



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

# Relatório do levantamento da fauna de invertebrados e caracterização bioespeleológica da Gruta do Jabuti, Município de Curvelândia e Loca da Revoada, Município de Cáceres - MT

## ***PRODUTO 3***

**CONSULTOR: Franciane Jordão da Silva**  
**CONTRATO Nº 2004/000336**  
**TERMO DE REFERÊNCIA Nº 109178**

**15 de março 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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

## Sumário

<b>1. Introdução</b>	3
<b>2. Objetivos da consultoria</b>	5
<b>3. Material e métodos</b>	5
3.1. <i>Descrição das áreas de estudo</i>	
3.1.1. <i>Caverna do Jabuti, Curvelândia – MT: um breve histórico, aspectos bióticos e abióticos</i>	5
3.1.2. <i>Loca da Revoada, Cáceres – MT</i>	7
3.1.3. <i>Caverna Kaninindú, Comodoro – MT: uma breve convivência</i>	10
3.2. <i>Armadilhas</i>	13
3.2.1. <i>“Pitfall” externo (Alçapão)</i>	14
3.2.2. <i>“Pitfall” interno (Alçapão com isca)</i>	15
3.3. <i>Coleta ativa e registro</i>	15
3.4. <i>Registro das condições abióticas</i>	16
3.5. <i>Triagem, identificação e conservação dos organismos</i>	17
<b>4. Resultados e discussão</b>	17
4.1. <i>Caverna do Jabuti</i>	17
4.1.1. <i>Considerações gerais sobre a fauna invertebrada do meio subterrâneo</i>	18
4.1.2. <i>Distribuição da abundância e da riqueza de invertebrados no meio hipógeo – armadilhas “pitfall”</i>	20
4.1.3. <i>Distribuição da abundância e da riqueza de invertebrados - coleta manual e registro</i>	22
4.1.4. <i>Comparação entre a fauna de invertebrados do meio epígeo e do ambiente subterrâneo</i>	26
4.2. <i>Loca da Revoada</i>	28
4.2.1. <i>Distribuição da abundância e da riqueza de invertebrados verificada pelos métodos de coleta ativa e registro</i>	28
4.3. <i>Caverna Kaninindú</i>	30
4.3.1. <i>Distribuição da abundância e da riqueza de invertebrados verificada pelos métodos de coleta ativa e registro</i>	30
<b>5. Conclusão</b>	32
<b>6. Recomendações</b>	34
<b>7. Referências</b>	36
<b>Anexo 1</b>	41
Mapa espeleotopográfico da Caverna do Jabuti	42



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

## **Anexo 2 – Tabelas e gráficos**

43

*Tabela 1. Invertebrados coletados e registrados na Gruta do Jabuti, Município de Curvelândia – MT, por meio de armadilhas “pitfall” no meio subterrâneo e na região externa à caverna, além de coleta ativa e registro dos espécimes apenas no ambiente cavernícola*

44

*Tabela 2. Invertebrados coletados e registrados na Loca da Revoada (Cáceres-MT) e na Caverna Kaninindú (Comodoro-MT) por meio de busca ativa e coleta manual*

47

*Fig. 1 Abundância relativa e número de morfoespécies de invertebrados amostrados por meio de armadilha “pitfall” na Caverna do Jabuti, município de Curvelândia – MT.*

48

*Fig. 2 Temperatura e umidade relativa do ar aferidos ao longo do percurso hipógeo, na região onde as armadilhas “pitfall” foram instaladas - Caverna do Jabuti.*

49



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

## 1. Introdução

O ambiente cavernícola é caracterizado por um clima estável apresentando níveis de umidade e temperatura sem grandes variações quando comparado com o meio epígeo e também pela ausência permanente de luz (Poulson & White 1969, Culver 1982). Nesse ambiente, os organismos fotoautótrofos (produtores) não são capazes de se desenvolver, sendo assim, os heterótrofos dependem de outras fontes de energia, geralmente escassas, para a manutenção das atividades metabólicas (Poulson & White 1969). Os recursos disponíveis para essa fauna são carreados para o interior da caverna através da ação das chuvas, do vento ou de animais que freqüentam o meio epígeo.

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): **trogloxenos**, espécies encontradas regularmente no interior das cavernas para completarem os seus ciclos de vida, como os morcegos e aves; **troglófilos**, espécies que ocorrem tanto no meio epígeo quanto no hipógeo e podem completar os seus ciclos de vida em um ou em outro ambiente; e os **troglóbios**, espécies restritas ao ambiente cavernícola que desenvolveram adaptações especiais adquiridas ao longo do tempo evolutivo. Esses últimos apresentam algumas especializações morfológicas como a despigmentação, atrofia nos órgãos de visão, hipertrofia nas estruturas mecânicas e quimiorreceptoras etc.

Populações troglóbias são sensíveis a qualquer perturbação ambiental dentre as quais incluem para os artrópodes terrestres, alteração na umidade relativa do ar, no padrão de circulação do ar e na temperatura. A fauna aquática, por sua vez, é sensível às variações de pH (Trajano 1986).

O conhecimento sobre a fauna cavernícola brasileira teve início com maior enfoque na década de 80, baseando-se em levantamentos de organismos terrestres e aquáticos sendo estes últimos menos representados necessitando de mais estudos (Dessen *et*



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

*al.* 1980, Chaimowicz 1986, Godoy 1986, Trajano & Gnaspini 1986, Trajano 1987, Trajano & Moreira 1991, Pinto-da-Rocha 1995). Estudos contínuos e sistemáticos ainda são escassos e as informações sobre a fauna invertebrada de cavernas se encontram fragmentadas, principalmente quando se considera a fauna aquática subterrânea.

Assim, faz-se necessário fortalecer o conhecimento sobre a fauna de cavernas preservadas e das que são alvo de degradação ambiental, para que seja possível gerar informações essenciais a fim de diagnosticar procedimentos e métodos aplicáveis em ações e propostas de conservação dos ambientes cársticos.

Alguns os fatores agem de forma a promover alterações muitas vezes irreversíveis no ambiente cavernícola e na sua área de influência, como o turismo desordenado, a agropecuária, a mineração, a contaminação de cursos d'água e lençol freático, o desmatamento da vegetação nativa, entre outros (Marra 2001).

Em 2002, mais um instrumento legal foi publicado para orientar e validar as ações de conservação e preservação do meio ambiente além de determinar o modo como as unidades de conservação poderiam ser gerenciadas para o uso sustentável; trata-se do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) que propõe em um de seus objetivos principais a proteção das paisagens naturais e de grande beleza cênica, das características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural (MMA 2002).

Desse modo, a importância do presente estudo está em conhecer a situação atual das grutas Caverna do Jabuti, Loca da Revoada e, subsidiariamente, a Caverna Kaninindú em relação à fauna de invertebrados, gerando informações básicas e necessárias a fim de contribuir para ampliar o conhecimento científico e subsidiar futuros Planos de Manejo Espeleológicos (PME), sempre apoiado na legislação vigente.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

## **2. Objetivos da consultoria**

A consultoria visa a elaboração de relatório técnico a respeito da caracterização bioespeleológica da fauna invertebrada das grutas Caverna do Jabuti, Município de Curvelândia – MT e Loca da Revoada, Município de Cáceres – MT. Adicionalmente, na Caverna Kaninindú Município de Comodoro – MT será realizada uma vistoria técnica para avaliar a situação da fauna invertebrada, no entanto esta caverna não foi contemplada no contrato.

## **3. Material e métodos**

### **3.1. Descrição das áreas de estudo**

O estudo se desenvolveu no período de 14 a 27 de julho de 2004 nas grutas Caverna do Jabuti (Curvelândia-MT), Loca da Revoada (Cáceres-MT) e Caverna Kaninindú (Comodoro-MT). Essas cavernas não possuem registro no Cadastro Nacional de Cavernas – CNC da Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE, o que indica a grande necessidade de atualização das informações espeleológicas. É bom ressaltar que a Caverna Kaninindú não faz parte deste produto nem do atual contrato, no entanto, como foi realizada uma rápida vistoria foi interessante apresentar as informações obtidas, mesmo sendo insuficientes para realizar avaliação mais detalhada em relação às outras cavernas.

#### **3.1.1. Caverna do Jabuti, Curvelândia - MT: um breve histórico, aspectos bióticos e abióticos**

A comunidade e os colonizadores do Município de Curvelândia afirmam que a Caverna do Jabuti teria sido descoberta em 1975, fase em que coincidentemente ocorreu a divisão de extensas áreas de florestas nativas as quais foram transformadas em grandes latifúndios pelos primeiros imigrantes. Nesse mesmo período, a caça de animais silvestres



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

era realizada para subsistência, justificada pela dificuldade para obtenção de alimento e condições precárias de vida.

A Caverna do Jabuti situa-se a aproximadamente 70Km de Curvelândia e próxima ao Assentamento Roseli Nunes (Mirassol D'Oeste), acampamento originado pelo MST – Movimento dos Sem Terra - regularizado como projeto de assentamento do INCRA sob a portaria N° 003/02.04.01 com 331 famílias beneficiadas em uma área total de 10.611 ha, estando entre as quatro primeiras áreas de maior extensão no Estado.

A vegetação predominante do entorno da Caverna do Jabuti é de mata seca, muito comum em regiões calcárias (Ribeiro & Walter 1998) e, uma trilha de acesso com cerca de 400m segue de uma pequena estrada de terra (Figura 1) até a entrada principal da gruta. Próxima a estrada uma enorme clareira foi aberta e boa parte da mata foi retirada por proprietários mal orientados, sendo necessários o controle e a fiscalização sobre essa atividade na região para evitar prejuízos futuros à diversidade local.

Em atendimento a uma solicitação da Prefeitura de Curvelândia, no ano de 2002, uma equipe do IBAMA - Base CECAV (MT) realizou uma primeira vistoria técnica com o objetivo de explorar os condutos e galerias da Caverna do Jabuti, que recebeu esse nome devido à presença de um jabuti na entrada principal.

Em setembro de 2003, foi iniciado o mapeamento topográfico da caverna pelo geógrafo Júlio Linhares do CECAV Sede (DF) e pela equipe da Base CECAV-MT concluindo o mapa em meados de 2004. Portanto, até o momento, a Caverna do Jabuti passa a ser considerada a mais extensa do estado do Mato Grosso, com cerca de 3,5 Km de galerias e condutos mapeados (Anexo 1 – Mapa espeleotopográfico da Caverna do Jabuti). Outras 12 grutas foram encontradas na mesma região, em ótimas condições de preservação, no entanto, novas expedições serão realizadas futuramente para averiguar a existência de alguma conexão com a Caverna do Jabuti.

Atualmente, a Prefeitura de Curvelândia – MT gerencia e tem investido no Projeto Caverna do Jabuti, almejando a criação de uma unidade de conservação com



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

possibilidade de uso público através do Programa Parques do Brasil e por meio de um Plano de Manejo Espeleológico (PME). O Projeto Caverna do Jabuti visa essencialmente incentivar a proteção do patrimônio espeleológico ao mesmo tempo realizar o ecoturismo de caverna inserindo nesse contexto, a geração de emprego, o desenvolvimento econômico da região, a proteção da biodiversidade local e regional, resultando em melhoria da qualidade de vida da população por meio da prática do uso sustentável dos recursos naturais e conservação do ambiente cárstico e seu entorno.



Fig. 1. Estrada de terra que permite o acesso até as proximidades da entrada da Caverna do Jabuti. Ao fundo parte da vegetação do entorno.  
Foto: Daniela Coelho. Acervo Ibama/Cecav.

### **3.1.2. Loca da Revoada, Cáceres – MT**

A gruta Loca da Revoada está localizada na região de Tarumã, na Fazenda do Seu Dedé, cuja coordenada UTM é 21L0438795 e 8232990, altitude de 208m. 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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

vegetação do entorno da caverna é de mata seca em afloramento calcário e a 60m da entrada da gruta, encontra-se uma extensa área de pastagem para o gado.

Desse modo, a única intervenção antrópica e prejudicial na área de influência da caverna é essencialmente a pecuária, pois não foi observado qualquer indício de visitação turística na caverna, como pichações, quebra de espeleotemas, lixo, entre outros.

Assim, em sua estrutura biótica a gruta Loca da Revoada encontra-se aparentemente bem preservada, no entanto, verificou-se uma visível instabilidade geológica na porção mais retilínea e à direita em relação à entrada. Na direção do desenvolvimento da caverna foi instalado e construído, a alguns metros, um gasoduto que pode ter favorecido o desabamento de blocos e fragmentos do teto. Em alguns trechos havia uma enorme quantidade de lâminas de variados tamanhos no chão e, por esse motivo, a equipe ficou impedida de dar continuidade aos registros nas regiões mais profundas da gruta, detendo-se na região de entrada e de penumbra.



Fig. 2. Componentes da equipe, da esquerda para a direita: José Guilherme (Chefe da Base CECAV-MT), Carlos (Biólogo, UNEMAT), Max Christian (Biólogo, CECAV-DF), José Carlos (Geólogo, Analista ambiental, CECAV-MT), Franciane Jordão (Bióloga, Consultora PNUD, CECAV-DF), Soldado Valdemir, Soldado Ronei e 2º Sargento Abnildo, representantes do Corpo de Bombeiros Militar de Cáceres-MT. Foto: Daniela Coelho. Acervo: Ibama/Cecav.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

A entrada da Loca da Revoada é bastante íngreme, exigindo a utilização de corda ou equipamento auxiliar para descida e subida. Por esse motivo e após avaliar o grau de dificuldade verificado, a equipe decidiu que seria importante solicitar formalmente a presença de representantes do 2º Corpo de Bombeiros Militar de Cáceres, MT no período dos estudos (Fig. 2 e 3).

Não foram instaladas as armadilhas “pitfall” no interior da Loca da Revoada por recomendação dos próprios representantes do Corpo de Bombeiros Militar que diretamente estavam envolvidos na segurança dos pesquisadores e da equipe como um todo. Contudo, registros e coleta manual dos invertebrados foram realizados totalizando cerca de 6 horas de esforço de coleta.



Fig. 3. Utilização de corda e técnicas verticais para descer e subir na dolina da Loca da Revoada. A seta indica a presença de outro bombeiro próximo à entrada da caverna, promovendo total apoio para a equipe. Foto: Daniela Coelho. Acervo Ibama/Cecav.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

### **3.1.3. Caverna Kaninindú, Comodoro-MT: uma breve convivência**

A aldeia dos Nhambiquaras, etnia Mamaindê, está localizada sob as coordenadas UTM 20L 0810315 e 8538909, altitude de 447m, próxima à cidade de Vilhena, a extremo oeste de Mato Grosso, divisa com o Estado de Rondônia; o sub-grupo Mamaindê vive em uma extensa área de vegetação protegida no Vale do Guaporé - MT.

A prática de caçar e de se alimentar de morcegos (quiropterofagia) vem sendo realizada há centenas de anos, incentivada por um ritual secular no interior de cavernas. Esse costume motivou os pesquisadores do CECAV/IBAMA a conhecer os hábitos e costumes dos Nhambiquaras, que acompanhados de crianças, adultos, velhos e o pajé realizaram uma rápida visita à “Caverna do Campo das Frutas” ou Kaninindú, na língua Mamaindê (Berbert-Born 2002), localizada sob coordenadas UTM 20L 0818457 e 8538668, altitude de 353m. A permanência da equipe do CECAV na aldeia Mamaindê foi de três dias (Fig. 4).

O registro e a coleta manual dos espécimes foram realizados simultaneamente com a atividade de caça dos índios, o que pode ter influenciado no resultado de abundância e riqueza de invertebrados caso não tivesse ocorrido tal perturbação.

O ritual é dirigido pelo pajé que na entrada da caverna e antes que qualquer pessoa adentre a caverna, realiza uma oração (na língua Mamaindê) para pedir autorização ao espírito mau, guardião da caverna (“Halowaito”) (Fig. 5). Após a oração, apenas o pajé entra na caverna permanecendo cerca de 15 minutos e, lá em local estratégico, localiza uma flauta e entoia algumas notas. Ao sair, o pajé anuncia que todos os outros membros do grupo estão autorizados, salvos crianças e mães com crianças de colo, pois, o pajé acredita que estas podem adoecer por estarem mais susceptíveis à má influência do guardião da caverna. A doença se manifesta quando a pessoa afetada passa a sonhar freqüentemente com a caverna, pois, segundo o pajé, o espírito do doente fica preso no interior da gruta.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750



Fig. 4. Caminhada em direção à Caverna Kaninindú acompanhados pelos índios Nhambiquaras Mamaindê. Foto: Daniela Coelho. Acervo Ibama/Cecav.

Todos entram com pequenos galhos de árvores para realizar a matança dos morcegos no interior da caverna; fazem movimentos rápidos e freqüentes em direção aos morcegos que ficam agitados, confusos e desorientados (Fig. 6). Os Mamaindê realizam esse ritual uma vez a cada ano, pois, todos são conscientes e sabem que a população de morcegos (“kalohiro” na língua Mamaindê) pode diminuir, caso realizem a coleta mais de uma vez por ano. Os morcegos mais abundantemente coletados são os frugívoros e insetívoros; pois como ficam agitados são facilmente atingidos pelos galhos ao contrário dos hematófagos, principalmente *Desmodus rotundus*, que se escondem em região mais profunda da gruta ou em frestas. Alguns morcegos que eles identificam como sendo hematófagos, não são utilizados como alimento.

Após a coleta, cada família carregando dezenas de morcegos, retorna para a aldeia e preparam os morcegos por meio de cozimento, sem qualquer tipo de tempero. Os Nhambiquaras comem os morcegos acompanhados de “bijú” (bolo feito de farinha de mandioca) (Fig. 7).



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

É bom lembrar que os visitantes não são obrigados a participar do “almoço”, no entanto, não fazer parte do contexto daquele momento e da tradição secular é perder uma oportunidade única de interação com uma comunidade que poderá sofrer influência cultural do homem da civilização e deixar de existir nos próximos anos.



Fig. 5. Pajé pedindo autorização para o guardião da caverna por meio de oração na língua Maimindê. Entrada da Caverna Kaninindú. Foto: Daniela Coelho. Acervo Ibama/Cecav.



Fig. 6. Método utilizado pelos Nhambiquaras – Maimindê para coletar morcegos. Realizam movimentos rápidos com os galhos de árvores. Foto: Daniela Coelho. Acervo Ibama/Cecav.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750



Fig. 7. Pajé e sua esposa comendo morcego cozido acompanhado de “bijú”. Foto: José Guilherme. Acervo Cecav/Ibama.

### 3.2. Armadilhas

Em estudo clássico realizado por Poulson & Culver (1968) sobre a diversidade da comunidade terrestre subterrânea no Parque Nacional da Gruta Mammoth, Kentuck (USA) foram utilizados os métodos de busca ativa, coleta manual e armadilhas “pitfall” contendo pequeno pedaço de fígado para atrair os organismos detritívoros. No entanto, as armadilhas foram instaladas a vários metros da região de entrada, pois os autores tinham como proposta realizar estudo apenas na região afótica. As armadilhas permaneceram em atividade por cinco a sete dias consecutivos.

Atualmente, os melhores e mais indicados métodos para a caracterização da fauna de invertebrados de cavernas ainda são coleta manual, armadilhas “pitfall” (Gers 1998, Ruiz-Portero *et al.* 2002, Lewis *et al.* 2003) contendo fígado como isca (Poulson & Culver 1968, Lewis *et al.* 2003, Peck & Thayer 2003) para os organismos detritívoros, extração dos invertebrados provenientes de matéria orgânica utilizando funil de Berlese,



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

rede de plâncton para os pequenos organismos aquáticos e armadilha tipo covô para os animais que habitam lagos, rios e córregos como alguns crustáceos (Lewis *et al.* 2003).

No presente estudo, as armadilhas “pitfall” foram montadas apenas na Caverna do Jabuti; dada a grande extensão da mesma, a orientação por meio do mapa topográfico possibilitou realizar a instalação das armadilhas em locais estratégicos e de fácil acesso, ao mesmo tempo, facilitou a seleção de vários microambientes.

### 3.2.1. “Pitfall” externo (Alçapão)

Foram instaladas seis armadilhas próximas à entrada principal da gruta utilizando recipientes plásticos de um litro, distantes 10m umas das outras (Fig. 8), onde permaneceram ativas durante quatro dias consecutivos, contendo uma mistura de formol a 5%, água e detergente (Anexo 1 - Mapa espeleotopográfico da Caverna do Jabuti). Para avaliar uma pequena amostra da composição faunística da entrada da caverna, não foi utilizada isca nas armadilhas, pois a utilização do atrativo no ambiente externo favoreceria a coleta de uma fauna mais específica, principalmente insetos como as formigas e moscas.



Fig. 8. “Pitfall” externo. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Ibama/Cecav.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

### 3.2.2. “Pitfall” interno (Alçapão com isca)

No trajeto hipógeo da Caverna do Jabuti, foram montadas 25 armadilhas eqüidistantes 60 a 70m umas das outras, constituídas por copos plásticos contendo iscas (geralmente sardinha). No interior do recipiente plástico, foi adicionada uma mistura de formol a 5% a fim de fixar e conservar os espécimes e, água com detergente com a finalidade de romper a tensão superficial da água para permitir que os animais afundassem de imediato (Fig. 9). Quando não foi possível instalar as armadilhas no sedimento acumulado, estas foram encaixadas entre os blocos abatidos e os pequenos fragmentos de rocha, e envolvidas com filó para que os animais pudessem subir e, conseqüentemente, cair para seu interior (Fig. 10).



Fig. 9. “Pitfall” interno contendo isca (sardinha).  
Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Ibama/Cecav.

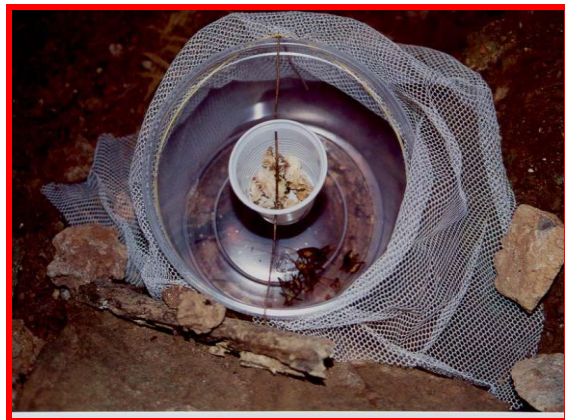


Fig. 10. “Pitfall” interno envolvido por filó.  
Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Ibama/Cecav.

### 3.3. Coleta ativa e registro

A coleta manual e registro dos espécimes foram realizados em grande parte do percurso hipógeo de cada uma das cavernas estudadas, resultando em um esforço de 8,0h/dia em média na Caverna do Jabuti, 6h/dia na Loca da Revoada e 2,5h/dia na Caverna Kaninindú. Devido à instabilidade física verificada na porção retilínea da Loca da Revoada,





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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

não foi possível instalar as armadilhas “pitfall”, onde foi realizada apenas coleta manual e registro dos animais.

A busca ativa é um método que demanda tempo de procura, boa imagem de busca e eficiência na captura dos animais por parte do pesquisador (Fig. 11). A coleta manual dos espécimes terrestres foi realizada com auxílio de potes plásticos, pinças, pincéis sendo, em seguida, colocados em frascos contendo álcool 70%. Quando não foi possível a captura de alguns espécimes, suas ocorrências foram anotadas e alguns localizados no mapa espeleotopográfico, além de terem sido registrados através de máquina fotográfica digital, modelo 717 da marca Sony (Fig. 12).



Fig. 11. Método de busca ativa por meio de coleta manual e registro dos espécimes. Foto: Daniela Coelho. Acervo Ibama/Cecav.



Fig. 12. Registro fotográfico dos espécimes cavernícolas. Foto: José Guilherme Lima. Acervo Ibama/Cecav.

### 3.4. Registro das condições abióticas

A obtenção das informações sobre temperatura e umidade relativa do ar no interior da caverna bem como na região externa constitui fator importante para complementar e auxiliar nas discussões sobre a distribuição dos organismos ao longo do percurso hipógeo.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

As medidas dos parâmetros já referidos foram realizadas na região externa e, no interior das grutas Caverna do Jabuti e Loca da Revoada, por meio de termohigrômetro digital, modelo 95, marca Gulton do Brasil LTDA.

### **3.5. Triagem, identificação e conservação dos organismos**

A partir da triagem realizada em laboratório, sob estéreo-microscópio (lupa), todos os exemplares coletados foram conservados em álcool 70%, separados, contados e a maioria identificada, no mínimo, até família (segundo Costa-Lima 1943, Borror *et al.* 1992). Cada grupo foi devidamente etiquetado contendo data, local de coleta e número de identificação. Todos os animais foram depositados na Coleção Entomológica e na Coleção de Aracnídeos da Universidade de Brasília, ambas localizadas no Departamento de Zoologia desta universidade.

## **4. Resultados e discussão**

### **4.1. Caverna do jabuti**

A fauna invertebrada da Caverna do jabuti encontra-se distribuída em diferentes níveis taxonômicos, tanto no meio hipógeo quanto na região externa. O filo Arthropoda inclui a superclasse Hexapoda que apresentou 18 ordens incluindo os Collembola, quatro superfamílias, 23 famílias, três subfamílias e uma tribo; a classe Arachnida foi distribuída em quatro ordens, cinco famílias e dois gêneros. Um total de 4.398 indivíduos e 127 morfoespécies foi coletado e registrado ao longo de quatro dias de estudo nos dois ambientes (Anexo 2 - Tabela 1).

No meio subterrâneo foram amostrados 4.054 exemplares e 40 morfoespécies, quase doze vezes o número de indivíduos coletados no meio epígeo (n=344, Anexo 2 - Tab. 1), sendo que do total de morfoespécies, 35 foram amostradas apenas no meio hipógeo. No entanto, o meio externo (epígeo) apresentou 87 morfoespécies, pouco



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

mais que o dobro encontrado no meio cavernícola (Anexo 2 - Tab.1), desse total, 85 foram consideradas exclusivas do meio epígeo.

Apenas doze morfoespécies foram encontradas nos dois ambientes, epígeo e hipógeo, distribuídas entre os grupos besouro Carabidae, colêmbola Entomobryioidea, díptero Phoridae, percevejo Thyreocoridae, formigas Formicinae e Ponerinae, mariposa Tineoidea, grilo Phalangopsidae, aracnídeos Acari e Pseudoscorpiones. Os grupos mais conspícuos no meio cavernícola foram predominantemente as aranhas das famílias Ctenidae (gênero *Ctenus*), Sicariidae (*Loxosceles* sp.), Theridiosomatidae, Pholcidae, opilião Gonyleptidae, os dípteros Phoridae, as baratas Blattidae, os besouros Carabidae, grilos Phalangopsidae, entre outros. São organismos comumente registrados na maioria das cavernas brasileiras, no entanto, faz-se necessária a confirmação de um sistemata ou especialista para vários grupos a fim de acrescentar informações relevantes a respeito das interações existentes entre os ambientes cavernícola e externo.

#### **4.1.1. Considerações gerais sobre a fauna invertebrada do meio subterrâneo**

Dos 4.054 espécimes coletados e registrados no meio hipógeo, 94% (n=3.810, Anexo 2 - Tab. 1) foram amostrados por meio de armadilha “pitfall” e 6% (n=244, Anexo 2 - Tab. 1) através do método de coleta manual e registro. Das 40 morfoespécies verificadas no interior da gruta, os grupos mais representativos foram os dípteros e aranhas com cinco morfoespécies, seguido das formigas com quatro e, três morfoespécies encontradas para colêmbolos e ácaros. Assim, grande parte dos grupos de invertebrados apresentou apenas um indivíduo por morfoespécie.

Dentre os organismos coletados nas armadilhas “pitfall”, os grilos *Endecous* sp. (Ensifera, Phalangopsidae), gênero bastante comum em cavidades subterrâneas (Trajano 1987, Gnaspini-Netto 1989, Trajano & Gnaspini-Netto 1990, Lino 2001), tiveram alta representatividade (n=2.996, 79%) e foram encontrados nos mais diversos microambientes como sobre guano de morcego, substrato rochoso, solo, paredes e teto, em frestas e sob



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

blocos abatidos (Fig. 13). Esses grilos possuem preferencialmente hábito noturno e apresentam pré-adaptações que os permitem viver também nesse tipo de ambiente (Zefa 2000).

Os dípteros representaram 7% (n=258) da fauna cavernícola, sendo Phoridae a família mais abundante (96% dos 258 dípteros amostrados). Os forídeos são um tipo de mosca de ampla distribuição geográfica e de alta ocorrência na maioria das cavernas brasileiras (Trajano 1987, Gnaspini-Netto 1989, Trajano & Gnaspini-Netto 1990, Trajano & Moreira 1991). Particularmente, no ambiente subterrâneo, utilizam as fezes de morcego hematófago (principalmente *Desmodus rotundus*) como substrato para o desenvolvimento de suas larvas, confirmando sua classificação como troglófilos. Além disso, são bastante



Fig. 13. Representantes de grilos *Endecous* sp. (Ensifera, Phalangopsidae). À esquerda, o macho e à direita a fêmea. Foto: Franciane Jordão da Silva. Acervo Ibama/Cecav.

comuns no meio hipógeo e geralmente são coletados em armadilhas “pitfall” (Ruiz-Portero *et al.* 2002). Na Caverna do jabuti não foram observados grandes acúmulos de guano de hematófago, no entanto, as pequenas manchas presentes já foram suficientes para permitir a presença desses dípteros e de outros guanófilos (animais que utilizam as fezes de morcegos



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

e/ou de aves, mas não são restritos a esse tipo de recurso, podendo se alimentar de várias outras fontes de energia). Certamente, a abundância relativa para esse grupo foi aparentemente baixa em relação a algumas cavernas brasileiras, sendo possível que a quantidade e a distribuição dos recursos não foram favoráveis para que houvesse um aumento populacional significativo desses insetos.

A família Phoridae possui hábito alimentar bastante diversificado podendo participar da decomposição de matéria orgânica vegetal e/ou animal, podem ainda parasitar outros organismos, e utilizar fluidos vegetais como fonte de energia (Brown 1992). São vários os trabalhos que relatam esses dípteros como parasitas de himenópteros, principalmente, de várias espécies de formigas (Tonhasca 1996, Brown 1999, Tonhasca *et al.* 2001, Bragança *et al.* 2002). Há três anos, Bragança *et al.* (2003) constataram o ataque de três espécies de forídeos (*Myrmosicarius grandicornis* Borgmeier, *Apocephalus atrophilus* Borgmeier e *Neodohrniphora bragancai*) contra operárias de *Atta bisphaerica* (Hymenoptera: Formicidae) em área de pastagem situada em área rural da cidade de Viçosa (MG).

Nenhum indício ou fragmento que indicasse a ocorrência de amblipégio foi verificado nos locais de amostragem, esse fato pode estar associado com o potencial de dispersão desse grupo de aracnídeo, presença de barreiras físicas naturais, conservação da região a qual a caverna encontra-se inserida, temperatura e umidade relativa do ar no interior da caverna, entre outros fatores.

#### **4.1.2. Distribuição da abundância e da riqueza de invertebrados no meio hipógeo - Armadilhas “pitfall”**

Os recursos disponíveis para a fauna subterrânea 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 grilos (guano), os regurgitos de corujas (pelotas) podem formar grandes acúmulos de matéria orgânica em decomposição



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

constituindo fonte essencial de energia para os heterótrofos cavernícolas (Gnaspini-Netto 1989). Desse modo, a distribuição espacial da fauna de caverna pode ser determinada por inúmeras variáveis, dentre elas os recursos alimentares (Poulson & Culver 1968).

A distribuição espacial da fauna invertebrada cavernícola tende a apresentar alta riqueza de espécies próxima à região de entrada, diminuindo à medida que se afasta desta. De fato, 125 exemplares distribuídos em 10 morfoespécies foram amostrados pela armadilha P-1, mais próxima à região epígea, diminuindo a riqueza em relação às regiões de penumbra e profunda (Anexo 2 - Fig. 1), onde foram freqüentemente encontrados os grupos mais abundantes em toda a caverna: os grilos, os dípteros, as baratas e as larvas e os adultos de mariposas.

Considerando as 25 armadilhas “pitfall” instaladas, as que coletaram maior número de indivíduos foram P-15, P-16 e P-17 (244, 377 e 285 exemplares, respectivamente). No entanto, apenas quatro ou cinco morfoespécies foram encontradas em cada uma dessas armadilhas, onde os grilos *Endecous* sp. foram os insetos mais abundantes nas P-15 e P-17 com 93 e 96% do total coletado por cada armadilha e, a P-16 coletou cerca de 46% de colêmbolos e 45% de grilos. Nessa região, o acúmulo de poças d’água foi freqüentemente observado podendo estar associado a um ambiente mais propício à ocorrência desses hexápodos, pois, é possível que nesses microambientes a variedade de recursos seja maior do que em outras microrregiões.

A umidade relativa do ar variou entre 72,9 e 98,3% e a temperatura do ar ficou entre 23,8 e 25,7 °C (Anexo 2 - Fig. 2), sendo assim, considerando que as médias de cada parâmetro (93,3%UR e 24,5°C, respectivamente) não sofreram grandes variações em seus valores, esses fatores somam mais um aspecto a ser considerado no conjunto de inúmeras outras variáveis bióticas e abióticas. Pelo fato de haver uma certa estabilidade nas condições climáticas no meio subterrâneo, os invertebrados devem ter sido influenciados muito mais fortemente por fatores bióticos como distribuição de recursos alimentares e competição, do que por fatores abióticos.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Vestígios da presença de pequeno mamífero não voador (talvez roedor ou marsupial) foram observados dada a destruição de algumas armadilhas em que os copos plásticos com as iscas foram totalmente arrancados. Esse fato pode ter comprometido em parte os dados sobre abundância relativa e riqueza de espécies, caso não houvesse ocorrido tal fato. Por isso, a realização do monitoramento da fauna para complementar informações e promover comparações com a fauna de outras cavernas locais e regionais é de grande importância para o conhecimento técnico-científico.

Um único exemplar de uma espécie de Cucujidae (Insecta, Coleoptera), com características troglomórficas (ausência total de olhos), foi coletado pela armadilha P-19 a cerca de 350m da entrada principal. No caso de ser confirmada que se trata de uma espécie troglóbia, futuros estudos devem dispensar maior atenção na região onde foi constatada a sua ocorrência. As adequações e os procedimentos relacionados à visitação pública devem ser contemplados no Plano de Manejo Espeleológico a ser realizado pelo empreendedor, parte interessada no processo de regulamentação do uso para fins turísticos.

Vinte e seis pseudo-escorpiões, a maioria pertencentes à família Chenertidae (Arachnida, Pseudoscorpiones), foram coletados por meio de armadilha “pitfall”. Das 25 armadilhas instaladas, os pseudo-escorpiões estavam presentes em 10, ou seja, 40% de ocorrência utilizando esse método. Os pseudo-escorpiões são pequenos predadores que se alimentam principalmente de minúsculos artrópodos como ácaros, colêmbolos, psocópteros, dípteros entre outros. Estes geralmente podem se concentrar na região adjacente às armadilhas, aumentando as chances dos pseudo-escorpiões capturar essas numerosas presas (Gnaspini & Trajano 2000).

#### **4.1.3. Distribuição da abundância e da riqueza de invertebrados no meio hipógeo - Coleta manual e registro dos invertebrados**

Os invertebrados registrados e coletados manualmente somaram 244 exemplares distribuídos em 12 morfoespécies. Os pseudo-escorpiões foram encontrados



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

próximos a guano de hematófago e de frugívoro se alimentando de ácaros e colêmbolos presentes nesse tipo de recurso, no entanto, ser considerado de rara ocorrência pode não ser um fato verdadeiro já que existem limitações ou restrições que impedem uma análise mais consistente sobre sua abundância no meio subterrâneo. Atualmente, discute-se sobre a sua condição de ser considerado raro no meio hipógeo (Gnaspini & Trajano 2000). Também foram registrados, em guano de morcego frugívoro, heterópteros da família Thyreocoridae, besouros Carabidae, colêmbolos Entomobryoidea, ácaros, psocópteros, pseudo-escorpiões. Opiliões Gonyleptidae (Fig. 14), aranhas Pholcidae (Fig. 15) *Loxosceles* sp., Ctenidae, Theridiosomatidae e mariposas foram encontrados em vários tipos de substrato como nas paredes e teto, solo, entre fendas de rochas e sob blocos abatidos, entre outros.



Fig. 14. Opilião em atividade em um dos salões da Caverna do Jabuti. Foto: Daniela Coelho. Acervo Ibama/Cecav.



Fig. 15. Aranha Pholcidae com sua ninhada na região de entrada da Caverna do Jabuti. Foto: Daniela Coelho. Acervo Ibama/Cecav.

As aranhas tiveram alta representatividade com 59% (n=145) do total amostrado por esse método, seguido de Lepidoptera, principalmente Tineoidea, com 52% (n=52) e Coleoptera com 6% (n=14) do total (Anexo 2 - Tab.1).

A aranha do gênero *Loxosceles* (Araneae, Sicariidae), conhecida popularmente como aranha marrom, foi a mais abundante ocorrendo não apenas na região





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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

de entrada, como ao longo do percurso hipógeo, representando 54% (n=78) do total de aranhas amostradas (n=145, Anexo 2 - Tab.1).



Fig. 16. Aranha *Loxosceles* sp. carregando sua ninhada. Foto: Daniela Coelho. Acervo Ibama/Cecav.

O gênero *Loxosceles* (Fig. 16) é responsável por grande parte dos acidentes que envolvem os aracnídeos (aranhas e escorpiões) ocorrendo frequentemente nos ambientes domiciliares e peridomiciliares (Carvalho 1998, Ori & Ikeda 1998, Martins 2003). É mais ativa nos períodos mais quentes do ano (setembro a maio) e prefere forragear à noite sendo os cupins o item preferencial (Carvalho 1998). Constrói teias irregulares lembrando o aspecto de algodão esfiapado. O tamanho do corpo da aranha marrom mede cerca de 1 cm podendo atingir 5 cm incluindo as patas (Málaque *et al.* 2002, Martins & Bertani 2002), porém, as medidas variam para cada espécie.

O gênero *Loxosceles* possui peçonha potente que geralmente pode ocasionar necrose dos tecidos após algumas horas, entre 10 e 24h (Carvalho 1998). A composição do veneno necrotóxico da aranha marrom é constituída pelos seguintes componentes: esfingomielinase D que é responsável, em parte, pela necrose do tecido, pela hemólise intravascular e pela agregação de plaquetas do sangue. A atividade hemolítica pode estar relacionada com a deficiência de G6PD, glucose 6-fosfato desidrogenase, (Ori & Ikeda



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

1998) enzima encontrada nos cromossomos X e Y e, recentemente, estudos genéticos a relacionaram com a resistência à malária (Saunders *et al.* 2002).

No ambiente urbano, em casas e mesmo em grandes edifícios, a aranha marrom prefere locais secos, quentes e escuros como em canto de parede, atrás de quadros, embaixo de móveis, no interior de roupas e sapatos. Em seu ambiente natural, pode ser encontrada nas cavernas, em região de entrada, entre fendas nas rochas, sob cascas de árvore (Carvalho 1998, Martins 2003).

Recentemente, um trabalho apresentado no XXV Congresso Brasileiro de Zoologia (Brasília-DF) avaliou a situação de três vilas próximas a uma área de mineração no Distrito Federal e o possível impacto que poderia gerar sobre as populações de aracnídeos nocivos ao homem, principalmente com relação à ocorrência de *Loxosceles* em grutas localizadas na área da mineradora. O estudo verificou por meio do levantamento que não foram registradas nenhuma espécie de aranha que oferecesse risco às pessoas (Zerbini & Motta 2004).

No Brasil, as espécies mais envolvidas com os acidentes urbanos são: *L. gaucho*, *L. laeta* e *L. intermedia* (Málaque *et al.* 2002, Martins 2003). Não é uma aranha agressiva e sua picada não é dolorida e, por esse motivo, não é percebida pela vítima o que dificulta o diagnóstico rápido (Carvalho 1998, Martins 2003). Um outro fator importante relacionado com o diagnóstico do loxoscelismo é a não captura do animal que foi o agente do acidente por parte do paciente, que é diagnosticado apenas por meio do quadro clínico e sintomas aparentes (Málaque *et al.* 2002). Além da alta probabilidade de ocorrência de necrose, algumas reações sistêmicas podem ser desencadeadas como hemólise, problemas renais, e em raros casos, a morte. (Ori & Ikeda 1998, Málaque *et al.* 2002).

Estudos biotecnológicos têm explorado o conhecimento a respeito das biomoléculas associados às técnicas bioquímicas e farmacológicas para avançar nas informações relacionadas aos efeitos de toxinas produzidas por animais peçonhentos. O veneno das aranhas do gênero *Loxosceles* têm sido utilizado para a produção 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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

antivenenos extremamente específicos por meio da biotecnologia. Portanto, os estudos a esse respeito têm concluído que os venenos que matam também podem curar (Kalapothakis 2002

Pode-se afirmar que não só os recursos disponíveis no meio subterrâneo determinam uma diferença considerável na composição da comunidade de invertebrados devendo ser analisados os aspectos geomorfológicos e abióticos de cada caverna. A morfologia dos condutos e da caverna propriamente dita, a formação geológica, a dimensão e o número de entradas, as médias da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar, a presença de curso d'água, a circulação de ar nas galerias e salões, a profundidade e a dimensão das cavernas são fatores que variam de uma para outra e que devem influenciar na distribuição e estrutura da comunidade cavernícola.

#### **4.1.4. Comparação entre a fauna de invertebrados do meio epígeo e do ambiente subterrâneo**

Realizando uma comparação dos grupos de maior ocorrência no meio subterrâneo e no meio externo da Caverna do Jabuti foi possível verificar que os grilos e os forídeos (Diptera) foram muito comuns no primeiro e que as formigas (n=188, 55%; Anexo 2 – Tab.1), principalmente as Myrmicinae com 48% do total de formigas, foi o grupo mais abundante no meio epígeo. A presença de grande número de formigas Myrmicinae que constitui, por exemplo, o grupo das formigas cortadeiras, é favorecida pela diversidade de espécies arbóreas que compõe não apenas os ambientes cársticos como outros tipos de vegetação. A vegetação de mata seca adjacente à entrada da Caverna do Jabuti encontra-se atualmente com grau de conservação razoável onde o desmatamento é a causa principal de degradação. A composição da fauna de artrópodes dessa região pode apresentar um número considerável de espécies resistentes às alterações ambientais, por esse motivo, existe a grande necessidade de identificar os organismos, no mínimo, em nível de gênero para boa parte dos grupos.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Algumas espécies de formigas são frequentemente utilizadas como grupos-chave indicadores de perturbação ambiental. Desse modo, a preocupação quanto à suficiência taxonômica deve ser primeiramente considerada para uma avaliação ambiental mais consistente e segura baseada em estudos básicos ecológicos (Andersen *et al.* 2002).

Os Collembola representaram 13% (n=45) dos organismos coletados no meio epígeo. São hexápodos diminutos que ocorrem em bancos de sedimento, no solo, sob serrapilheira e se alimentam de matéria orgânica. Os colêmbolos são considerados um dos grupos mais diversificados e abundantes do Reino Animal e podem utilizar como fonte de energia fungos, algas, esporos, bactérias e detritos vegetais (Trajano & Gnaspini 1986), recursos disponíveis e muito abundantes no meio externo. Geralmente esses hexápodos servem de alimento para pequenos predadores como os pseudo-escorpiões (Arachnida: Pseudoscorpiones) e para alguns besouros no ambiente cavernícola.

O valor de abundância relativa do meio epígeo para a Caverna do Jabuti foi consideravelmente mais baixo comparando com cavernas localizadas na região central do Brasil, por exemplo. No entanto, a região externa apresentou quase três vezes mais (n=87) morfoespécies coletadas em armadilha “pitfall” que o meio hipógeo (n=28). As formigas também foram as mais ricas (n=21), em seguida, os coleópteros com 14 morfoespécies, principalmente os besouros Staphylinidae. Desse modo, apenas 12 morfoespécies foram comuns aos dois ambientes (Anexo 2 - Tab.1), reforçando a peculiaridade do ambiente cavernícola e a necessidade de conservar o meio externo em toda sua estrutura biótica.

A influência da sazonalidade climática no bioma cerrado promove algumas alterações na abundância e na riqueza de vários grupos de insetos e artrópodes. O padrão de distribuição temporal dos artrópodes no Cerrado é indicado por um pico de abundância e de riqueza de espécies na estação chuvosa e por baixos valores desses mesmos parâmetros durante a estação seca (Diniz 1987, Pinheiro *et al.* 1998, Jordão 2001). Esse padrão pode variar de ano para ano e depende de fatores como índices pluviométricos, período de estiagem curto, queimadas, entre outros.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Assim, corroborando o padrão já determinado para o bioma cerrado, os dados encontrados para a fauna invertebrada epígea da Caverna do Jabuti (estação seca) sugerem que a baixa representatividade dos grupos de artrópodes é justificada pela alta probabilidade de dessecação, principalmente de organismos de corpo mole, devido à baixa umidade relativa do ar que caracteriza a estação seca.

A fauna invertebrada epígea e a do meio subterrâneo tendem a apresentar proporções diferentes para a maioria dos grupos, indicando certa diferenciação na utilização dos recursos disponíveis e na preferência de habitat (Anexo 2 - Tab. 1). As informações reunidas no presente relatório, ainda incipientes, ressaltam a enorme urgência em identificar, em nível taxonômico mais baixo, os exemplares coletados a fim de não só ampliar o conhecimento científico, mas sim, de integrá-lo às futuras ações e propostas de conservação do ambiente natural, incluindo toda a sua estrutura e dinâmica.

## **4.2. Loca da Revoada**

### **4.2.1. Distribuição da abundância e de riqueza de invertebrados determinada pelos métodos de coleta ativa e de registro**

No total foram amostrados 650 indivíduos distribuídos em 13 morfoespécies de vários grupos invertebrados incluindo Araneae, Amblypygi, Opiliones, Pseudoscorpiones, Isopoda, Coleoptera, Diptera, Blattaria, Ensifera e Lepidoptera. Os métodos de registro e coleta manual foram mais eficazes para alguns grupos de artrópodes, dentre eles, as aranhas (n=286, 44% do total) principalmente as da família Araneidae com 96% de representatividade do total de aranhas (Fig. 17, Anexo 2 - Tab. 2). As Araneidae foram encontradas tanto na região de entrada quanto ao longo do percurso hipógeo. São aranhas que constroem as teias entre fendas, blocos abatidos, em paredes e teto onde capturam freqüentemente insetos em vôo (Dessen *et al.* 1980, Trajano 1987). As aranhas que constroem teia, geralmente territorialistas, são facilmente visualizadas ao contrário daquelas que forrageiam ativamente a procura de presas que ao perceber qualquer



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

movimentação no ambiente, escondem-se rapidamente sob blocos abatidos, frestas ou qualquer local seguro.

Em seguida, os grilos Phalangopsidae (Orthoptera, Ensifera), possivelmente do gênero *Endecous*, ocorreram ao longo das galerias e pequenos salões bem como próximo e sobre guano de insetívoro (n=254, 39% do total). Os amblipígios (Arachnida, Amblypygi) também foram bem representados com 10% (n=62) dos 650 indivíduos (Fig. 18, Anexo 2 - Tab. 2) considerando sua condição de predador altamente adaptado morfologicamente, os grilos constituem sua presa preferencial.



Fig. 17. Aranha Araneidae na região de entrada da Loca da Revoada. Foto: Daniela Coelho. Acervo Cecav/Ibama.



Fig. 18. Amblipígio na parede da caverna Loca da Revoada. Foto: Daniela Coelho. Acervo Cecav/Ibama.

Em trecho afótico da caverna, foram registrados cerca de 40 amblipígios formando um agrupamento constituído de várias fêmeas repletas de ovos no abdome e filhotes. Neste local, foram registrados os valores mais altos de temperatura e umidade relativa do ar (26,4°C e 93%, respectivamente) comparando com a região de entrada (25,3°C e 78,6%) e região afótica (22,6°C e 83,8%, respectivamente).



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Os organismos encontrados em guano de morcego insetívoro, *Pteronotus parnellii* e *P. gymnonotus* (Chiroptera, Mormoopidae), eram constituídos de pequenos animais como besouros Sydmaenidae, aranhas *Loxosceles* sp., Isopoda, Opiliones, dípteros Phoridae, entre outros. Esse tipo de guano, que nesse caso encontrava-se misturado ao solo e a outros materiais orgânicos, estava presente na maioria dos salões e galerias da caverna formando uma camada bastante espessa e afogada característica determinada pelo desenvolvimento de vários tipos de fungos.

### **4.3. Caverna Kaninindú**

#### **4.3.1. Distribuição da abundância e da riqueza de invertebrados determinada pelos métodos de coleta ativa e de registro**

Apesar da Caverna Kaninindú ter extensão consideravelmente menor do que a Loca da Revoada, apresentou 11 morfoespécies e 225 indivíduos compreendidos entre as ordens Araneae, Amblypygi, Pseudoscorpiones, Diptera, Blattaria, Coleoptera e Ensifera.

As aranhas Araneidae, a mesma encontrada em grande número na Loca da Revoada, foram as mais abundantes e conspícuas no meio hipógeo com 34% (n=76), seguida dos ambliplégios representando 21% (n=47) do total da fauna amostrada (Anexo 2 - Tab. 2). É importante ressaltar que os índios Nhambiquaras consideram os ambliplégios como animal perigoso enquanto que a presença de *Loxosceles* sp., principalmente na região de entrada, não é identificada por eles como animal nocivo.

Ao realizar uma comparação entre a fauna encontrada na Caverna Kaninindú e na Loca da Revoada, verificou-se que as duas tiveram valores de riqueza bem próximos e morfoespécies em comum, apesar da Caverna Kaninindú apresentar menor extensão do que a segunda. Assim, certamente é insuficiente avaliar a diversidade local de uma cavidade natural subterrânea apenas pelo aspecto de sua dimensão. Nesse caso, inúmeros fatores são relevantes para uma avaliação quanto à conservação do ambiente cavernícola como, por exemplo, a situação da vegetação do entorno e da área de influência da caverna, 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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

capacidade de dispersão de vários grupos animais, as atividades efetiva e potencialmente danosas, a geomorfologia, a hidrologia e a hidrogeomorfologia, entre outros.

Muitas vezes, em caverna que não apresenta potencial turístico elevado e de pequenas dimensões pode abrigar espécies da fauna extremamente importantes para o conhecimento científico e para a manutenção da biodiversidade. Daí a importância de estudos básicos para subsidiar programas em várias áreas de conhecimento e futuros planos de manejo espeleológicos.





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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

## 5. Conclusão

Os componentes bióticos e abióticos presentes no entorno da cavidade natural subterrânea influenciam o meio hipógeo bem como sua conservação e dinâmica. A geomorfologia e a composição geológica das cavernas, a dimensão e a quantidade de entradas, a temperatura e a umidade relativa do ar nas estações seca e chuvosa, a presença de monoculturas e pastagem, a pecuária, a atividade minerária, entre outros inúmeros fatores constituem itens extremamente relevantes para compor um diagnóstico e auxiliar nas discussões sobre as possíveis ações relacionadas à conservação do ambiente cárstico.

Assim, cada caverna apresenta sua particularidade tanto em termos geomorfológicos quanto em relação ao grau de conservação, à influência antrópica, contribuindo com a diversidade faunística de cada uma delas. A Caverna do Jabuti possui grande potencial para o turismo por apresentar características relevantes como, fácil caminhamento em alguns trechos, galerias e salões amplos, boa circulação de ar em seu interior, presença de vários tipos de espeleotemas, entre outras características.

No entanto, em relação especificamente à fauna, a presença de aranha marrom (*Loxosceles* sp., Sicariidae) em grande parte do trajeto subterrâneo deve ser aspecto a ser considerado quanto a um futuro plano de manejo, dada a sua importância sobre a saúde humana e o loxoscelismo. O mesmo cuidado deve ser despendido em relação à ocorrência de besouro Cucujidae com características troglomórficas no trecho médio da caverna a fim de conservar sua própria existência e a diversidade local.

As grutas Loca da Revoada e Caverna Kaninindú atualmente encontram-se em ótimo grau de conservação, apesar da primeira ter sido aparentemente influenciada pela instalação de gasoduto próximo ao seu desenvolvimento. A construção do gasoduto nas proximidades da gruta Loca da Revoada causou inúmeros desabamentos e desprendimento de placas de rochas do teto na porção retilínea da caverna. A vegetação do entorno de ambas as cavernas encontra-se bem protegida mantendo ainda sua característica original.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Pelo fato da Caverna Kaninindú ser utilizada para a realização de rituais seculares pelos índios Nhambiquaras, não possuir espeleotemas nem qualquer outro atrativo; e da Loca da Revoada apresentar certa instabilidade geológica, também não possuir espeleotemas e necessitar de mais estudos envolvendo a fauna invertebrada, ambas devem ter uso para estudos e pesquisas técnico-científicas. E, fundamentalmente, a Caverna Kaninindú deve ser preservada para manter a tradição indígena que, há séculos, vem sobrevivendo diante do desenvolvimento e progresso do país.

Estudos prévios relacionados à fauna e à vegetação de áreas cársticas devem ser realizados como primeira etapa para evitar futuras alterações no ambiente natural provenientes de atividades potenciais e efetivamente causadoras de dano ambiental. São escassas as pesquisas que reúnem dados a fim de colaborar na elaboração de métodos, a partir de um diagnóstico técnico, com o objetivo principal de criar propostas de uso racional das cavidades naturais subterrâneas.

Desse modo, é possível elaborar procedimentos baseados em pesquisas direcionadas para a utilização dos recursos naturais e, ao mesmo tempo, efetivar projetos de monitoramento para mitigar os efeitos nocivos de empreendimentos prejudiciais a esses ambientes. A maior dificuldade em designar métodos que viabilizem a proteção do patrimônio espeleológico está, principalmente, em conciliar interesses ambientais, sócio-culturais e econômicos.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

## 6. Recomendações

1. Intensificar a proteção da vegetação de mata seca, predominante na região de entrada, em especial, da Caverna do Jabuti, a fim de manter a biodiversidade existente tanto no interior quanto na região adjacente à caverna. A conservação da vegetação deve ser monitorada pela Prefeitura de Curvelândia, maior interessada quanto a regulamentação do uso turístico da Caverna do Jabuti, além de instituições ambientais (Ibama, ONG, empresas privadas, entre outros);
2. Identificar profissional especializado para realizar levantamento de espécies vegetais arbóreas, arbustivas e herbáceas na região que inclui toda a área protegida atendendo a orientação do SNUC (MMA 2002) para cada caverna;
3. Identificar equipe de profissionais das áreas de Geologia e Geografia para realizar estudos complementares quanto aos aspectos geológicos e sócio-econômicos, respectivamente, focalizando a conservação do ambiente cárstico das três cavernas estudadas;
4. Realizar estudos, nas três cavernas referidas neste relatório, tanto na estação chuvosa quanto na seca para reunir dados ecológicos os quais permitirá no futuro serem utilizados como parâmetro em discussões a respeito da dinâmica e estrutura da comunidade cavernícola. Além de permitir comparação da fauna encontrada em cavernas inseridas em áreas perturbadas e em áreas preservadas;



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

5. Preservar a fauna associada aos depósitos de guano de morcegos, nas três cavernas amostradas, evitando o pisoteio e o processo de extinção de espécies ainda desconhecidas pela Ciência;
6. Realizar estudos microbiológicos e epidemiológicos na Caverna do Jabuti para verificar a ocorrência de agentes patogênicos comumente relacionados com o meio cavernícola, como o fungo *Histoplasma capsulatum*, causador da histoplasmose;
7. A ocorrência de besouro Cucujidae, coleóptero com características troglomórficas, encontrado em trecho médio da Caverna do Jabuti, deve ser considerada de grande importância científica e, deve ser dada atenção para o fato no caso de implementação de um futuro Plano de Manejo Espeleológico;
8. No caso da Loca da Revoada, dada a grande instabilidade de sua estrutura geológica, é recomendável apenas a realização de estudos e pesquisa nas áreas da geologia, biologia, geografia, espeleologia, e afins;
9. A Caverna Kaninindú também deve ser utilizada para fins de pesquisa e de estudos nas áreas das ciências biológicas, da geologia, da geografia, da espeleologia e afins, dada a dificuldade de acesso para região mais profunda, com passagem bastante estreita. Além de ser utilizada pelos índios Nhambiquaras, há várias décadas, para rituais religiosos e alimentação (quiropterofagia) apresentando importância científica inigualável e na preservação de tradições indígenas seculares;
10. Integrar e comprometer a sociedade incentivando sua participação no contexto ecológico e de educação ambiental a fim de mantê-la atuante e sensibilizada em relação



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

à problemática de conservação e ao uso sustentável das cavidades naturais subterrâneas e de toda a região que as delimita;

## 7. Referências

- Andersen, A. N., Hoffmann, B. D., Müller, W. J. & Griffiths, A. D. 2002. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. *J. Appl. Ecol.* 39: 8-17.
- Berbert-Born, M. 2002. O sobrenatural mundo subterrâneo. Mitos e misticismo das cavernas. Cuiabá, IBAMA/CECAV – MT.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 1992. *Introduction to the study of insects*. Hardcover, USA.
- Bragança, M.A.L., A. Tonhasca Jr. & Moreira, D.D.O. 2002. Parasitism characteristics of two phorid fly species in relation to their host, the leaf-cutting ant *Atta laevigata* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae). *Neotrop. Entomol.* 31: 241-244.
- Bragança, M. A. L., Della Luca, T. M. C. & Tonhasca Jr. A. 2003. First Record of Phorid parasitoids (Diptera: Phoridae) of the leaf-cutting ant *Atta bisphaerica* forel (Hymenoptera: Formicidae). *Neotrop. Entomol.* 32 (1):
- Brown, B.V. 1992. Generic revision of Phoridae of the Nearctic Region and phylogenetic classification of Phoridae, Sciadoceridae and Ironomyiidae (Diptera: Phoridae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada.* 164: 1-144.
- Brown, B.V. 1999. Differential host use by Neotropical phorid flies (Diptera: Phoridae) that are parasitoids of ants (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiol.* 33: 95-103.
- Carvalho, R. B. 1998. Aranha-marrom aflige curitibano. *Ciência Hoje* 24 (144): 46-47.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

- Chaimowicz, F. 1986. Observações preliminares sobre o ecossistema da gruta Olhos D'Água, Itacarambi, MG. *Espeleo-Tema* 15: 67-79.
- 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. e Trajano, E. 1980. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência e Cultura* 32(6): 714-725.
- Diniz, I. R. 1997. *Variação na abundância de insetos no Cerrado: efeito das mudanças climáticas e do fogo*. Tese de Doutorado em Ecologia, Universidade de Brasília.
- Gers, C. 1998. Diversity of energy fluxes and interactions between arthropod communities: from soil to cave. *Acta Oecologica* 19 (3): 205-213.
- 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.
- Gnaspini, P. & Trajano, E. 2000. Guano communities in tropical caves. In: Wilkens, H., Culver, D. C. & Humphreys, W. F. (eds) *Subterranean Ecosystems*. Elsevier Amsterdam, pp. 251-268.
- Godoy, N. M. 1986. Nota sobre a fauna cavernícola de Bonito, MS. *Espeleo-Tema* 15: 80-92.
- 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.
- Jordão, F. S. 2001. *Fauna de curculionídeos e apionídeos (Coleoptera: Curculionoidea) no cerrado de Brasília, DF*. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal, Universidade de Brasília, DF.
- Kalapothakis, E. 2002. Venenos que matam e curam. *Jornal da Associação Nacional de Biossegurança*. Rio de Janeiro, Ano 2, Nº 7, pg. 3.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

- Lewis, J. J., Moss, P. Tetic, D. & Nelson, M. E. 2003. A conservation focused inventory of subterranean invertebrates of the southwestern Illinois karst. *Journal of Cave and Karst Studies* 65 (1): 9-21.
- Lino, C. F. 2001. Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo. 2ª ed. Ver. E atualizada. – São Paulo: Gaia, 288p.
- Málaque, C. M. S., Castro-Valencia, J. E., Cardoso, J. L. C., França, F. O. S. Barbaro, K. C. & Fan, H. W. 2002. Clinical and epidemiological features of definitive and presumed loxoscelism in São Paulo, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo* 44 (3): 139-143.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2002. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC: lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002*. Brasília; SBF 2 ed. aum., 52p.
- Marra, R. J. C. 2001. Espeleoturismo: planejamento e manejo de cavernas. Brasília: Ed. WD Ambiental, 224p.
- Martins, E. 2003. Perigo na teia. *Ciência Hoje* 33 (197): 46-47.
- Martins, R., Knysak, I. & Bertani, R. 2002. A new species of *Loxosceles* of the *laeta* group from Brazil (Araneae: Sicariidae). *Zootaxa* 94: 1-6.
- Ori, M. & Ikeda, H. 1998. Spider venoms and spider toxins. *Journal of Toxicology. Toxin reviews*. 17 (3): 405-426.
- Peck, S. B. & Thayer, M. K. 2003. The cave-inhabiting rove beetles of the United States (Coleoptera; Staphylinidae; excluding Aleocharinae and Pselaphinae): diversity and distributions. *Journal of Cave and Karst Studies* 65 (1): 3-8.
- Pinheiro, F. P., Coelho, D. C., Sampaio, A. B., Jordão, F. S Kitayama, K. & Diniz, I. R. 1998. Padrão temporal de riqueza e abundância de famílias de coleópteros no cerrado (DF). *Anais do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia*, Recife, PE, p. 149.
- Pinto-da-Rocha, R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). *Pap. Av. Zool.* 39(6): 61-173.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

- 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.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: Sano, S. M. & Almeida, S. P. (eds.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, p. 89-166.
- 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.
- Saunders, M. A., Hammer, M. F. & Nachman, M. W. 2002. Nucleotide variability at G6pd and the signature of malarial selection in humans. *Genetics* 162: 1849-1861.
- Trajano, E. 1986. Vulnerabilidade dos troglóbios à perturbações ambientais. *Espeleo-Tema* 15: 19-24.
- Trajano, E. 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revta. bras. Zool.* 3(8): 533-561.
- Trajano, E. & Gnaspini, 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.
- Tonhasca Jr., A. 1996. Interactions between a parasitic fly, *Neodohrniphora declinata* (Diptera: Phoridae), and its host, the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae). *Ecotropica* 2: 157-164.





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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

- Tonhasca Jr. A., M.A.L. Bragança & M. Erthal Jr. 2001. Parasitism and biology of *Myrmosicarius grandicornis* (Diptera: Phoridae) in relationship to its host, the leaf-cutting ant *Atta sexdens* (Hymenoptera: Formicidae). *Ins. Soc.* 48: 154-158.
- Zefa, E. Comportamento do grilo de caverna. *Endecous cavernicolus* Costa-Lima, 1940 (Orthoptera, Phalangopsidae). *O Carste*, Vol. 12 N° 2, p. 76-79.
- Zerbini, Â. S. & Motta, P. C. 2004. Biodiversidade de aracnídeos sinantrópicos em área periurbana do Distrito Federal. *Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia*. Brasília, DF. p. 18.

#### **Referências eletrônicas**

- [http://www.sbe.com.br/cavernas\\_maiores.asp](http://www.sbe.com.br/cavernas_maiores.asp)
- <http://ibama.gov.br>
- <http://www.saude.rj.gov.br/Acoes/Histo.shtml>
- [http://www.mgar.vet.br/zoonoses/aulas/aula\\_histoplasnose.htm](http://www.mgar.vet.br/zoonoses/aulas/aula_histoplasnose.htm)
- <http://www.cca.ufes.br/cakc/histoplasnose.htm>



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

## **Anexo 1**

### **Mapa espeleotopográfico da Caverna do Jabuti**



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

## **Anexo 2**

### Tabelas e gráficos



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Tabela 1. Invertebrados coletados e registrados na Gruta do Jabuti, Município de Curvelândia – MT, por meio de armadilhas “pitfall” no meio subterrâneo e na região externa à caverna, além de coleta ativa e registro dos espécimes apenas no ambiente cavernícola. Onde: **n** é o número de indivíduos de cada grupo e **n sp.** é o número de morfoespécies de cada grupo e, – não cabe comparação.

Invertebrados	Região epígea		Região hipógea				Morfoespécies comuns aos dois ambientes	Total	
	“Pitfall”		“Pitfall”		Coleta ativa/ registro			n sp.	n
	n	n sp.	n	n sp.	n	n sp.			
<b>Hexapoda</b>									
Blattaria									
Blattellidae	3	3	-	-	-	-	-	3	3
Blattidae	1	1	126	1	2	1	0	129	2
Coleoptera									
Brentidae	1	1	-	-	-	-	-	1	1
Carabidae	1	1	-	-	13	2	1	14	2
Chrysomelidae	1	1	-	-	-	-	-	1	1
Cucujidae	1	1	1	1	1	1	0	3	2
Curculionidae	3	3	-	-	-	-	-	3	3
Histeridae	-	-	1	1	-	-	-	1	1
Nitidulidae	1	1	-	-	-	-	-	1	1
Scolytidae	1	1	-	-	-	-	-	1	1
Staphylinidae	8	5	-	-	-	-	-	8	5
Collembola									
Arthropleona									
Entomobryioidea	37	6	3	2	?	?	2	40	6
Poduroidea									
Hypogastruridae	5	3	-	-	-	-	-	5	3
Symphyleona									
Sminthuroidea	3	3	206	1	?	?	0	209	4
Diptera									
Diptera sp.	-	-	2	2	?	1	-	2	2
Cecidomyiidae	9	6	-	-	-	-	-	9	6
Culicidae	-	-	2	1	?	1	-	2	1
Drosophilidae	-	-	5	1	?	1	-	5	1
Phoridae	3	2	249	1	?	1	1	252	2
Sphaeroceridae	7	3	-	-	-	-	-	7	3
Hemiptera									
Heteroptera									
Thyreocoridae	2	1	8	1	11	1	1	21	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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Invertebrados	Região epígea		Região hipógea				Morfoespécies comuns aos dois ambientes	Total	
	"Pitfall"		"Pitfall"		Coleta ativa/ registro			n	n sp. **
	n	n sp.	n	n sp.	n	n sp.			
Homoptera									
Homoptera sp.	2	1	-	-	-	-	-	2	1
Cicadellidae	1	1	-	-	-	-	-	1	1
Hymenoptera									
Tetracampidae sp.	1	1	-	-	-	-	-	1	1
Formicidae	3	2	-	-	-	-	-	3	2
Formicinae	85	4	106	1	?	1	1	191	4
Myrmicinae	59	7	-	-	-	-	-	59	7
Attini	31	4	-	-	-	-	-	31	4
Ponerinae	10	4	4	3	2	1	1	16	7
Isoptera									
Termitidae	1	1	-	-	-	-	-	1	1
Lepidoptera									
Lepidoptera sp.	2	1	-	-	-	-	-	2	1
Noctuoidea	-	-	-	-	3	1	-	3	1
Tineoidea (larva)	-	-	47	1	38	1	-	85	1
Tineoidea (adulto)	-	-	-	-	11	1	-	11	1
Orthoptera									
Ensifera									
Phalangopsidae	3	1	2.996	2	?	1	1	2.999	2
Psocoptera	2	1	1	1	?	1	0	3	2
Thysanoptera	5	3	-	-	-	-	-	5	3
Trichoptera	1	1	9	1	-	-	0	10	2
Crustacea									
Isopoda	-	-	3	2	5	1	-	8	2
Mollusca									
Gastropoda	8	3	-	-	1	1	0	9	4



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Cont. Tab. 1

Invertebrados	Região epígea		Região hipógea				Morfoespécies comuns aos dois ambientes	Total	
	"Pitfall"		"Pitfall"		Coleta ativa/ registro			n	n sp. **
	n	n sp.	n	n sp.	n	n sp.	n		
<b>Myriapoda</b>									
Chilopoda									
Scutigermorpha	-	-	3	1	1	1	-	4	1
Diplopoda	-	-	-	-	2	1	-	2	1
<b>Arachnida</b>									
Acari	32	10	12	3	2	2	3	46	11
Araneae									
Araneae sp.	9	9	-	-	2	1	0	11	10
Ctenidae									
<i>Ctenus</i> sp.	-	-	-	-	16	1	-	16	
Pholcidae	-	-	-	-	40	1	-	40	1
Sicariidae									
<i>Loxosceles</i> sp.	-	-	-	-	78	1	-	78	1
Theridiosomatidae	-	-	-	-	9	1	-	9	1
Opiliones									
Gonyleptidae	-	-	-	-	1	1	-	1	1
Pseudoscorpiones									
Pseudoscorpiones sp.	2	1	26	1	6	1	1	34	2
<b>Total</b>	<b>344</b>	<b>87*</b>	<b>3.810</b>	<b>28*</b>	<b>244</b>	<b>12*</b>	<b>12</b>	<b>4.398</b>	<b>127</b>

? estimativa populacional dificultada pelo grande número de indivíduos, atingindo o nível de centenas de espécimes.  
 \* número total de morfoespécies encontrado em cada método de coleta. Não corresponde ao somatório das morfoespécies de cada grupo de invertebrados.  
 \*\* número total de morfoespécies encontrado tanto no meio epígeo quanto no interior da caverna



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

Tabela 2. Invertebrados coletados e registrados na Loca da Revoada (Cáceres-MT) e na Caverna Kaninindú (Comodoro-MT) por meio de busca ativa e coleta manual; onde **n** é o número de indivíduos amostrados e **n sp.** é o número de morfoespécies verificadas no meio hipógeo, - não observado.

Invertebrados	Loca da Revoada		Caverna Kaninindú	
	n	n sp.	n	n sp.
<b>Hexapoda</b>				
Blattaria				
Blaberidae	17	1	1	1
Blattidae	-	-	4	1
Coleoptera				
Sydmaenidae	3	1	10	1
Diptera				
Phoridae	?	?	?	?
Psychodidae	-	-	?	?
Drosophilidae	?	?	?	?
Lepidoptera				
Noctuoidea	3	1	-	-
Tineoidea	12	1	-	-
Orthoptera				
Ensifera				
Phalangopsidae	254	1	34	1
<b>Crustacea</b>	3	1	-	-
Isopoda				
<b>Arachnida</b>				
Amblypygi	62	1	47	1
Araneae				
Ctenidae				
<i>Ctenus</i> sp.	4	1	10	1
Pholcidae	-	-	5	1
Sicariidae				
<i>Loxosceles</i> sp.	7	1	6	1
Theraphosidae	3	1		
Theridiosomatidae	1	1	31	1
Araneidae *	275	1	76	1
Pseudoscorpiones				
Chenertidae *	6	1	1	1
<b>Total</b>	<b>650</b>	<b>13</b>	<b>225</b>	<b>11</b>

\* espécie a ser confirmada por especialista

? população estimada em centenas de indivíduos





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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

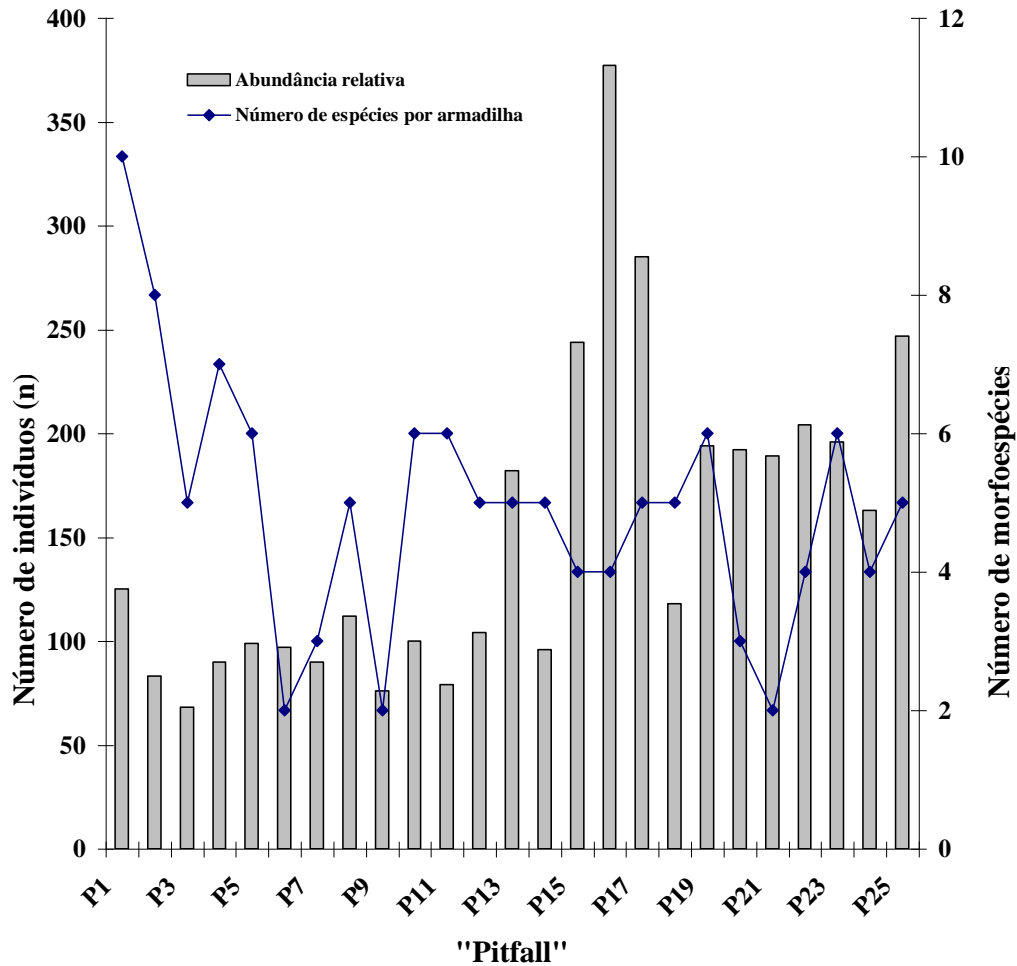


Fig. 1. Abundância relativa e número de morfoespécies de invertebrados amostrados por meio de armadilha "pitfall" na Caverna do Jabuti, município de Curvelândia – MT.



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) 316.1175/316.1572 FAX.: (61) 223.6750

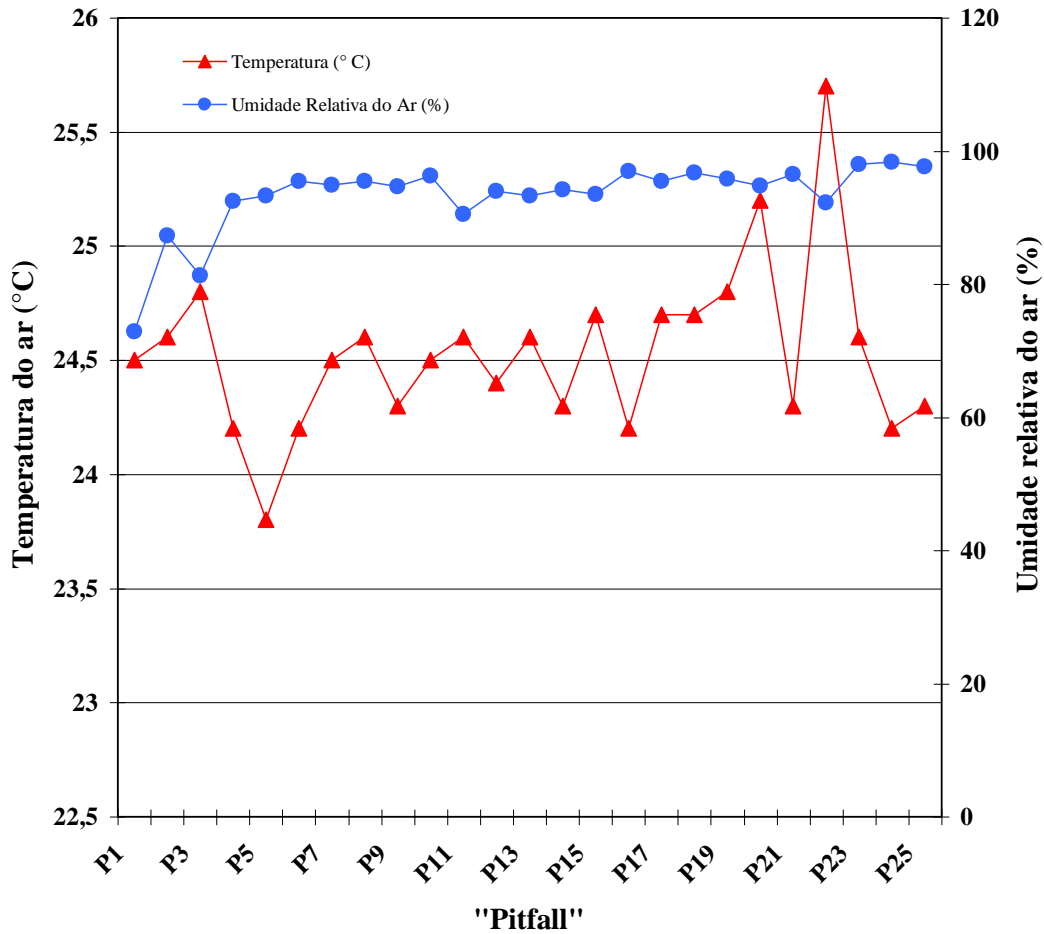


Fig. 2. Temperatura e umidade relativa do ar aferidos ao longo do percurso hipógeo, na região onde as armadilhas “pitfall” foram instaladas - Caverna do Jabuti.