	6	3		Para- epígea	6	3
Nitidulidae	6	2	-	-	H	Para- epígea	6	2
Scarabaeidae	3	1	-	-	D	Para- epígea	3	1
Scolytidae	6	1	-	-	H	Para- epígea	6	1
Staphylinidae	12	6	1	1	P,H	Recurso-espaco-independente	13	6
Tenebrionidae	-	-	4	2	D	Recurso-espaco-independente	4	2
Collembola								
Entomobryoidea	31	7	-	-	D	Recurso-espaco-dependente	31	7
Paronellidae	12	1	-	-	D	Recurso-espaco-dependente	12	1
Sminthuridae	32	1	-	-	D	Recurso-espaco-dependente	32	1



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
 CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
 SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
 Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

Continua

Invertebrados	Armadilhas Pitfall		Coleta manual e registro		Nível trófico	Classificação de Ferreira & Martins (2001)	Total	
	n	S	n	S			n	S
Diptera								
Cecidomyiidae	2	1	-	-	G	Para- epígea	2	1
Culicidae	1	1	4	2	Hm	Para- epígea	5	2
Drosophilidae	3	2	?, Px	?	D	Recurso-espaco-independente	3	2
Keroplastidae (larvas)	-	-	58	1	P	Para- epígea	58	1
Phoridae	71	11	3	1	D,Ps	Recurso-espaco-independente	74	11
Psychodidae	3	1	-	-	Hm	Recurso-espaco-independente	3	1
Sciaridae	1	1	-	-	H,F	Recurso-espaco-independente	1	1
Sphaeroceridae	79	4	-	-	D	Recurso-espaco-independente	79	4
Xilophagidae	-	-	1	1	H	Para- epígea	1	1
Heteroptera								
Belastomatidae	-	-	6	1	P	Para- epígea	6	1
Gerridae	-	-	8	1		Para- epígea	8	1
Reduviidae	3	2	4	1	P	Recurso-espaco-independente	7	2
Emesinae	-	-	2	1	P	Para- epígea	2	1
Hymenoptera								
Braconidae	1	1	-	-	Ps	Para- epígea	1	1
Formicidae *								
Dolichoderinae	5	1	1, Px	1	H	Recurso-espaco-independente	5	1
Formicinae								
<i>Camponotus</i> sp.	1	1	-	-	H	Recurso-espaco-independente	1	1
Myrmicinae	1	1	-	-	H,F	Recurso-espaco-independente	1	1
Ponerinae								
<i>Pachycondyla</i> sp.	2	1	3, Px	1	P	Recurso-espaco-independente	3	1
Lepidoptera	-	-	1	1	H	Para- epígea	1	1
Noctuoidea	-	-	3	1	H	Recurso-espaco-independente	3	1
Tineoidea	-	-	2	1	D	Recurso-espaco-independente	2	1
Odonata	-	-	2	1	P	Para- epígea	2	1
Orthoptera								
Ensifera								
Phalangopsidae	13	2	57, Px	2	D	Recurso-espaco-independente	57	2
Myriapoda								
Diplopoda								
Spirostreptida	-	-	1	1	D	Recurso-espaco-independente	1	1
Total	426	59	690	46			1.116	93



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS
SCEN Av. L4 Norte, Ed Sede do CECAV, CEP.: 70818-900
Telefones: (61)3316.1175/3316.1572 FAX.: (61)3223.6750

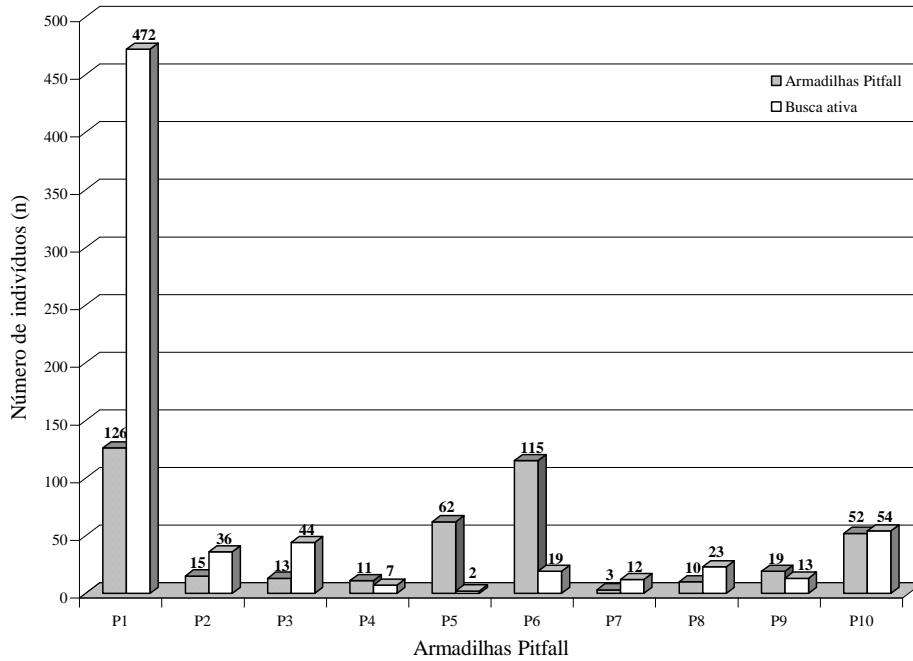


Fig. 2a. Distribuição da abundância de invertebrados da caverna Casa de Pedra - TO, coletados por armadilha pitfall, em agosto de 2005.

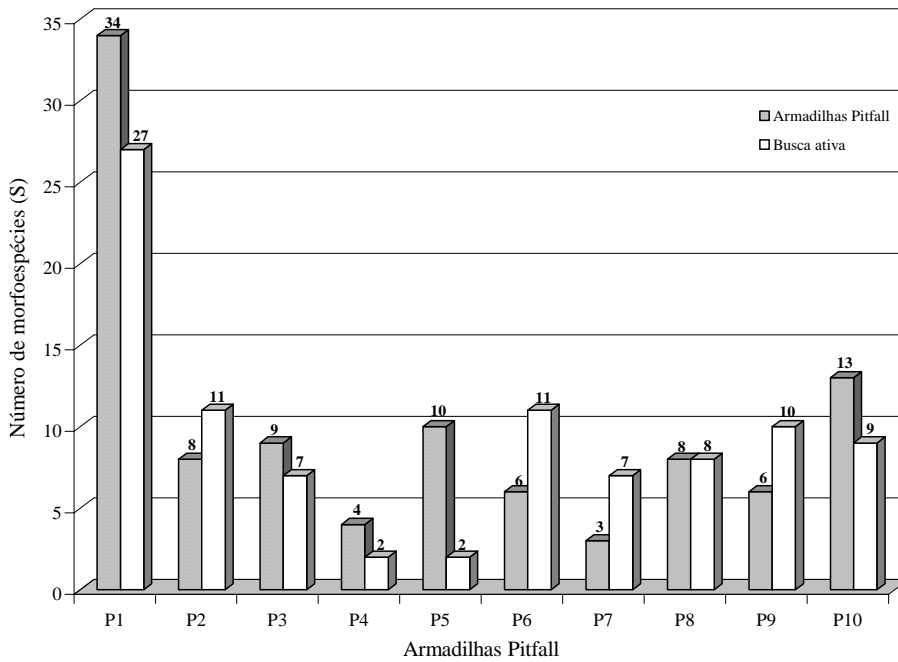


Fig. 2b. Distribuição da riqueza de morfoespécies de invertebrados da caverna Casa de Pedra - TO, coletados por armadilha pitfall, em agosto de 2005.