

**Relatório sobre a fauna invertebrada da
Caverna Poço Encantado (BA) observada
ao final de período seco/início do chuvoso.**

Consultora: Béríte Carmo Cabral
Processo nº 2002/004241
Termo de Referência :90722

Brasília, 5 de janeiro de 2003



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Relatório sobre a fauna invertebrada da Caverna Poço Encantado (BA) observada ao final de período seco/início do chuvoso.

Consultora: Bérices Carmo Cabral
Processo nº 2002/004241
Termo de Referência :90722

Brasília, 5 de janeiro de 2003



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



I-Introdução

As cavernas são cavidades naturais do subsolo em terrenos cársticos. Os sistemas cársticos são redes de drenagem subterrânea em áreas caracterizadas pela presença de rochas solúveis. A ação das águas sobre estes terrenos podem originar regiões com aspectos morfológicos típicos, tanto na superfície como no interior. A formação da caverna ocorre primariamente pela dissolução da rocha por ação de água, que forma lenta e continuamente os condutos, galerias e salões. As galerias podem ser ampliadas por desmoronamentos das rochas, formando cavernas de grandes dimensões.

Em grandes cavernas o interior varia muito pouco em locais distantes da entrada (Barr & Kuehne, 1971). Nas cavernas de menor extensão ocorrem oscilações que são diretamente influenciadas pelo meio externo (epígeo).

A grande estabilidade ambiental, ausência permanente de luz, a temperatura quase constante, a umidade perto dos níveis de saturação, caracterizam o interior da caverna (meio hipógeo). Estas condições limitam a sobrevivência de organismos no ambiente cavernícola. Outro fator limitante é a escassez de alimento, que em conjunto com os fatores ambientais selecionam os organismos, permitindo a sobrevivência de espécies previamente adaptadas ou com características evoluídas a partir destas condições de restrição.

A baixa disponibilidade de recursos alimentares decorre da ausência de produtores fotossintetizantes. A matéria orgânica do sistema cavernícola provém do meio externo, penetrando de modo contínuo ou descontínuo, carregado por agentes físicos ou biológicos. A entrada e disseminação do alimento pode ocorrer por cursos de água que transcorrem através da abertura da caverna ou fendas no teto e parede. Além disso, a matéria orgânica dissolvida, junto a microorganismos presentes na água de percolação podem penetrar através do calcário. Adicionalmente, a matéria orgânica pode entrar pelo meio aéreo e também fezes, cadáveres e restos alimentares de animais



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



que transitam entre o meio epígeo e hipógeo e são importantes fontes de recursos principalmente em cavernas secas (Gnaspini & Trajano, 2000). O tipo de recurso bem como o modo de difusão são fatores determinantes da estrutura e dinâmica da comunidade cavernícola.

Animais que vivem no meio subterrâneo são classificados em três grupos de acordo com suas relações ecológicas-evolutivas com este meio (Holsinger & Culver, 1985). O tipo mais restrito ao ambiente cavernícola são as espécies troglóbias, que tem o ciclo de vida totalmente no meio hipógeo. Denomina-se troglóxico aqueles animais que o ciclo de vida dependem igualmente dos dois meios. Os animais troglófilos podem viver no meio epígeo e/ou hipógeo. A classificação dos organismos nestes grupos não é trivial, principalmente com relação aos troglóbios. A presença de troglomorfose é muito útil, no entanto, muitas características consideradas troglomórficas podem ser compartilhadas com espécies modificadas em função de restrições de outros ambientes.

A aquisição de troglomorfismos depende do tempo de isolamento no ambiente subterrâneo e características biológicas intrínsecas das espécies (Gnaspini & Hoenen, 1999). Os animais troglóbios apresentam modificações convergentes, como redução parcial ou total da pigmentação, dos olhos e de asas; aumento do tamanho ou de sensibilidade de estruturas sensoriais, não relacionadas com a visão (como antenas, pernas, botões gustativos). Apresentam alto grau de endemismo, baixa densidade populacional, estratégias reprodutivas do tipo K e baixa tolerância a variações ambientais.

Um outro importante modo de classificar a fauna troglodítica relaciona-se ao grau de dependência como o guano (fezes). O guano de morcego é uma das principais fontes de alimento. Esta matéria orgânica sustenta organismos detritívoros, os predadores, que por sua vez alimentam-se deste organismo e/ou de outros que crescem sobre o guano, como os fungos. Deste modo formam-se as cadeias alimentares, baseadas nos depósitos de guano. Animais troglodíticos que dependem do guano podem ser classificados como guanóbios,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



guanófilos e guanoxenos. Os guanóbios habitam exclusivamente os depósitos de guano, e tem o ciclo de vida inteiro neste substrato. Os guanófilos que podem habitar e reproduzir no acúmulo de guano e em outros substratos. Os guanoxenos podem se alimentar e reproduzir no guano mas dependem de outro(s) substrato(s) na caverna para completar o ciclo de vida (Gnaspini & Trajano, 2000).

A fauna típica de cavernas é sensível a flutuações do ambiente externo. As variações ambientais afetam particularmente a fauna troglóbia e tanto podem ser diretas (mineração e turismo descontrolado), como indiretas, modificações do meio epígeo que afetam o hipógeo (desmatamentos, eliminação da fauna). Estas alterações promovem a descaracterização ambiental, assim como a interrupção do aporte alimentar necessário (Trajano, 1986).

II-Objetivos

-Avaliação de aspectos bióticos para elaboração do plano de manejo da gruta Poço Encantado e Roteiro metodológico

*Levantamento da fauna de invertebrados terrestres cavernícola da Gruta Poço Encantado

*Comparação de métodos que tem sido usados em amostragens da fauna de caverna

III- Materiais e Métodos

3.1- Localização

A Gruta de Poço Encantado localiza-se no município de Itaê/BA, que é também a cidade mais próxima, com cerca de 15km de distância. A gruta fica no quilômetro 34 da estrada Andaraí-Itaetê (12°56'42"S, 41°06'17"W), situada a sudeste do Parque Nacional da Chapada Diamantina (Figura 1). Apesar de

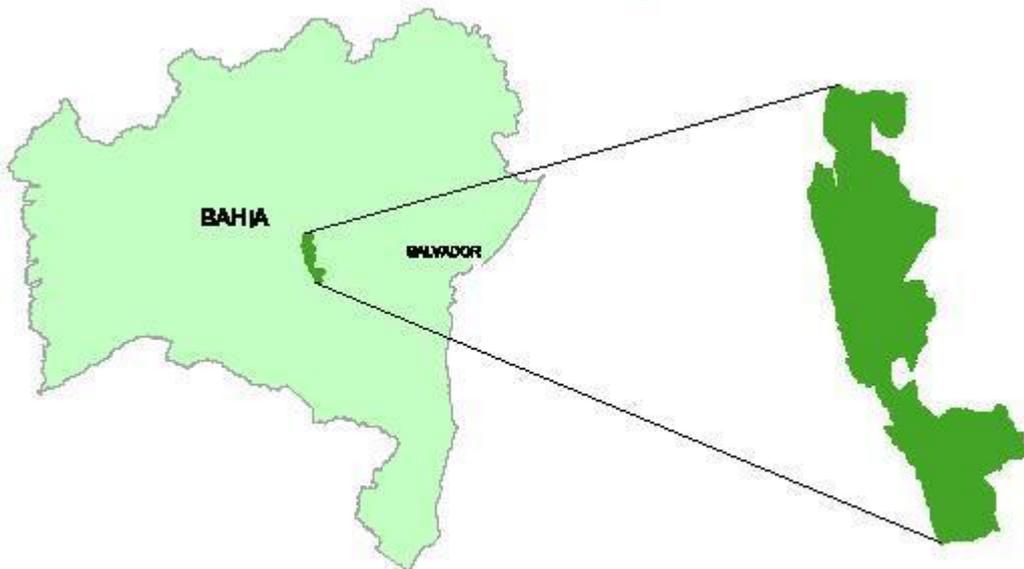


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



CHAPADA DIAMANTINA

Localização nos Estados
Decreto 91.655 de 17/09/1985



Área:
152.000 Ha

Figura 1- Localização da Gruta Poço Encantado



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



não estar dentro do parque a Caverna faz parte das atrações mais importantes dos roteiros de visitação turística da Chapada. Os principais rios que banham o município são os rios Paraguaçu, Una e Invernada, sendo o mais próximo o Una, a cerca de 7km da gruta.

3.2- Sistema Cárstico

A Gruta Poço Encantado está inserida no contexto geotectônico da província São Francisco, bacia Una-Utinga na borda leste da Chapada Diamantina. A região da Chapada ocupa a região central do Estado da Bahia, trata-se de uma região elevada, de formato triangular, com altitude média em torno de 800 e 1000 metros, formada por um conjunto deposicional intracratônico, do Proterozóico Médio e Superior. A gruta do Poço é formada pelas rochas do grupo Una -Proterozoico superior (Pereira, 1998).

A gruta faz parte do conjunto de feições cársticas que constituem o sistema cárstico da bacia hidrográfica do rio Una. Constitui-se numa exposição de parte da estratigrafia dos carbonatos do Grupo Una. O carste é jovem com predomínio de água subterrânea. Há em toda a região, uma nítida densidade de baixas drenagens superficiais sobre carbonato, predominando a ocorrência de dolinas e valos cegos que funcionam como pontos de captação d'água para o carste. O rio Una funciona como uma fonte de recarga para o aquífero cárstico. No entanto, a bacia hidrogeológica extrapola os limites da bacias hidrográfica, o que torna difícil delimitar uma área de influência para a gruta do Poço.

3.2.1-Feições Externas

As principais entradas das cavernas situam-se no fundo de uma dolina e as demais entradas em posições de meia altura na parede do dolomito. Este dolomito é vertical, destonando do lado oposto da dolina, o qual tem caráter



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



cônico, o que provoca assimetria. Além disto, predominam no morro do Poço Encantado, pequenos afloramentos em blocos e dolinas de dissolução superficial (epicarste) e/ou aluvionares e lapiezamentos horizontais.

3.2.2-Feições internas

A Gruta Poço Encantado é uma caverna constituída de três entradas e sete níveis evolutivos bem distintos com desenvolvimento predominantemente horizontal na maioria destes. Os sete níveis são caracterizados por regiões morfológicas distintas. Há um predomínio de salões e condutos de seções elípticas ou retangulares com rocha encaixante aflorante e sedimentação química secundária escassa. A gruta apresenta um desenvolvimento linear planimétrico de 660m e desnível de 171,5m incluindo a porção submersa (Figura 2).

Os dois primeiros níveis situam-se mais próximo da superfície com entradas que são dispostas na face vertical da dolina. Encontram-se os condutos mais ornamentados da caverna, na zona vadosa do carste, mas a atividade hídrica atual não é significativa. As características dos níveis são:

1º nível - três paleocondutos de difícil acesso; 21m abaixo do receptivo.

2º nível - conduto bem ornamentado de fácil acesso; 36m abaixo do receptivo e 5m acima da entrada dois; pode haver atividade hídrica em alguns meses do ano.

3º nível - onde estão situadas as entradas dois e três. A entrada dois é a entrada dos visitantes para a trilha temática. A três fica 41m abaixo do receptivo; caracterizado por um salão de pequeno porte (salão da entrada) de desenvolvimento linear genérico com seções mistas 6 a 10 x 1,5 a 3m de altura e com predomínio de blocos abatidos; zona complemente fótica; pouco ornamentado e termina em um desnível abrupto de 3-7m de altura.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Figura 2 – Mapa da Gruta Poço Encantado (Cadamuro,2002)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



4º nível - situa-se a 82m de altura baixo do receptivo; possui três regiões morfológicas distintas; predomínio de sedimentos clásticos alóctones; as regiões são caracterizadas por:

i- Galeria Norte - com 35m extensão; acúmulo de sedimentos clásticos autóctones e localmente alóctones; pequenos espeleotemas; seções de dimensões variadas central 5 a 7m x 3 a 6m de altura e extremidades com trechos de rastejamento e condutos 2 x 8m de altura; zona afótica.

ii- Entrada 1- É a entrada por onde passa o feixe de luz que incide no lago interno (Figura 3).

iii- Região dos espeleotemas, onde há maior circulação hídrica e sedimentação química da gruta; 15m x 20m de altura; com espeleotemas de médio porte; chão úmido escorregadio; declividade maior que 45º; zona afótica; predomina blocos abatidos recobertos por sedimentos alóctones da face norte da dolina, além de sedimentos orgânicos, troncos e folhas.

5º nível – situa-se 100m abaixo do receptivo, com três regiões morfológicas bem características:

i- Galeria W, e Salão Norte - regiões mistas com blocos abatidos de pequeno e médio porte e significativa sedimentação clástica. A Galeria W tem 30m de extensão, começa com uma área de sedimentos autóctones e termina com uma área de blocos abatidos de médio porte muito instáveis, dimensões vão de 5 a 10m de largura por 6 a 15m de altura. O Salão N é uma ampla área com predomínio de sedimentos autóctones e separada por um grande pilar central de uma outra área com ocorrência esparsas de blocos abatidos de médio porte, dimensões vão de 3 a 20m de largura por 1,5 a 7m de altura. Há presença de aglomerados de vulcões e amontoados de guano.

ii- Galeria dos Grandes blocos e Área dos Mirantes. Galeria dos grandes blocos com extensão de 30m, área predominantemente sedimentar com ocorrência de sedimentos autóctones e termina na área de blocos abatidos de médio porte muito instáveis e alto risco de caminhamento. As dimensões vão de 5 a 10m de largura 6 a 15m de altura. Área dos Mirantes



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



corresponde a parte norte e oeste do lago, região onde predominam blocos abatidos de médio e grande porte de estabilidade variável, há um desnível abrupto entre essa área e a superfície do lago de aproximadamente 10m. É o final da trilha e ponto de observação do lago.

6º nível - situado a 110m abaixo do receptivo, é a zona de oscilação do lençol freático que varia 1,2m por ano hidrológico, representa o nível de corrosão dos carbonatos.

7º nível - situado a 171,5m abaixo do receptivo, corresponde ao nível mais profundo da gruta e se encontra na porção submersa do lago, zona saturada do sistema cárstico (Cadamuro, 2002).

Neste trabalho, o interior da gruta foi dividido em duas áreas de extensão aproximada (usando apenas comprimento e largura no chão para os diferentes trechos). A área "interna" constituída pela galeria dos grandes blocos e conduto rastejante, salão e conduto norte, todos no quinto nível, e a uma distancia de 80m da entrada e (entrada da trilha) e com curva de aproximadamente 90º em relação a área dos mirantes. A "região do lago", abrange a região circundante do lago ou de maior influência do lago e do meio externo, constituída pela região do mirante e galeria oeste(5º nível); galeria norte e a região dos espeleotemas (4º nível). A parte "externa" corresponde à região junto a parede vertical do dolomito onde localizam as entradas incluído os paleocondutos acessíveis (2º nível), a entrada dois e blocos junto a este paredão.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Figura 3- Entrada Principal da Gruta Poço Encantado por onde entra os raios solares que iluminam o Poço.

3.3-Vegetação

A paisagem original era constituída de uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana (RADAM Brasil, 1981) que foi praticamente exterminada num período de 20 anos, restando apenas alguns pequenos fragmentos isolados. Na área da gruta a vegetação está quase totalmente degradada, estando praticamente extintas as espécies nativas de madeiras de lei como o pau d'arco, peroba, angico a sucupira, o pau d' óleo, o bastião de arruda o ipê, o jacarandá. O processo de destruição é primitivo. A madeira retirada é queimada, sendo substituída por pastagens. A estrutura do sistema do Poço Encantado, está comprometida devido a retirada da vegetação nativa no talude e a substituição da vegetação nativa por roçados que cobrem o teto da gruta. O talude que termina na abertura principal da gruta tem solo argiloso (terra rosa). É precariamente coberto por espécies madeiras nativas como Itapecuru e o Cedro e também arbustos e gramíneas (Figura 4).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Figura 4- Vegetação secundária sobre a dolina da gruta Poço Encantado. Detalhe da escada que leva até a entrada da trilha.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



3.4- Clima

O município está inserido no polígono das secas. Nesta região há uma distribuição irregular de pluviometria, os meses mais chuvosos estão entre novembro a março e mais secos, entre maio a outubro.

Os valores de pluviometria da Bacia do rio Una, Itaête, registrados na estação fazenda Iguaçu entre 1969 e 1994 mostram máximos de pluviometria entre 1270 mm (em 1978) e 183mm (1993) e uma progressiva redução de pluviosidade. Isto sugere que o desmamamento ocorrido nos últimos 20 anos vem interferindo no regime de chuva da região.

3.5- Amostragem

Foram realizadas amostragens com quatro tipos de métodos, que tem sido usados para levantamentos em cavernas como parte de estudos de diagnóstico ambiental e acadêmicos (Bernath & Kunz, 1980; Biuchette & Santos, 1998; Gnaspini-Netto, 1989a; Gnaspini-Netto, 1989b; Trajano & Gnaspini-Netto, 1991; Trajano & Moreira, 1991).

As amostras foram levadas ao laboratório de Zoologia da Universidade de Brasília para triagem. Os animais estão sendo identificados a nível de família através da chave dicotômica e consulta a coleção da UnB. Para identificações mais precisas, os animais serão encaminhados para especialistas ou comparados a coleções especializadas de fauna cavernícola.

Métodos de coleta

3.5.1-Coleta ativa

Consiste na busca ativa de indivíduos, em vários tipos de substrato no solo; debaixo de rochas; na parede, até a altura de 1,80. Coleta com pinças,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



pincéis e sacos plásticos ou o registro da observação, bem como o registro do tempo gasto em cada área para verificar o esforço de coleta.

Esta coleta foi realizada em todas as áreas exceto nos níveis de difícil acesso, por um período de aproximadamente 5 horas durante 3 dias.

3.5.2- Armadilhas de Solo

i - Armadilha de superfície

Constituída por uma porção de sardinha e outra de frutas em putrefação sobre um pedaço de papel vegetal, colocado sobre a superfície de rochas nas regiões de bloco abatidos (Fig. 5a), ou sedimento (Fig. 5b). Foram colocadas 11 armadilhas na região interna e 12 na região do lago. As iscas foram vistoriadas diariamente. Alguns indivíduos foram coletados e outros registradas quanto a presença na isca ou na área próxima, pois foram observados animais fugindo da isca com a aproximação de pessoas.



Figura 5- a) Isca de solo de Superfície no sedimento.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Figura 5- b) Isca de solo de superfície em substrato rochoso (blocos abatidos)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



ii- Armadilha tipo Alçapão

Consiste em um pote plástico de 500ml enterrado no solo, contendo 1/3 de água e detergente. Preso a um suporte na parte central do pote foram colocadas os mesmos tipos de iscas de sardinha e frutas (Fig. 6). Foram colocadas 11 armadilhas na região interna, 10 na região do lago e 5 na região externa. Os indivíduos foram retirados do pote três vezes(dias 7, 8 e 9 de novembro).

As iscas de solo e alçapão foram distribuídos aleatoriamente nas áreas de menor acesso de visitantes e procurando amostrar os diferentes tipos de substratos. A distribuição dos alçapões ficou restrita ao substrato do sedimento, enquanto que as iscas foram colocadas nos dois tipos, sedimento e blocos abatidos.



Figura 6- Armadilha tipo alçapão.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA

DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC

CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD

PRODUTO 02



3.5.3-Coleta de Guano

Dez acúmulos de guano foram amostrados. Os animais conspícuos, ou visíveis sobre a superfície do guano, foram coletados manualmente. Para fauna de menor tamanho, foram coletadas sub-amostras nos acúmulos de guano, sendo três na borda, três na região central da superfície e três dentro do acúmulo, perfazendo um volume de 100ml. As amostras foram colocadas em funil de Berlese (Bernath & Kunz, 1980; Gnaspini-Neto, 1989b) durante aproximadamente uma hora. O conteúdo sobre a peneira e o do fundo do funil de Berlese foram conservadas em álcool 80% para análise em laboratório. Cada uma das dez amostras foi submetida a triagem, de aproximadamente 4hs, a procura de animais. Foram selecionados animais e restos de quaisquer organismos, dentro do conteúdo fecal. Isto permitiu não só a determinação da fauna associada ao guano, como também indicou o tipo de guano (ou a dieta do morcego).



Figura 7- a) coleta de guano, macroinvertebrados.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02

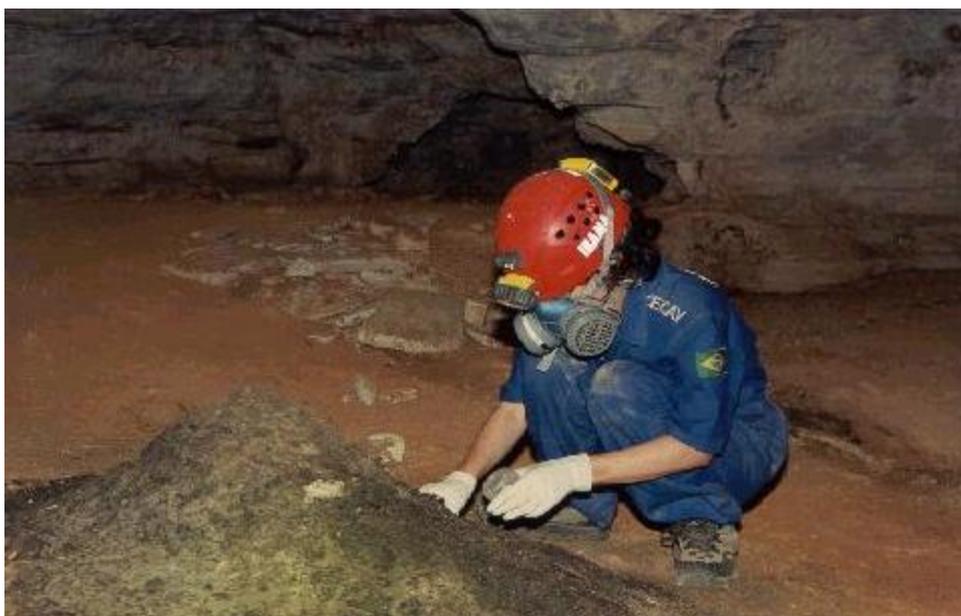


Figura 7-b) Coleta de Guano, para análise da microfauna.

IV- Resultados e Discussão

1- Na coleta ativa foram capturados ou registrados 60 indivíduos. Este tipo de coleta foi a que obteve o maior número de espécies (Tabela 1). As iscas não atraem todas as espécies e muitas podem não ficar retidas nas armadilhas. Apesar disso, esta amostragem traz limitações para análises quantitativas. De fato centenas de abrigos de larvas da mariposa (Tineidae) e dezenas de aranha foram observados no meio hipógeo, as coletas não refletiram a abundância destes organismos. Discrepâncias entre o censo visual e conteúdos de armadilhas foram relatadas por Polson & Culver (1968). Eles sugeriram que os animais são inacessíveis por ocupam abrigos em fendas e cavidades no solo e nas parede e são altamente vágéis, habilidade necessária para explorar suprimento alimentar muito disperso. Destaca-se nesta coleta, a



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



captura de *Amblypygi*(Fig. 8) que é uma espécie predadora e tende a desaparecer em condições de alterações extremas.



Figura 8 – *Trichodamon* (*Amblypygi*) nas paredes da Gruta Poço Encantado.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
 DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
 CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
 PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Tabela 1- Taxons encontrados com os diversos tipos de métodos e idade dos indivíduos amostrados; A=aduto, J=jovem (larva, pupa ou ninfa), R=restos mortais.

Táxon	Isca de solo		Coleta	Guano	Externa
	Superfície	Alçapão	Ativa		
ARTHROPODA					
ARACHNIDA					
AMBLYPYGI					
Damonidae					
<i>Trichodamon</i>			A		
ACARI				A/J	
IXODIDA					
Argasidae	A	A		A	
ARANAE					
Pholcidae					A
Salticidae					A
Sicariidae					A
<i>Loxoceles</i>	A	A	A		A
Theraphosidae					J
<i>Lesiodora</i>			R		
PSEUDOSCORPIONES					
Chernetidae					
<i>Chelanops</i>	A	A		A	
URINAMIA – HEXAPODA					
BLATTARIA					
Blattellidae	A/J	A/J	A/J	A/J	
Blatidae	A/J	A/J	A/J		
Família NI					
Sp1	A/J	A/J	A/J	A/J	
Sp2	A/J	A/J			
Sp3	A/J	A/J			
Sp4	A/j	A/J			



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
 DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
 CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
 PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Tabela 1- (Continuação) Táxons encontrados com os diversos tipos de métodos e idade dos indivíduos amostrados; A=aduto, J=jovem (larva, pupa ou ninfa), R=restos mortais.

Táxon	Isca de solo		Coleta Ativa	Guano	Externa
	Superfície	Alçapão			
COLEOPTERA	A	A			A
Carabidae		A			
Neodidae(Catopinae)	A	A			
Stictotilidae	A	A		A	
Sp1	A			A	
DIPTERA				A	A
Chironomidae	A	A			
Drosophilidae	A	A	A		A
Phoridae		A			
Sarcofagidae		A		A	
Sp1		A			
Sp2		A			A
HETEROPTERA					
Reduviidae					
<i>Zelarus variegatus</i>	A				
HYMENOPTERA					
Apidae			R		
Formicidae					A/J
sp1					A
sp2					A
sp3					A
sp4					A
Mutillidae					A
ISOPTERA					abrigo
LEPIDOPTERA					
Familia NI					A
Tineidae	A	A/J	A	A/J	
NEUROPTERA					
Myrmeleontidae					A/J



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA

DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC

CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD

PRODUTO 02



Tabela 1- (Continuação) Taxons encontrados com os diversos tipos de métodos e idade dos indivíduos amostrados; A=aduto, J=jovem (larva, pupa ou ninfa), R=restos mortais.

Táxon	Isca de solo		Coleta Ativa	Guano	Externa
	Superfície	Alçapão			
ORTHOPTERA					
Gryllidae	A/J	A/J	A/J		
Sp1					A
PSOCOPTERA	A	A			
URINAMIA	-				
MIRIAPODA					
DIPLOPODA			R		
MOLLUSCA					
GASTROPODA (PULMONATA)			A		

2- Nas armadilhas de solo foram amostrados 221 animais. Os animais coletados em iscas com alçapão totalizam 133 e com iscas de superfície 88. Na figura 9 estão apresentados o número de indivíduos dividido pelo número de armadilhas em cada área, sendo o tamanho destas áreas aproximado. Todos os invertebrados coletados nas armadilhas foram artrópodes(Figura 10), sendo que os insetos predominaram com 88% e os aracnídeos com 12%. Esta foi a diferença mais evidente encontrada para o interior da caverna, provavelmente em consequência desta metodologia, já que as iscas podem não ser eficientes para atrair predadores. Mas os resultados podem refletir a estrutura trófica, pois os aracnídeos amostrados são predominantemente predadores, portanto, espera-se encontrar um menor número em relação aos detritívoros e onívoros que os sustentam. Neste caso, as presas mais abundantes foram baratas, que são onívoras e larvas da mariposa de abrigo da família Tineidae, que são guanófagas (Gnaspini& Trajano, 2000).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Quanto ao tipo de isca 59% foram coletados em alçapão e 41% em isca de superfície. As iscas de alçapão, apesar de não coletar todas as espécies, mostraram-se mais eficientes para captura de um maior número de indivíduos, pois nas iscas de superfície há muitos casos de registro sem coleta, e deste modo, os mesmos animais podem ser registrados no censo mais de uma vez.

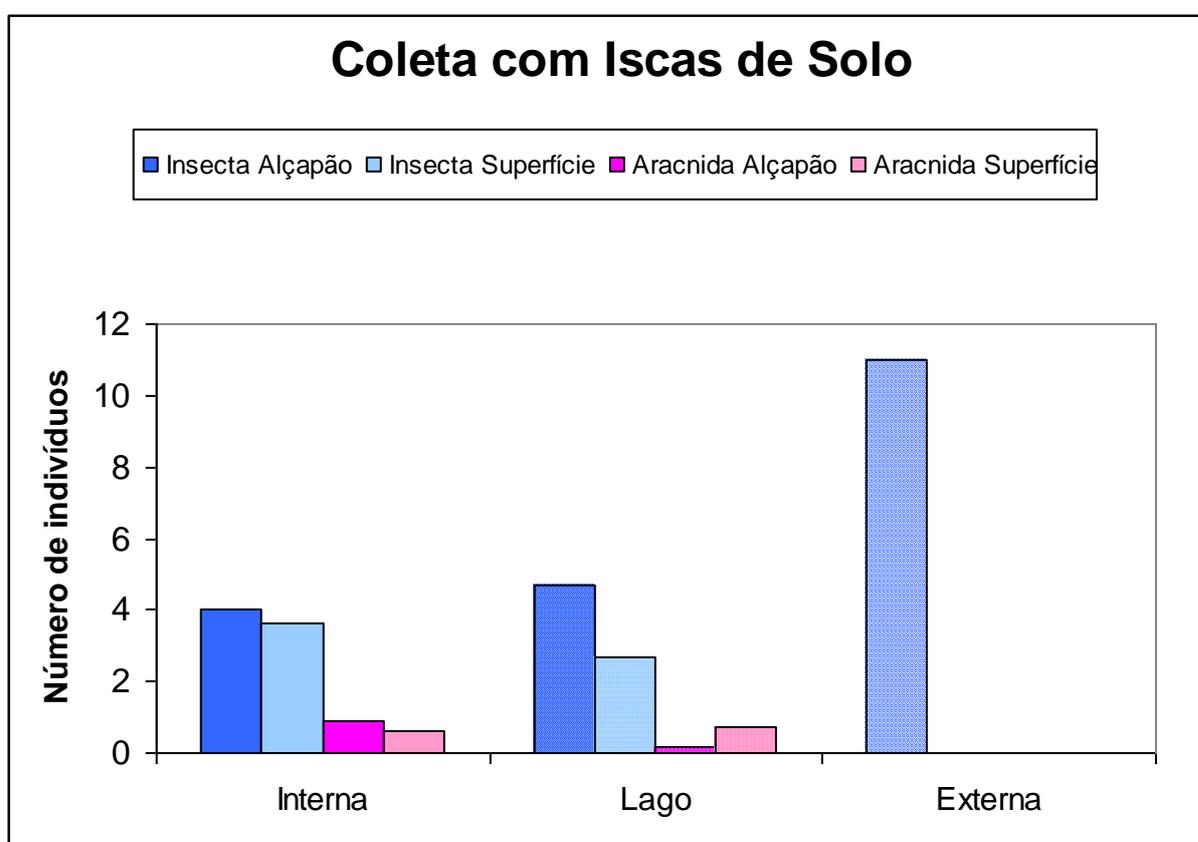


Figura 9 - Frequência de indivíduos coletados em armadilhas de solos em áreas da Gruta Poço Encantado (Itaetê-BA). Estão sendo comparadas as regiões dentro da caverna áreas mais internas e região de maior contato com meio epígeo - lago (ver seção 3.2.2) e parte externa junto a entrada da caverna. Os tipos de isca e os dois grupos principais grupos de Arthropoda também estão representados comparados.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Diferenças entre a abundância para os dois ambientes não ficaram evidentes. Porém há diferença entre espécies/morfoespécies. Para aracnídeos, no ambiente mais externo, predominaram as aranhas, enquanto no interior foram mais freqüentes os pseudo-escorpiões e carrapatos. A distribuição de carrapatos ocorreu onde morcegos vistos abrigados (salão norte, salão dos grandes lagos e condutos dos rastejantes) (Fig. 2). Algumas diferenças entre espécies podem representar maior sensibilidade de algumas espécies a perturbações causadas pela visitação. Na área externa ocorreram espécies distintas do interior e abundância foi a maior, principalmente em função de quatro espécies de formigas (Tab. 1, Fig.9).



Figura 10- a) Fauna invertebrada encontrada na Gruta Poço Encantado, aranha caranguejeira do gênero *Lesiodora* (Theraphosidae).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



A



B

Figura 10- b) Fauna invertebrada encontrada na gruta Poço Encantado; acima, A-Orthoptera, sp1; esquerda, Heteroptera, Reduviidae; direita, Hymenoptera , Mutillidae. B-Coleoptera, Carabidae



Figura 10- C) Pseudoscorpines



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



3-Dos acúmulos de guano amostrados cinco eram secos, em quatro havia uma parte seca e outra úmida e um era predominantemente úmido. A fauna conspícua era formada por ninfas e adultos de baratas, e em maior abundância, larvas de abrigo (Tineidae). Fezes de morcegos hematófagos foram predominantes, notadamente quando se tratam de fezes frescas. De fato, o morcego vampiro *Desmodus* foi o mais freqüentemente visto no meio hipógeo. No entanto, as análises em laboratório do conteúdo fecal coletado em diversos pontos das manchas, mostraram que estes guanos tem origem mista. Dentro das bolotas fecais foram encontrados fragmentos de insetos, sementes e fragmentos de tecidos vasculares de plantas. Parece que morcegos com diferentes tipos de dieta, hematófagos, frugívoros, insetívoros e onívoros, contribuiriam com a formação dos acúmulos de fezes ao longo do tempo. O guano misto tem sido relatado para cavernas na região sudeste da Bahia onde as manchas de guano são formadas freqüentemente por colônias de morcegos com diferentes tipo de dieta, que se movem dentro da caverna (Trajano, 2000).

Os organismos que podem ser considerados como fauna associada ao guano estavam muito fragmentados e foram pouco abundantes. Foram encontrados pseudo-escorpiões, coleópteros e larvas de Lepidoptera e Diptera (Tab.1). Merece destaque a presença de ácaros, que foi registrado apenas neste tipo de coleta. As larvas de Diptera foram encontradas vivas e apenas no guano fresco, assim como os coleópteros. Este guano fresco também é mais próximo do meio epígeo, na galeria norte, próxima a entrada da trilha e do lago.

O guano na caverna é abundante, principalmente o guano fresco, indicando que os morcegos não abrigam freqüentemente a gruta, a fauna associada foi pouco diversa. O guano seco estava em aérea restrita, nas parte mais internas, distante da área da trilha. Além disto, as observações de morcegos nas regiões mais próximas da trilha ocorreram freqüentemente enquanto não havia turistas e iluminação artificial. O guano é a principal fonte



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



de entrada de matéria orgânica para os biótipos subterrâneos (Gnaspini & Trajano, 2000), e portanto espera-se uma comunidade menos complexas em função desta insuficiência de recursos. A visitação tal como tem sido realizada, pode estar causando perturbações que impedem a permanência de espécies de morcegos.

V- Conclusões preliminares

⇒ Havia pouco guano na gruta, principalmente fresco, indicando reduzida entrada deste tipo de recurso. Também houve uma baixa diversidade de fauna associada a este recurso.

⇒ Entre as espécies coletadas houve uma maior predominância de artrópodes, notadamente insetos, detritívoros e onívoros.

⇒ Existem predadores de terceira e quarta ordem, indicando que apesar de não ter sido observada uma grande entrada recente do guano as cadeias tróficas parecem manter-se equilibradas. Os predadores de níveis mais avançados são particularmente afetados em virtude de fortes perturbações.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



I - Referências Bibliográficas

- Bernath, R. F. & Kunz, T. H. Structure and dynamics of arthropod communities in bat guano deposits in buildings. **Can. J. Zool**, 59: 260-270.
- Bichuette, M. E. & Santos, F. H. S. 1998. Ecológicos da Fauna de Invertebrados da Gruta dos Paiva Iporanga, SP. **O carste**, 10 (1): 15-19.
- Cadamuro, A. 2002. Elaboração do Plano de Manejo Espeleológico Fase I e II da gruta do Poço Encantado, Chapada da Diamantina, Itaetê –BA. **Relatório da Fase I: Estudos Geológicos e Hidrogeológicos Relativos. IBAMA/CECAV/PNUD**. Brasília, DF.
- Gnaspini-Netto, P. 1989a. Análise comparativa da fauna associada a depósitos de guano de morcegos cavernícola no Brasil. Primeira Aproximação. **Revista Brasileira de Entomologia**, 33(2) : 183-192.
- Gnaspini-Netto, P. 1989b. Fauna associated with bat guano depositys from brasilian caves (a comparison). In **Congress of speleology**, 10, Budapest, Hungary, 1989.
- Gnaspini, P. & Trajano, E. 2002. Guano communitie in tropical caves. In Wilkens, H; Culver, D; Humphreys, W.(eds) **Subterranean Ecosystems- Ecosystems Ecosystems of the world** 30. Elsevier, Amsterdam.
- Holsinger, R. & Culver, D. C. 1988. The invertebrate Cave Fauna os Virginia and part of Eastern Tennesse: Zoogeography and Ecology. **Brimleyana**, (14). 1-162.
- Pereira, R. G. F. 1988. Caracterização geomorfológica e geoespeleológica do Carste da Bacia do Rio Uma, borda leste da Chapada Diamantina (município de Itaetê, estado da Bahia). **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-graduação em Geoquímica e Geotectônica da USP. São Paulo, SP.
- Polson, T. L. & Culver , C.C. 1968. Diversity in Terrestrial Cave Communities. **Ecology**, 50(1):153-157.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



Trajano , E. 1986. Vulnerabilidade dos troglóbios à perturbações ambientais.

Espeleo-Tema, 15: 19-24.

Trajano, E. & Gnaspini-Netto, P. 1991. Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar da distribuição dos taxons.

Revista Brasileira de Zoologia, 7(3): 383-407.

Trajano, E.& Moreira, J. R. , ; 1991. Estudo da Fauna de cavernas da província espeleológica arenítica Altamira-Itaituba, Pará. **Revista Brasileira de Biologia**, 51(1): 13-29.

Trajano, E. 2002. Cave Faunas in the Atlantic Tropical Rain Forest:

Composition, Ecology, and conservation. **Biotropica**, 32(4b):882-893.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD
PRODUTO 02



