



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 elaborado dos levantamentos da quiropterofauna executados nos períodos seco e chuvoso na Gruta Poço Encantado/BA

PRODUTO 10

**CONSULTORA: Daniela Cunha Coelho
CONTRATO Nº 2002/004358
TERMO DE REFERÊNCIA Nº 91188**

18 de maio de 2004

Sumário

INTRODUÇÃO	3
OBJETIVO	6
MATERIAL E MÉTODOS	6
<i>Área de Estudo</i>	6
MÉTODOS	9
RESULTADOS & DISCUSSÃO	10
<i>Observação e coleta manual</i>	10
<i>Captura por método de espera</i>	11
CONCLUSÃO	19
RECOMENDAÇÕES	20
BIBLIOGRAFIA	22
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	25
GLOSSÁRIO	25
ANEXOS	28
<i>Descrição das espécies encontradas e importância para a conservação</i>	28
<i>Anexo fotográfico e Mapa Espeleotopográfico da Gruta do Poço Encantado</i>	34

Introdução

Morcegos são mamíferos da ordem Chiroptera, composta por 18 famílias, 186 gêneros e 986 espécies (Nowak, 1991). São os únicos mamíferos realmente capazes de voar, pois possuem uma série de adaptações que possibilitam o vôo, contando com várias estruturas que dão suporte aos braços para que possam ser utilizados como asas, como ombros e peito com ossos e musculatura desenvolvidos, algumas juntas da coluna vertebral fundidas e costelas achatadas, ossos leves e tubulares, e o joelho dirigido para fora e para trás como resultado de rotação da perna para suportar a membrana alar.

Morcegos são animais essencialmente noturnos; a maioria das espécies começa a forragear no crepúsculo e retorna ao abrigo um pouco antes do nascer do sol, comportamento que oferece proteção contra seus principais predadores, as aves de rapina de atividade diurna (Erkert, 1982). Os morcegos, apesar de serem mamíferos de pequeno porte, apresentam características similares aos mamíferos de maior porte, sendo K-estrategistas, ou seja, têm poucos filhotes por evento reprodutivo, apresentam cuidado parental, e possuem vida longa, algo entre 17 a 30 anos, vivendo mais tempo do que a maioria dos mamíferos de mesmo tamanho (Nowak, 1991).

A região Neotropical apresenta uma alta diversidade de morcegos, determinada, em grande parte pela variedade de hábitos alimentares entre os microquirópteros (Chiroptera; Microchiroptera), que incluem espécies frugívoras, nectarívoras, carnívoras, piscívoras e/ou insetívoras, podendo ocupar um amplo espectro de nichos ecológicos (Fleming *et al.*, 1972).

A evolução das asas do vôo e da ecolocalização foi o principal determinante para que os microquirópteros pudessem ser bem sucedidos na exploração de vários ambientes, principalmente abrigos internos, como cavernas, inviáveis para a maioria dos outros vertebrados. Os morcegos formam o único grupo dentre os vertebrados capazes de utilizar cavernas como abrigos permanentes (Kunz, 1982).

Devido à sua condição subterrânea e ao reduzido contato com o exterior, as cavernas apresentam um ambiente físico muito característico e constante: umidade relativa elevada, temperaturas circadianas pouco variáveis, escuridão, silêncio e em alguns casos, ausência quase completa de correntes de ar. Este tipo de ambiente caracteriza e restringe essa fauna, tornando-a bastante peculiar (Dessen *et al.*, 1980).

Conforme Kunz (1982), o fato dos morcegos procurarem por abrigos protegidos pode ser visto como uma interação complexa de adaptações fisiológicas, comportamentais, e morfológicas e que apresenta efeitos demográficos, pois a disponibilidade e capacidade física dos abrigos impõem limites ao número de morcegos que utilizam esses abrigos, na sua forma de organização social e nas estratégias de forrageamento. Sendo assim, os fatores que influenciam o hábito dos morcegos em se abrigar em cavernas e a fidelidade em relação ao abrigo incluem a abundância e a durabilidade do abrigo, a proximidade e estabilidade dos recursos alimentares, pressão de predação, tipo de organização social, balanço energético e a perturbação antrópica. A fidelidade ao abrigo pode variar sazonalmente e pode ser afetada pela condição reprodutiva, pelo sexo, idade, e organização social. Morcegos apresentam pouca fidelidade a abrigos em folhagens, que são abundantes, porém temporários e mais sujeitos a extremos ambientais, mas apresentam alta fidelidade a sítios permanentes como cavernas, árvores ocas e construções.

O desaparecimento de áreas naturais é uma das principais ameaças à sobrevivência de muitas espécies de morcegos que dependem de plantas nativas como abrigo e fonte de alimento e por sua vez, dispersam e polinizam estas plantas, sendo essenciais na conservação e regeneração de ambientes florestais (Pierson & Racey, 1998). As maiores ameaças impostas aos quirópteros e aos seus abrigos na região Neotropical são o desmatamento, atividades agropecuárias, a mineração e programas de controle de morcegos vampiros. Além disso, a falta de informação também é um fator importante para explicar as quedas populacionais sofridas pelos morcegos (Hutson *et al.*, 2001).

Florestas representam habitats cruciais para os morcegos em todo o mundo. O desmatamento e até mesmo o corte seletivo de madeira podem favorecer espécies que se alimentam em áreas mais abertas em detrimento daquelas que preferem habitats mais fechados para forragear, levando à redução da diversidade faunística nessas áreas (Hutson *et al.*, 2001).

O uso turístico desordenado pode trazer consequências graves ao ambiente cavernícola, principalmente devido à alta frequência de visitantes, à instalação de estruturas e de iluminação, causando mudanças nas correntes de ar, temperatura e umidade. Toda essa alteração na caverna pode levar à exclusão das colônias de morcegos, no entanto, se feita de

forma correta a visitação pode ser compatível com a conservação do meio cavernícola (Hutson *et al.*, 2001).

Outro problema que afeta abrigos subterrâneos é o fechamento das cavernas, seja por motivos de segurança pública como para proteger artefatos importantes. A construção de muros de concreto e portões com barras verticais pode causar o abandono da caverna pelos morcegos, tanto pela barreira física oferecida por essas estruturas quanto pelas alterações ao ambiente interno da caverna. Sendo assim, a colocação dessas estruturas deve ser feita com muito cuidado, levando em consideração a natureza do local e os requerimentos para que os morcegos possam continuar usando esses abrigos (Hutson *et al.*, 2001).

Trabalhos publicados sobre morcegos em cavernas no Brasil (Bredt *et al.*, 1999; Campanha & Fowler, 1993, 1995; Dessen *et al.*, 1980; Fischer *et al.*, 1997; Gregorin & Mendes, 1999; Pinto-da-Rocha, 1995; Silva *et al.*, 2001; Trajano, 1984; Trajano, 1987; Trajano & Gimenez, 1998; Trajano & Gnaspini-Neto, 1991; Trajano & Moreira, 1991; Uieda *et al.*, 1980; Witt *et al.*, 2003) registram 148 cavernas com algum tipo de estudo sobre morcegos, distribuídas em 14 estados.

Existem cerca de 140 espécies de morcegos no Brasil (Fonseca *et al.*, 1996; Marinho-Filho & Sazima, 1998), e dessas, 40 já foram registradas em cavernas. No entanto, com um aumento de trabalhos enfocando morcegos em cavernas, o número de registros de espécies de morcegos nesse ambiente será muito maior. Estudos publicados sobre morcegos em cavernas estão, até o momento, concentrados (em termos de número de cavernas com registros de morcegos) principalmente na região de São Paulo (67 cavernas), Distrito Federal (19 cavernas), Pará e Paraná (15 cavernas).

Conforme os resultados do grupo de trabalho sobre Métodos em Ecologia no IV Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros (EBEQ), realizado em Porto Alegre, em agosto de 2003, estudos sobre morcegos e seus abrigos são escassos no Brasil. Tais estudos são extremamente necessários, pois disponibilizariam informações sobre os mecanismos de escolha e partilha de abrigos e sobre aspectos da biologia das espécies de morcegos, além de informações importantes para o delineamento de programas para a conservação e manejo das espécies de morcegos. Também foi ressaltada no IV EBEQ, a importância do desenvolvimento de políticas eficientes de proteção aos abrigos naturais dos morcegos.

O CECAV, “Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas” foi criado em junho de 1997, e enquanto centro especializado do IBAMA, é responsável pela normatização do uso, fiscalização e proteção do patrimônio espeleológico brasileiro, pelo fomento à pesquisas relacionadas às cavidades naturais subterrâneas brasileiras, fornecendo subsídios para estimular a criação de Unidades de Conservação nesses ambientes". Sendo assim, o CECAV pretende, por meio de incentivo à pesquisa e divulgação de informações sobre as cavernas e o valor de sua conservação, proteger os sítios espeleológicos e o seu patrimônio biológico, histórico-cultural e geológico, incentivar a proteção das cavernas por meio do turismo planejado; e promover programas de sensibilização ambiental para valorização e uso adequado das cavernas.

Atualmente, o CECAV apresenta, dentre inúmeras atribuições legais, a autorização e monitoramento de pesquisas realizadas em ambientes cársticos em todo o Brasil, seja de grupos espeleológicos ou instituições de ensino e pesquisa; a regulamentação e fiscalização de uso turístico-cultural; execução, normatização e divulgação da legislação específica para a proteção e uso de cavernas; além de estudos nas áreas de socio-economia, geologia e bioespeleologia. Dentre aqueles desenvolvidos pelo CECAV, a fauna de morcegos de cavernas está sendo contemplada no projeto de levantamento e monitoramento da quiropterofauna associada a esses ambientes, visando agregar informações aos Planos de Manejo Espeleológicos em desenvolvimento.

Objetivo

Realizar levantamento da fauna de morcegos, no período de chuvas e no período seco, na gruta do Poço Encantado, Itaetê - BA para complementar o Plano de Manejo Espeleológico em elaboração pelo CECAV/IBAMA.

Material e Métodos

Área de Estudo

Âmbito regional

A caatinga ocupa uma área de 734.478 km², e é o único bioma exclusivamente brasileiro, significando que grande parte do seu patrimônio biológico não é encontrado em

nenhum outro lugar do mundo. Ainda, ao contrário do que acredita o senso comum, a Caatinga, é um bioma extremamente heterogêneo, com pelo menos uma centena de tipos diferentes de paisagens; apresenta altas taxas de endemismos, pois possui a biota mais diversa do que qualquer outro bioma exposto às mesmas condições de clima e solo (MMA *et al.*, 2002). Apesar de sua importância, é um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades humanas, que variam desde exploração madeireira até a substituição da vegetação nativa por práticas agrícolas não apropriadas. A Caatinga possui 68% de sua área submetida às alterações antropogênicas (MMA *et al.*, 2002).

O Parque Nacional da Chapada Diamantina, BA, foi criado com os objetivos de proteger amostras dos ecossistemas da Serra do Sincorá, assegurando a preservação de seus recursos naturais e controle da visitação, pesquisa científica e conservação de sítios e estruturas de interesse histórico-cultural (IBAMA, 2003).

De acordo com dados do IBGE (Caldeiron, 1993), a região da Chapada Diamantina está situada em uma área de tensão ecológica, ou seja, de contato entre dois tipos ou mais de vegetação, apresentando formações típicas de caatinga e de cerrado.

Entre os principais problemas que afligem a Chapada estão: garimpos artesanais (principalmente de diamantes), incêndios, caça clandestina e comercialização de plantas ornamentais e cristais que são retirados da área do Parque (IBAMA, 2003).

A Bahia apresenta uma grande quantidade de cavernas, sendo que na região central do estado se concentra o maior número delas, sobre os planaltos carbonáticos do grupo Una (Karmann *et al.*, 2000). A Caverna do Poço Encantado está inserida na borda leste da Chapada Diamantina, bacia do rio Una, região que quando comparada com a região de Iraquara, a Oeste da Chapada Diamantina, possui um menor número de cavernas, e as cavernas são formadas por grandes salões de abatimento, com afloramentos do nível d'água e formação de lagos subterrâneos. Ainda segundo Karmann e colaboradores (2000), a maior caverna registrada para o carste do rio Una é a Lapa do Bode, com cerca de 5,3 km de desenvolvimento planimétrico.

A região onde se encontra a gruta do Poço Encantado, município de Itaetê, é considerada uma área prioritária para a conservação da biodiversidade do bioma da Caatinga (MMA *et al.*, 2002).

Âmbito Local

A gruta do Poço Encantado (BA - 202) localiza-se na região central do estado da Bahia, nas proximidades do rio Una, nos arredores da fazenda Iguaçú. Suas coordenadas geográficas são 12°56'38"S, 41°06'05"W e sua altitude é de 390 metros. A caverna possui desenvolvimento em planta de 506 m e desnível de cerca de 100 m até o nível d'água (Karmann, *et al.*, 2000).

A caverna Poço Encantado está inserida na categoria de uso de visitação turística ou prática desportiva e é visitada por mais de cinco mil pessoas por ano. A visitação é controlada por particulares e o lucro é dividido com os condutores prestadores de serviço (Marra, 2001). O grande atrativo turístico da gruta do Poço Encantado é representado pelos raios de sol que ao entrar na gruta em determinado horário, iluminam o lago no seu interior, revelando sua profundidade em um azul cintilante.

Logo acima da caverna fica a casa do guia e atual guardião da gruta, com bar e banheiros utilizados pelos turistas (Figura 1). Ao lado da casa passa uma estrada local asfaltada, e do outro lado da estrada, existe um bar e área de estacionamento; uma grande área desmatada, com algumas árvores frutíferas (cajueiros, jaqueiras, umbuzeiros e palmeiras "licuris") que são usadas por aves e morcegos como abrigo e alimento, e pela população local, que coleta os coquinhos da palmeira para vender aos turistas. No local existe luz e a água é comprada em caminhão pipa. Atrás da caverna, ao sul, existem algumas casas de pau-a-pique com duas famílias, com roçados e criações de galinhas, porcos e jegues. Conforme relato dos moradores, esses animais frequentemente são atacados por morcegos vampiros, provavelmente aqueles que residem na caverna. A vegetação no entorno da caverna encontra-se em adiantado estado de degradação. A área correspondente aos vestígios da cobertura vegetal original, embora cercada, é utilizada como depósito de lixo e invadida por animais domésticos, como galinhas. De acordo com informação dos moradores locais não existem animais silvestres de grande e médio porte nas redondezas. Além das proximidades da caverna, existe vegetação secundária em conjunto com pastos, predominando a palmeira "Licuri". Grande parte da vegetação natural do entorno da gruta foi desmatada e substituída por áreas de pastagem e de plantações (Figura 2).

A gruta do Poço Encantado é formada por rochas carbonáticas-dolomíticas, pertencendo ao grupo geológico Chapada Diamantina e está inserida em uma grande dolina

de forma circular assimétrica com cerca de 120 m de diâmetro em projeção horizontal (Linhares, 2003). Possui três entradas, sendo a mais expressiva muito íngreme, necessitando de equipamento para a descida. O acesso à gruta é feito através de trilha contornando a parede da dolina, e por uma pequena entrada lateral, equipada com escadas de madeira e pedra e corrimões feitos com cordas (Figura 3). O trecho do trajeto usado pelos turistas é iluminado com lampião à gás, e o trecho da gruta em que os visitantes param para observar o lago apresenta iluminação natural (Karmann *et al.*, 2000).

A atividade turística é intensa, e ocorre durante praticamente todos os dias da semana. Chegam à região muitos ônibus com excursões escolares e universitárias, e carros com turistas estrangeiros e de outros estados.

Metodologia

As coletas foram feitas nos períodos compreendidos entre primeiro a oito de novembro de 2002 e entre oito a quinze de abril de 2003. Além da busca ativa e captura nas entradas e no interior da caverna, os morcegos foram capturados através de método de espera, por meio de redes de captura. Foram utilizadas “redes de neblina” (“mist-nets”) de nylon preto de sete metros de comprimento e três metros de altura e/ou de 12 metros de comprimento por três metros de altura. A rede é perpassada por quatro tiras horizontais que formam bolsas quando a rede é esticada com a queda dos morcegos, que ficam presos em sua malha. As redes de captura foram armadas em diferentes locais a cada noite de coleta. Tal procedimento deve-se ao fato do aprendizado por parte dos morcegos em relação às redes de captura e conseqüentemente, em evitar o local das redes. As redes foram revistadas em intervalos de 15 minutos para verificar a presença de morcegos. Os horários de captura não foram modificados para o horário de verão para acompanhar os horários naturais de saída do abrigo dos morcegos.

As redes foram abertas na entrada da caverna para interceptar os morcegos quando estes saíam do abrigo e na vegetação ao lado da escada que leva à entrada da caverna.

Para o cálculo do esforço de captura foi utilizada a seguinte fórmula: Esforço de captura = área da rede (7x3m) X média do tempo de exposição X número de repetições (noites de captura) X número total de redes.

Os morcegos foram manipulados com luvas de couro e pinças e mantidos em sacos de pano individuais até que fossem soltos, no final da coleta. Foram registrados a data e o local de coleta e para cada indivíduo coletado, os seguintes dados: comprimento de antebraço, peso, sexo, estágio reprodutivo e idade.

Para determinar o padrão de reprodução e presença de sazonalidade no evento reprodutivo das espécies de morcegos foi registrada a época de captura e o número de fêmeas adultas grávidas e lactantes.

Para determinar o estágio de desenvolvimento (idade) dos indivíduos capturados foram consideradas as seguintes categorias:

1. Recém-nascidos: filhotes carregados pela mãe;
2. Jovens: indivíduos voando por si, com pelagem juvenil, geralmente menores que os adultos e com as articulações da asa não totalmente ossificadas;
3. Machos adultos: indivíduos com as articulações totalmente ossificadas, com testículos escrotados (sexualmente receptivos) ou com testículos abdominais;
4. Fêmeas adultas: indivíduos com as articulações totalmente ossificadas, sem indicação externa de prenhez ou lactação;
5. Fêmeas adultas lactantes: indivíduos com mamas desenvolvidas, sem pelo ao redor e com secreção de leite;
6. Fêmeas adultas grávidas: com feto detectável por palpação do abdômen.

Resultados & Discussão

Observação e coleta manual

Estação Seca

As cavernas foram investigadas durante o dia para a observação das colônias, e por indícios da sua presença (fezes, ossos), porém somente três indivíduos de *Desmodus rotundus*, o vampiro comum, foram encontrados dentro das cavernas, todos no mesmo salão (Salão Norte). Outros morcegos foram observados em vôo em outros salões, inclusive no local onde os turistas observam o lago (Região do Mirante), no entanto não foi possível identificá-los. Um exemplar de *Peropteryx macrotis*, um morcego insetívoro, foi coletado com o puçá no conduto externo próximo à entrada do conduto lateral que dá para o lago (boca 2), em que foram observados vários (cerca de dez) indivíduos dessa espécie

sobrevoando de um conduto para outro. Nesse conduto lateral (boca 2) foi observado e fotografado por geólogos pesquisadores do CECAV em outubro de 2002 um grupo de cinco morcegos da família Phyllostomidae, subfamília Phyllostominae, provavelmente *Chrotopterus auritus*. Ainda, foram observados vários indivíduos de *Natalus stramineus* saindo da caverna ao escurecer, somente alguns foram capturados pelas redes de neblina.

Ainda na estação seca, durante a investigação no interior da caverna foram observadas fezes de morcegos hematófagos, frugívoros e insetívoros em todos os salões inclusive nas regiões mais afóticas da caverna, sendo que a maioria dos acúmulos de fezes se encontravam secos. Mesmo no salão dos turistas, quando sem visitaçã, eram observados e ouvidos morcegos voando no salão.

Foram encontrados nas entradas da caverna vários acúmulos de fezes de roedores junto com as fezes de morcegos. Na vegetação ao lado da escada foi observado um gambá, *Didelphis albiventris*, da família Didelphidae, a mesma família de *Philander opossum*, um marsupial citado na literatura como troglóxico, que pode utilizar a caverna como abrigo, para se alimentar e na reprodução, para a criação da prole (Pellegatti-Franco & Gnaspini, 1996).

Estação Chuvosa

Durante a investigação no interior da caverna na estação chuvosa foram observadas fezes de morcegos hematófagos, frugívoros e insetívoros em todos os salões mesmo nas regiões afóticas da caverna, sendo que a maioria dos acúmulos de fezes se encontrava seca.

Foi observada no salão do lago, abaixo da região do mirante, em concavidades próximas ao lago, uma grande colônia de *Desmodus rotundus* e pequena quantidade de guano de morcegos frugívoros.

Na vegetação ao lado da escada foram observados gambás, *Didelphis albiventris*, (família Didelphidae, ordem Marsupialia) sendo que um indivíduo utilizou a corda-guia disposta ao longo da escada para acessar as redes de captura e dessa forma, preda os morcegos que se prendiam nas malhas da rede.

Captura por método de espera

Foram utilizadas redes de neblina, com um esforço de captura de 7.497 m²/hora no

período seco e com um esforço de captura de 21.000 m²/hora no período chuvoso, quase três vezes maior do que na época seca (Tabela 1).

Tabela 1. Esforço de captura para cada sessão de coleta de dados sobre morcegos na Gruta do Poço Encantado, BA nos períodos chuvoso e seco.

Método utilizado para a obtenção da informação	Tempo de amostragem	Data	Ambiente
2 redes (7 x 3 m)	17:30 – 19:30	02/11/02	Entrada da gruta e escada/mata seca
1 rede (7 x 3 m)	17:30 – 19:30	03/11/02	Entrada da gruta e escada/mata seca
1 rede (7 x 3 m)	17:30 – 20:00	04/11/02	Entrada da gruta
1 rede (7 x 3 m)	17:30 – 20:00	05/11/02	Entrada da gruta e escada/mata seca
2 redes (7 x 3 m)	17:30 – 20:00	06/11/02	Escada/mata seca/próximo à casa do guia
5 redes (7 x 3 m)	17:30 – 22:00	07/11/02	Mata Seca/casas dos moradores em terreno desmatado
5 redes (7 x 3 m)	17:30 – 21:30	08/11/02	Mata Seca/trilha de terra/área desmatada/vegetação secundária
3 redes (7 x 3 m)	18:00 – 21:00	08/04/03	Entrada da gruta e escada/mata seca
1 rede (7 x 3 m)	18:00 – 22:00	09/04/03	Entrada da gruta
2 redes (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	10/04/03	Entrada da gruta e escada/mata seca
4 redes (7 x 3 m)	18:00 – 23:30	11/04/03	Escada/mata seca/próximo à casa do guia
1 rede (12 m x 3 m) e 2 redes (7 x 3 m)	18:00 – 21:00	12/04/03	Mata Seca/casas dos moradores em terreno desmatado
1 rede (12 m x 3 m) e 2 redes (7 x 3 m)	18:00 – 23:30	13/04/03	Mata Seca/trilha de terra/área desmatada/vegetação secundária
1 rede (12 m x 3 m) e 3 redes (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	14/04/03	Mata Seca/casas dos moradores em terreno desmatado
3 redes (7 x 3 m)	18:00 – 21:30	15/04/03	Mata Seca/trilha de terra/área desmatada/vegetação secundária

No período seco foram capturados e observados cerca de 99 indivíduos de nove espécies de morcegos compreendidas em quatro famílias e seis subfamílias (Tabela 2). As espécies mais capturadas no período seco foram (em ordem crescente) *Desmodus rotundus*, o vampiro comum, *Glossophaga soricina*, o morcego beija-flor, *Artibeus jamaicensis* e *Carollia perspicillata*, ambos frugívoros. As quatro espécies citadas anteriormente são espécies muito comuns, sendo facilmente encontradas em ambientes perturbados. As

espécies menos capturadas foram *Peropteryx macrotis*, *Myotis nigricans* e *Lonchophylla mordax*.

No período chuvoso foram capturados 83 indivíduos de nove espécies de morcegos compreendidas em três famílias e seis subfamílias (Tabela 2). As espécies mais capturadas nessa expedição foram (em ordem crescente) *Desmodus rotundus*, o vampiro comum, *Glossophaga soricina*, o morcego beija-flor, *Artibeus jamaicensis* e *Carollia perspicillata*, ambos frugívoros. As espécies menos capturadas foram *Micronycteris minuta*, *Natalus stramineus*, *Chrotopterus auritus*, *Lonchophylla mordax* e *Peropteryx macrotis*.

No total houve registros de dez espécies de morcegos para a Caverna Poço Encantado, sendo que a maior parte, 70%, pertence à família Phyllostomidae, e o restante está distribuído entre as famílias Vespertilionidae (10%), Emballonuridae (10%) e Natalidae (10%). Os resultados do presente trabalho suportam os registros já existentes de que a maioria das espécies de morcegos que ocorrem em cavernas no Brasil pertence à família Phyllostomidae (30 espécies), seguidos por morcegos da família Vespertilionidae (três espécies), Emballonuridae e Mormoopidae (duas espécies), Molossidae, Natalidae, e Furipteridae, com apenas uma espécie, sendo que as duas últimas famílias são monotípicas no Brasil (Bredt *et al.*, 1999; Campanha & Fowler, 1993, 1995; Dessen *et al.*, 1980; Fischer *et al.*, 1997; Gregorin & Mendes, 1999; Pinto-da-Rocha, 1995; Silva *et al.*, 2001; Trajano, 1984; Trajano, 1987; Trajano & Gimenez, 1998; Trajano & Gnaspini-Neto, 1991; Trajano & Moreira, 1991; Uieda *et al.*, 1980).

Tabela 2. Morcegos observados e capturados na Caverna do Poço Encantado.

Família/Subfamília/Espécie	Número de indivíduos	Fêmeas		Machos		Método de coleta
		Jovens/subadultas	Adultas	Jovens/subadultos	Adultos	
Período Seco/Chuvoso						
EMBALLONURIDAE						
<i>Pteropteryx macrotis</i>	11	0	1	0	0	rede neblina/observação
NATALIDAE						
<i>Natalus stramineus</i>	5	0	3	0	2	rede de neblina
PHYLLOSTOMIDAE						
Carollinae						
<i>Carollia perspicillata</i>	21	5	7	3	6	rede de neblina
Desmodontinae						
<i>Desmodus rotundus</i>	15	0	12	0	3	rede neblina/observação
Glossophaginae						
<i>Glossophaga soricina</i>	17	8	4	3	2	rede de neblina
Lonchophyllinae						
<i>Lonchophylla mordax</i>	4	0	1	1	2	rede de neblina
Phyllostominae						
<i>Chrotopterus auritus</i>	5	-	-	-	-	observação
Stenodermatinae						
<i>Artibeus jamaicensis</i>	19	0	11	2	6	rede de neblina
VESPERTILIONIDAE						
<i>Myotis nigricans</i>	2	0	2	0	0	rede de neblina
SUBTOTAL	99	13	41	9	21	
Período Chuvoso						
EMBALLONURIDAE						
<i>Pteropteryx macrotis</i>	4	0	4	0	0	rede neblina/observação
NATALIDAE						
<i>Natalus stramineus</i>	1	0	1	0	0	
PHYLLOSTOMIDAE						
Carollinae						
<i>Carollia perspicillata</i>	29	5	13	1	10	rede de neblina
Desmodontinae						
<i>Desmodus rotundus</i>	10	1	3	1	5	rede neblina/observação
Glossophaginae						
<i>Glossophaga soricina</i>	17	1	9	1	6	rede de neblina
Lonchophyllinae						
<i>Lonchophylla mordax</i>	2	0	0	0	2	rede de neblina
Phyllostominae						
<i>Chrotopterus auritus</i>	1	0	1	0	0	rede de neblina
<i>Micronycteris minuta</i>	1	0	1	0	0	
Stenodermatinae						
<i>Artibeus jamaicensis</i>	18	1	12	1	4	rede de neblina
SUBTOTAL	83	8	44	4	27	
TOTAL	182	21	85	13	48	

A diversidade de espécies de morcegos foi calculada por meio do Índice de Shannon (Zar, 1996) para o total e para cada época amostrada e os valores obtidos nas amostragens foram comparados por meio do Teste T de Hutcheson (Zar, 1996). A diversidade de espécies calculada para o total amostrado corresponde a $H' = 0,819$. A diversidade calculada para a época seca ($H' = 0,881$) foi significativamente maior ($p < 0,05$) do que a encontrada para a estação chuvosa ($H' = 0,727$). Essa diferença encontrada entre a época seca e chuvosa talvez seja explicada pelo número de indivíduos registrados para cada espécie (equitabilidade), já que o número de espécies (riqueza) foi igual para as duas estações estudadas. A menor diversidade de espécies encontrada na época chuvosa pode estar associada ao fato de que a lua estava cheia na época de estudo, causando uma diminuição na atividade dos morcegos e ao mesmo tempo, diminuindo a eficácia das redes de neblina, e assim, levando a um menor número de indivíduos capturados, mesmo com um esforço de captura quase três vezes maior do que na época seca. Durante a expedição no período seco a lua estava nova.

Apenas duas espécies só ocorreram em um período estudado, *Micronycteris minuta*, que só foi registrado na época chuvosa, e *Myotis nigricans*, registrado somente na época seca. No entanto, ambas as espécies se alimentam de insetos, recurso alimentar em geral mais abundante na época de chuvas, em ambientes que apresentam forte sazonalidade climática, como o Cerrado (Diniz, 1997), e sendo assim, as chances de captura seriam maiores na época chuvosa. Por outro lado, podem estar vindo de outros abrigos, procurando a Caverna do Poço Encantado em busca de um ambiente mais úmido e de remanescentes de vegetação, oferecendo melhores condições para abrigo e alimento. Ainda, como *Micronycteris minuta* é uma espécie mais rara e *Myotis nigricans*, insetívoro que captura insetos no ar, é mais difícil de ser capturado em redes, tal fato pode ser uma consequência do método de captura e não uma indicação da ausência das espécies na época em que não foram registradas.

Foram coletadas espécies pertencentes a cinco tipos de guildas alimentares, sendo que 40% das espécies amostradas representam insetívoros que caçam insetos no ar (*Myotis nigricans*, *Natalus stramineus* e *Peropteryx macrotis*) e procuram por insetos nas folhagens (*Micronycteris minuta*). O restante é composto por 20% de frugívoros (*Carollia perspicillata* e *Artibeus jamaicensis*), 20% de nectarívoros (*Glossophaga soricina*,

Lonchophylla mordax), 10% de hematófagos (*Desmodus rotundus*) e 10% de carnívoros (*Chrotoptetrus auritus*).

Em estudo realizado na Caverna do Poço Encantado por Gregorin & Mendes (1999) em agosto de 1993 e em junho de 1995 (cinco sessões de captura) foram registrados 55 indivíduos de morcegos de 11 espécies, listadas a seguir; *Peropteryx macrotis*, *Diphylla ecaudata*, *Desmodus rotundus*, *Chrotopterus auritus*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Lionycteris spurrelii*, *Lonchophylla mordax*, *Platyrrhinus lineatus*, *Artibeus jamaicensis* e *Natalus stramineus*. Dentre as espécies citadas, *Diphylla ecaudata* e *Lionycteris spurrelii* não foram encontradas no presente trabalho, o que indica a ausência de indivíduos dessas espécies atualmente na caverna, talvez por uma maior sensibilidade por parte dessas espécies em relação à perturbação causada pela intensa visitação turística, ou simplesmente por mudanças de abrigo determinadas por fatores intrínsecos a cada espécie ou pelo ambiente em que vivem. No entanto, duas espécies não capturadas anteriormente foram registradas no trabalho atual; *Myotis nigricans* e *Micronycteris minuta*, sendo que a primeira é comum em cavernas brasileiras e a segunda é mais raramente encontrada.

Dentre as 40 espécies de morcegos registradas em cavernas no Brasil, apenas quatro são muito comuns, *Desmodus rotundus*, *Carollia perspicillata*, *Chrotopterus auritus* e *Glossophaga soricina*, ocorrendo, respectivamente, em 103, 62, 48 e 35 das 141 cavernas brasileiras estudadas. No entanto, dez espécies podem ser consideradas comuns, ocorrendo em 29 cavernas no máximo e em 7 cavernas no mínimo. Dentre as espécies comuns podem ser incluídos, *Myotis nigricans*, *Peropteryx macrotis* e *Natalus stramineus*. Sendo assim, a maioria (N=7) das espécies registradas para o Poço Encantado é comum em cavernas brasileiras, no entanto, algumas espécies mais raras são encontradas no Poço Encantado, como *Lonchophylla mordax* e *Micronycteris minuta*.

Dentre as dez espécies registradas para a Caverna do Poço Encantado, apenas cinco apresentaram indivíduos em fase reprodutiva (Figuras 11 e 12), sendo que foram capturados exemplares de *Artibeus jamaicensis*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* em estado reprodutivo nos dois períodos amostrados, corroborando o padrão reprodutivo poliétrico dessas espécies relacionado à sazonalidade dos recursos alimentares (Wilson, 1979). No entanto, *Lonchophylla mordax* e *Desmodus rotundus* só apresentaram

indivíduos em fase reprodutiva no Poço Encantado em um período do ano, na época chuvosa para *D. rotundus* e na época seca para *Lonchophylla mordax*.

No estudo realizado na Caverna do Poço Encantado, em agosto de 1993 e junho de 1995 (Gregorin & Mendes, 1999) foram capturadas fêmeas grávidas de *Diphylla ecaudata*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina* e *Carollia perspicillata*. Willig (1985), capturou fêmeas de *Glossophaga soricina* com nascimentos e lactação concentrados no meio da estação seca e do meio para o final da estação chuvosa, em área de Caatinga (Exú, PE) e em Cerrado (Crato, CE). Ainda no trabalho citado acima, foram encontradas fêmeas grávidas de *Carollia perspicillata* praticamente durante todo o ano, indicando um padrão contínuo de reprodução ou uma ausência de sincronia na reprodução das populações estudadas. *Artibeus jamaicensis* apresentou um padrão reprodutivo bimodal ao longo do ano, com fêmeas lactantes durante os períodos de chuvas e fim de seca/início de chuvas. *Desmodus rotundus* apresentou, também no trabalho de Willig (1985), um modelo de reprodução acíclico, com fêmeas grávidas e lactantes em todos os meses. Aparentemente os padrões reprodutivos de morcegos no Nordeste do Brasil estão relacionados aos padrões de precipitação, pois as chuvas influenciam a época de frutificação, floração e emergência de insetos.

No entanto, para obter informações mais precisas sobre o padrão reprodutivo das espécies de morcegos residentes na Caverna do Poço Encantado faz-se necessário um estudo mais aprofundado acompanhando os estágios reprodutivos dos morcegos durante todos os meses do ano.

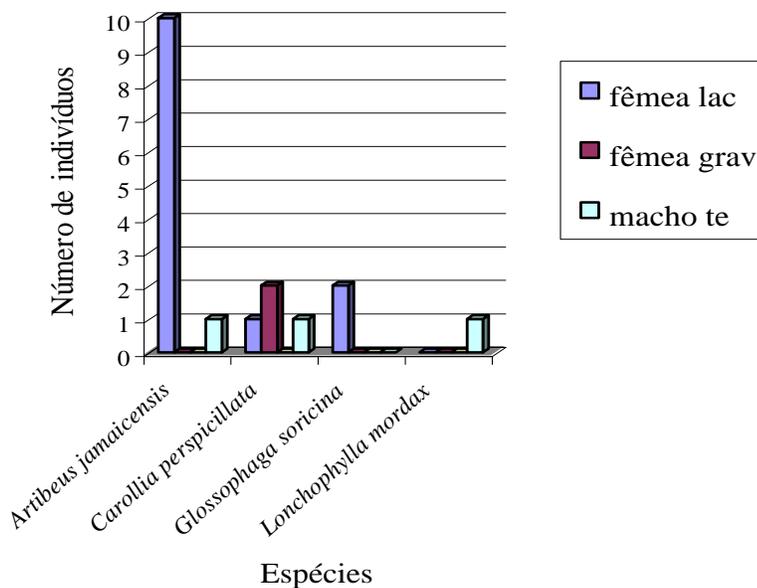


Figura 11. Número de fêmeas lactantes (fêmea lac), grávidas (fêmea grav) e número de machos com testículo escrotado (macho te) capturados na Caverna do Poço Encantado, BA, no período seco.

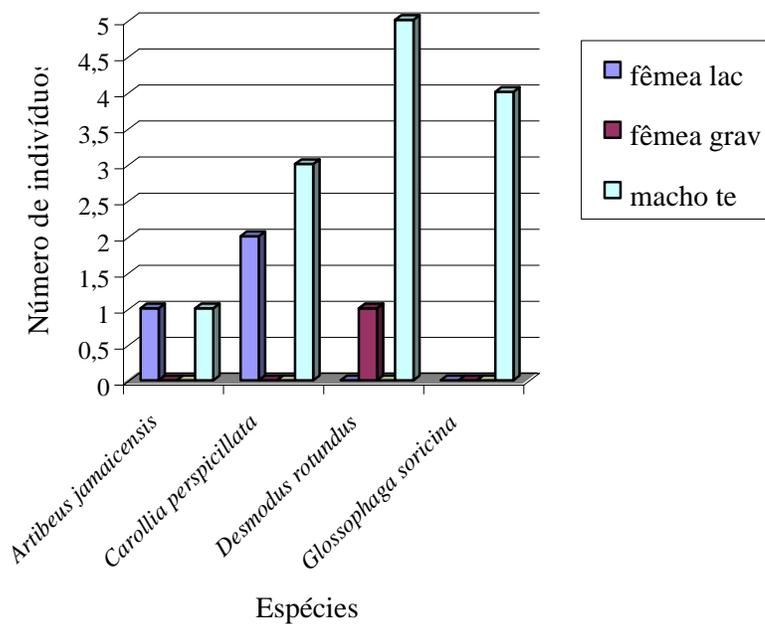


Figura 12. Número de fêmeas lactantes (fêmea lac), grávidas (fêmea grav) e número de machos com testículo escrotado (macho te) capturados na Caverna do Poço Encantado, BA, no período chuvoso.

Conclusão

No presente estudo foram encontradas dez espécies de morcegos, número relativamente alto quando comparado com outras cavernas no Brasil, que apresentam algo entre sete a treze espécies de morcegos por caverna. A alta riqueza de espécies encontrada para a Caverna do Poço Encantado pode ser explicada pelas grandes dimensões da caverna e pela ausência de outros abrigos na região, visto que a vegetação do entorno da caverna foi desmatada, e a gruta mais próxima, a Lapa do Bode fica a cerca de 7.000 m distante do Poço Encantado e apresenta menores dimensões. Além da escassez de abrigos alternativos nas proximidades da Caverna do Poço Encantado, o ecossistema apresenta um ambiente com microclima mais estável, com umidade relativa elevada, muito diante da presença do lago, características importantes para a manutenção das colônias de morcegos em abrigos. Sendo assim, mesmo que a pressão do turismo na gruta esteja presente, ainda é um bom abrigo para os morcegos residentes, principalmente nos salões mais afastados, onde os visitantes não têm acesso e em horários em que não ocorre a visitação. Ainda, a Caverna do Poço Encantado representa uma das últimas alternativas para abrigo e como fonte de recurso alimentar na região, não só para os morcegos, quanto para o restante da fauna que utiliza a caverna.

Os morcegos se distribuem de forma bem espaçada dentro da caverna, no entanto detectamos que a região no entorno do lago é um ambiente importante, que concentra grandes colônias de morcegos vampiros e colônias de morcegos frugívoros. Tal fato é corroborado por Gregorin & Mendes (1999), que observaram colônias de morcegos não identificados nas galerias secas da Caverna do Poço Encantado e colônias de *Desmodus rotundus* em concavidades das paredes acima do lago. É importante ressaltar que a região do mirante, acima do lago, também é uma região de abrigo e/ou passagem para os morcegos, no entanto indivíduos desse grupo só foram observados no local sem a presença dos turistas, sugerindo que a visitação influencia de forma negativa o comportamento da quiropteroфаuna da gruta.

As espécies de morcegos encontradas apresentam diferentes níveis de dependência em cavernas para se abrigar, e essa dependência varia também com a quantidade de cavernas existentes na região. A Gruta do Poço Encantado apresentou espécies comuns, como *Desmodus rotundus*, *Artibeus jamaicensis* e *Carollia perspicillata* e espécies

consideradas mais raras, como *Micronycteris minuta* e *Lonchophylla mordax*, sendo que a última espécie citada tem distribuição restrita na região nordeste do Brasil e biologia muito pouco conhecida (Nowak, 1991). No entanto, todas as espécies, mesmo as comuns, são importantes para a comunidade cavernícola (que depende dos morcegos como fonte de alimento), e para o ambiente externo, já que os morcegos são importantes na dispersão e polinização de várias plantas nativas. Sendo assim, são necessárias medidas que assegurem a proteção das populações de morcegos na Caverna do Poço Encantado, principalmente aquelas mais dependentes de cavernas para a manutenção de suas populações.

Recomendações

1. Sob o enfoque da conservação da fauna de quirópteros residentes na Gruta do Poço Encantado sugerimos que a trilha percorrida pelos visitantes permaneça a mesma usada atualmente; da entrada três até o mirante com breve parada para observação e interpretação ambiental do lago e ambiente cavernícola e retorno. Sendo assim, a região do trajeto dos visitantes deve ser definida como Zona de Uso Intensivo.
2. Recomendamos que o horário de visitação seja mantido entre 7:00h até no máximo 17:00 h (nesse horário os visitantes já devem estar na saída da gruta), respeitando o horário de início de atividade noturna dos morcegos. Dessa forma o impacto antropogênico sobre suas colônias é minimizado.
3. A região do Salão do Lago deve ser definida como Zona Intangível, em que não são permitidas as atividades de mergulho e natação. Somente será autorizada nessa zona, a entrada do responsável pela gruta para a manutenção do lago, conforme é realizada atualmente, e eventuais pesquisas científicas devidamente autorizadas pelo CECAV.
4. O restante da Caverna do Poço Encantado deve permanecer como Zona Intangível, onde são permitidas somente atividades de pesquisa científica devidamente autorizadas pelo CECAV.
5. A área externa à caverna, na sua área de influência (mínimo de 250 m) deve permanecer como Zona de Uso Extensivo, em que são permitidas as estruturas da

trilha de acesso à caverna e sinalização com informações sobre o meio cavernícola e o ambiente externo. Essa área deve ter sua vegetação nativa recuperada.

6. Os visitantes devem ser conscientizados antes da entrada na gruta sobre o comportamento no seu interior, sendo que deve ser exigido o silêncio dentro da gruta e cuidado durante o caminhamento e uso obrigatório de equipamentos individuais de segurança (sapato fechado antiderrapante, e capacetes).
7. Deve ser estudada a melhor forma de implantação de uma estrutura para o caminhamento no interior da gruta, de forma que os visitantes não entrem em contato com o solo, ou paredes (na medida do possível), assegurando sua segurança e ao mesmo tempo a preservação do meio ambiente cavernícola.
8. Recomendamos que seja realizado um projeto de recuperação da vegetação na área de influência da caverna, revegetando as áreas ao redor da gruta que se encontram desmatadas, como a área usada para estacionamento dos visitantes e área ao redor da cerca que delimita a área de proteção da gruta.
9. Deve ser estudada uma melhor forma de iluminação para a visita no interior da gruta. O sistema a ser implantado deve ser o menos impactante possível para as colônias de morcegos, visto que são animais que procuram ambientes escuros para se abrigar, e que a introdução de luz excessiva no ambiente cavernícola pode levar ao abandono da caverna. Além disso, outro fator potencial de impacto negativo sobre os morcegos com a introdução de luz é a mudança de temperatura provocada por uma iluminação inadequada. Sendo assim, a forma de iluminação a ser adotada não deve ser permanente, iluminando apenas na presença dos visitantes, e não deve modificar a temperatura do meio cavernícola.

Bibliografia

- Art, H. W. 2001. Dicionário de ecologia e ciências ambientais. Editora UNESP, Companhia Melhoramentos, S.P.
- Bredt, A.; Uieda, W. & Magalhães, E. D. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16 (3): 731-770.
- Caldeiron, S.S. 1993. Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil. IBGE, RJ. 154 p.
- Campanhã, R.A. & Fowler, H.G. 1993. Roosting assemblages of bats in arenitic caves in remnant fragments of Atlantic Forest in Southeastern Brazil. *Biotropica*, 25 (3): 362-365.
- Campanhã, R.A. & Fowler, H.G. 1995. Movement of patterns and roosts of the vampire bats *Desmodus rotundus* in the interior of São Paulo state. *Naturalia (São Paulo)*, 20: 191-194.
- Dessen, E.M.B.; Eston, V.R.; Silva, M.S.; Temperini-Beck, M.T. & Trajano, E. 1980. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência e Cultura*, 32 (6): 714-725.
- Diniz, J.R. 1997. Variação na abundância de insetos no cerrado: efeito das mudanças e do fogo. Tese de Doutorado, Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Eisenberg, J.F. & Redford, K. H. 1999. The contemporary mammalian fauna. In: *Mammals of the Neotropics-The Central Neotropics*. Vol. 3. Eds. J.F. Eisenberg & K. H. Redford. The University of Chicago Press, Chicago.
- Erkert, H.G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms. *In: Ecology of bats*. Thomas H. Kunz (ed.). Plenum Press. New York & London.
- Fischer, E.; Fischer, W.; Borges, S.; Pinheiro, M.R. & Vicentini, A. 1997. Predation of *Carollia perspicillata* by *Phyllostomus cf. elongatus* in Central Amazonia. *Chiroptera Neotropical*, 3 (1): 67-68.
- Fleming, T. H. 1988. The Short-tailed fruit bat. A study in plant-animal interaction. University of Chicago Press. Chicago and London.
- Fleming, T. H.; Hooper, E. T. & Wilson, D. E. 1972. Three central american bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology*, 53 (4): 555-569.
- Fonseca, G.A.B. da; Herrmann, G.; Leite, Y. L. R.; Mittermeier, R. A.; Rylands, A. B. & Patton, J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Ocasional Papers in Conservation Biology*, 4, Conservation International & Fundação Biodiversitas.

- Fonseca, G.A.B. DA; Herrmann, G. & Leite, Y.L.R. 1999. Macrogeography of Brazilian mammals. In: Mammals of the Neotropics-The Central Neotropics. Vol. 3. Eds. J.F. Eisenberg & K. H. Redford. The University of Chicago Press, Chicago.
- Gardner, A.L. 1977. Feeding habits. In: Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae, part 2, (R.J.Baker, J.Knox Jones Jr., and D.C. Carter, eds.). Special Publications of the Museum 13, Texas Tech Press.
- Goodwin, G.G. & Greenhall, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. Bulletin of the American Museum of Natural History, 122 (3): 187-302.
- Gregorin, R. & Mendes, L. de F. 1999. Sobre quirópteros (Emballonuridae, Phyllostomidae, Natalidae) de duas cavernas da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Iheringia, Série Zoológica, 86: 121-124.
- Guerra, A.T. & Guerra, A.J.T. 2001. Novo dicionário geológico-morfológico. Segunda edição, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro
- Humphrey, S.R. & Bonaccorso, F.J. 1979. Population and community ecology. In: Biology of the bats of the New World family Phyllostomatidae. Part III (eds. R.J. Baker, J. Knox Jones Jr., and D.C. Carter). Special Publications of the Texas Tech University, N° 16. Pp. 409-441.
- Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., & Racey, P.A. 2001. Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. X+258 pp.
- IBAMA. 2003. Disponível no endereço eletrônico; <http://www2.ibama.gov.br/unidades/parques/>.
- Karmann, I.; Pereira, R.G.F.A. & Mendes, L. de F. 2000. Caverna do Poço Encantado, Chapada Diamantina, Bahia: patrimônio geológico e biológico. In: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. (eds.). Publicado na internet no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sítio091/sítio091.htm>.
- Kunz, T. H.. 1982. Roosting ecology. In: *Ecology of bats*. Thomas H. Kunz (ed.). Plenum Press. New York & London.
- Linhares, J. C. F. 2003. Relatório Conclusivo sobre os aspectos sócio-econômicos, ambientais, turísticos e topográficos, voltados à elaboração do plano de manejo espeleológico (fase I) da gruta do Poço Encantado, Itaetê – Bahia. Relatório referente ao produto 5 do TOR 67472 PNUD Projeto BRA/00/009. CECAV/IBAMA.
- Marinho-Filho, J. S. & Sazima, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology – A first survey. In: Bat biology and conservation. T. H. Kunz & P. A. Racey (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington & London.

- Marra, R.J.C. .2001. Espeleoturismo – Planejamento e Manejo de Cavernas. Editora WD Ambiental, Brasília, DF.
- Medellin, R.A.; Equihua, M. & Amin, M.A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology*, 14 (6): 1666-1675.
- MMA/SBF. 2002. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, 2º edição aumentada.
- MMA/SBF/UFPE/CI/BIODIVERSITAS/EMBRAPA, 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. 26 pp.
- Nowak, R.M. 1991. Walker's mammals of the world. 5ª edição, vol.1. The Johns Hopkins University Press, Baltimore & London.
- Pellegatti-Franco, F. & Gnaspini, P. 1996. Use of caves by *Philander opossum* (Mammalia: Didelphidae) in southeastern Brazil. *Papéis avulsos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo*, 39 (19): 351-364.
- Pierson, E. D. & Racey, P. A. 1998. Conservation biology. In: *Bat Biology and Conservation*. Kunz, T.H. & Racey, P.A. (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington.
- Pinto-da-Rocha, R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). *Papéis avulsos de Zoologia*, 39 (6): 61-173.
- Silva, da S.S.P.; Guedes, P. G. & Peracchi, A.L. 2001. Levantamento preliminar dos morcegos do Parque Nacional de Ubajara (Mammalia, Chiroptera), Ceará, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 (1): 139-144.
- Trajano, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2 (5): 255-230.
- _____ 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revista Brasileira de Zoologia*, 3 (8): 533-561.
- _____ 1995. Protecting caves for the bats or bats for the caves? *Chiroptera Neotropical*, 1 (2): 19-22.
- _____ 1996. Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica* 29 (2): 214-223.
- Trajano, E. & Gimenez, E.A. 1998. Bat community in a cave from eastern Brazil, including a new record of *Lionycteris* (Phyllostomidae, Glossophaginae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 33: 69-75.
- Trajano, E. & Gnaspini-Neto, 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. de A. 1991. Estudo da fauna de cavernas da província arenítica de Altamira - Itaituba, Pará. *Revista Brasileira de Biologia*, 51 (1): 13-29.
- Uieda, W; Sazima, I. & Storti Filho, A. 1980. Aspectos da biologia do morcego *Furipterus horrens* (Mammalia, Chiroptera, Furipteridae). *Revista Brasileira de Biologia*, 40 (1):59-66.
- Willig, M.R. 1985. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes in Northeast Brazil. *Journal of Mammalogy*, 66 (4): 668-681.
- Wilson, D.E. 1979. Reproductive patterns. In *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*, part 3, (R.J. Baker, J. Knox Jones Jr. And D.C. Carter, eds.). Special Publications of the Museum, 16. Lubbock, Texas Tech Press.
- Witt, A.A.; Pacheco, S.M.; Accordi, I.A.; Vinciprova, G.; Barcellos; Silveira, A. & Sá, J.M. Uso de cavernas por quirópteros na região do Alto Uruguai, Noroeste do Rio Grande do Sul. 2003. *Anais do IV EBEQ*, Porto Alegre, RS.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical Analysis*. 3ª edição, Editora Prentice-Hall International, INC,N.J.,USA.

Lista de siglas e abreviaturas

- BA - Bahia
 DF – Distrito Federal
et. al. – [abrev. do latim *et alii*] e outros (em citações bibliográficas)
 GO - Goiás
 IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
 Km - quilômetros
 M.M.A. – Ministério do Meio Ambiente
 P.E. – Parque Estadual
 P. N. – Parque Nacional
 SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
 IUCN – International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources

Glossário

Antropogênico: Causado por ação humana, como mudanças na vegetação, em um ecossistema ou em uma paisagem inteira (Art, 2001)

Bioma: Tipo de ecossistema terrestre regional, como floresta tropical, tundra, deserto. Os biomas caracterizam-se por formas de plantas consistentes e são encontrados em grandes áreas climáticas (Art, 2001).

Biota: A fauna e a flora de uma região ou períodos específicos (Art, 2001).

Carnívoros: animais que se alimentam de vertebrados (Fonseca *et al.*, 1999).

Chiroptera: Chiro – mão, ptero – asa; mão em forma de asa.

Dolina: Depressão de forma circular, afunilada, com larguras e profundidades variadas, que aparecem nos terrenos calcários. As dolinas podem ser devidas à dissolução ou ao desmoronamento de tetos de cavernas (Guerra & Guerra, 2001).

Endêmico: Nativo de uma determinada área e restrito a ela (Art, 2001).

Fitofisionomia: Aparência da vegetação, ou aspecto externo de uma comunidade biótica, no caso, de plantas (Art, 2001).

Frugívoros: animais que se alimentam de frutos (Fonseca *et al.*, 1999).

Guilda: Grupo das mesmas espécies de vegetais ou animais que vivem no mesmo tipo de ambiente e compartilham forma ou aparência semelhante (Art, 2001).

Hábitat: Lugar onde um animal ou planta vive ou se desenvolve normalmente, geralmente diferenciado por características físicas ou por plantas dominantes (Art, 2001).

Hematófagos: animais que se alimentam de sangue (Fonseca *et al.*, 1999).

Herbívoros: animais que se alimentam de vegetais (folhas, capim, brotos) (Fonseca *et al.*, 1999).

Indicador Biológico: Organismo cuja presença é usada para identificar um tipo específico de comunidade biótica, ou como medida das condições ou mudanças ecológicas que ocorrem no ambiente (Art, 2001).

Insetívoros: animais que se alimentam de insetos (formigas, cupins, besouros, moscas, mariposas) (Fonseca *et al.*, 1999).

Microchiroptera: Subordem da ordem Chiroptera. Morcegos que ocorrem em todo o mundo, exceto no Ártico e Antártica e em algumas ilhas mais isoladas (Hutson *et al.*, 2001).

Microclima: Variação em escala muito pequena do padrão climático total, geralmente causada por condições físicas locais como a topografia (Art, 2001).

Monotípico: Que possui apenas um representante no grupo taxionômico (Art, 2001).

Nectarívoros: animais que se alimentam de néctar (Fonseca *et al.*, 1999).

Nicho ecológico: Localização e função física de um organismo em um ecossistema (Art, 2001).

Onívoros: animais que utilizam vários itens alimentares (Fonseca *et al.*, 1999).

Padrão reprodutivo poliétrico: Quando a espécie estudada apresenta mais de um evento reprodutivo por ano.

Piscívoros: animais que se alimentam de peixes (Fonseca *et al.*, 1999).

Plano de Manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamentos nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece seu zoneamento e normas para uso da área e manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação de estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade (MMA/SBF, 2002).

Quirópteros: Vertebrados da classe Mammalia, ordem Chiroptera.

Zonas ambientais em cavernas: 1) zona de entrada, onde os ambientes subterrâneo e epígeo se encontram; 2) zona da penumbra, onde a luz diminui progressivamente; 3) zona de transição, totalmente afótica, mas onde alguns efeitos ambientais externos ainda atuam; 4) zona profunda, onde o ambiente é relativamente estável e a evaporação negligenciável (Howarth, 1983 citado por Trajano 1987).

Zoneamento Ambiental Espelológico: Zoneamento de uma cavidade natural subterrânea para estabelecer a definição de categorias de uso para as diferentes áreas da caverna em função das características naturais do ecossistema cavernícola e da ecologia e da introdução de atividades turísticas, recreativas e científicas (Marra, 2001).

Zona Intangível: Proteção integral, não permite alterações humanas ou qualquer outro tipo de intervenção ou ação que perturbe o ambiente. Deve proteger as áreas mais frágeis do ponto de vista biológico, ou onde ocorram espelotemas raros e frágeis e onde a visitação pode degradar ou destruir (Marra, 2001).

Zona de Uso Extensivo: Permite algumas alterações humanas, funcionando como uma zona de transição entre a zona intangível e a zona de uso intensivo (Marra, 2001).

Zona de Uso Intensivo: Área aberta ao turismo, no entanto deve manter o ambiente com suas características o mais próximo do natural. O objetivo é ordenar a infra-estrutura do turismo na caverna em conformidade com o ambiente (Marra, 2001).

Anexos

Descrição das espécies encontradas e importância para a conservação

Natalus stramineus e *Peropteryx macrotis*

Os morcegos *Natalus stramineus* e *Peropteryx macrotis* são insetívoros que podem ocorrer em colônias relativamente grandes em ambientes cavernícolas, sendo que a segunda espécie supracitada é mais comum e em geral é encontrada nos ambientes fóticos das cavernas. Ambos pertencem às famílias Natalidae e Emballonuridae, respectivamente, as quais apresentam distribuição restrita à região neotropical e são compostas por poucas espécies, sendo assim, mesmo possuindo espécies comuns, merecem atenção especial em relação à conservação de acordo com o Plano de Ação para a Conservação dos microquirópteros da IUCN (2001).

Natalus stramineus apresenta comprimento de cabeça e corpo de 35-55 mm e peso de 4 a 10 g. A coloração é amarelada. Em geral se abrigam em locais mais escuros em cavernas e minas (Nowak, 1991). São representantes importantes, entre os insetívoros aéreos, de morcegos das cavernas brasileiras (Trajano, 1995).

Peropteryx macrotis (Figura 4) - Comprimento de cabeça e corpo de cerca de 45 a 55 mm, peso entre 9 e 11 g. A coloração no dorso é marrom e no ventre é mais clara. Apresenta glândulas na membrana alar. Em geral se abrigam em cavernas ou fendas em rochas onde há luz entrando, ou em árvores mortas. Podem ser encontradas colônias com dez indivíduos e apresenta formação de haréns, com um macho e várias fêmeas (Nowak, 1991).

Myotis nigricans - Ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), e em cavernas da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e São Paulo. Essa espécie é frequentemente encontrada em cavernas no Brasil (Trajano, 1995). Apresenta medidas de antebraço de 33 a 35 mm e peso de 4 a 5 g. A espécie pode viver em uma ampla variedade de tipos de vegetação, podendo também ser encontrada próximo a habitações humanas (Eisenberg & Redford, 1999). A coloração no dorso varia geograficamente do marrom claro ao marrom escuro e o ventre é aproximadamente da mesma coloração. É uma das espécies mais bem estudadas dentro do

gênero na região tropical. O período reprodutivo nessa espécie tende a coincidir com a época de maior abundância de insetos. Possui sistema de creches para a criação dos filhotes. É um dos representantes da família Vespertilionidae regularmente encontrado em cavernas brasileiras (Trajano, 1995), porém pode se abrigar em outros locais protegidos, até mesmo em construções (Eisenberg & Redford, 1999).

Carollia perspicillata (Figura 5) – Apresenta ampla distribuição, ocorrendo nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), e em cavernas da Amazônia, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná, São Paulo e Tocantins. É a segunda espécie de morcego mais comum em cavernas no Brasil, o que, no entanto, deve refletir a abundância da espécie em termos gerais, e não uma maior dependência de cavernas como abrigo (Trajano, 1995). Conforme Nowak (1991), essa espécie apresenta o comprimento de cabeça e corpo de 48-45 mm, antebraço de 34-45 mm e peso de aproximadamente 10 a 20 g. A coloração é em geral marrom escuro. Pode voar em média cerca de 4.7 km por noite. A dieta consiste principalmente de frutos, mas também podem se alimentar de insetos e néctar. Podem viver em casais ou em haréns formados por um único macho adulto, várias fêmeas e seus filhotes e outros grupos com apenas machos adultos ou jovens. Apresenta dois eventos reprodutivos por ano e em cada gravidez dá a luz a apenas um filhote. Morcegos dessa espécie apresentam um importante papel em florestas tropicais, como dispersores de sementes e regeneradores de ambientes degradados. *C. perspicillata* é o mais importante dispersor de sementes de centenas de espécies de *Piper* nos Neotrópicos, sendo então de crucial importância para plantas pioneiras e de sucessão primária. Essa espécie de morcego pode comer cerca de 35 frutos de *Piper* ou 10 frutos de *Cecropia* por noite. Sendo que cada morcego pode comer cerca de 60.000 sementes (*Piper* ou *Cecropia*) por noite, uma colônia de 400 indivíduos poderia dispersar 146 milhões de sementes por ano. Se apenas 0,1% dessas sementes geminasse seriam formadas 146.000 novas plantas. Nos trópicos, plantas dispersadas por morcegos, como, *Cecropia*, *Piper*, *Muntingia*, *Solanum* e *Vismia*, estão entre as espécies mais comuns e pioneiras em ambientes desmatados pelo homem (Fleming, 1988).

Lonchophylla mordax (Figura 6) - Ocorre na Caatinga e Mata Atlântica (Fonseca *et al.*, 1996). Apresenta distribuição restrita à região nordeste do Brasil e biologia muito pouco conhecida. A dieta é principalmente composta de néctar, pólen e insetos, mas

também inclui frutos. Morcegos desse gênero podem se abrigar em cavernas e em árvores ocas. (Nowak, 1991). Possui o comprimento (cabeça e corpo) variando de 55 a 58 mm, e peso com cerca de 9 g. A coloração do dorso é marrom avermelhada e o ventre apresenta coloração mais clara (Eisenberg & Redford, 1999). Possui focinho alongado, língua comprida equipada com papilas. Morcegos desse gênero podem se abrigar em cavernas e em árvores ocas. A dieta além de néctar e pólen, inclui insetos e frutos (Nowak, 1991).

Lionycteris spurrelli – Ocorre no Panamá, Colômbia, Venezuela, Guianas, Suriname, norte do Brasil e Amazônia Peruana. É uma espécie nectarívora, pouco conhecida, com registros para apenas duas cavernas no Brasil, no estado de Minas Gerais e na Bahia (Trajano, 1996; Trajano & Gimenez, 1998 e Gregorin & Mendes, 1999). Apresenta comprimento de cabeça e corpo de cerca de 50 mm, comprimento de cauda de 10 mm, e antebraço de 34-36 mm. A coloração pode ser marrom avermelhada ou marrom. Possui focinho alongado e língua com papilas. A membrana interfemural é bem desenvolvida e a cauda se estende até cerca de metade do seu comprimento. Podem se abrigar em cavernas ou fendas.

Micronycteris minuta (Figura 7) - A espécie apresenta distribuição Neotropical e hábito alimentar preferencialmente insetívoro. Ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), no entanto só foi encontrado até o momento em cavernas da Bahia, Distrito Federal e Minas Gerais. Utilizam ambientes florestais, entre eles as floresta decíduas que ocorrem em áreas cársticas, para forragear e se abrigam em ocos de árvores e cavernas, em conjunto com outras espécies de morcegos (Goodwin & Greenhall, 1961).

Chrotopterus auritus (Figura 8) - Ocorre na Amazônia, Campos do Sul, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), e em cavernas da Bahia, Distrito Federal, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo. Apresenta comprimento de cabeça e corpo de 100 a 112 mm e antebraço de 75 a 87 mm. O peso pode variar entre 72 a 90 g. A pelagem é longa, macia e de coloração marrom escura no dorso e marrom acinzentado no ventre. As orelhas são grandes, arredondadas e separadas. A cauda é praticamente ausente. Apresenta quatro incisivos superiores e dois inferiores. Podem se abrigar em cavernas, ruínas e ocos de árvores. Sua dieta inclui insetos, frutos, e uma substancial proporção de pequenos vertebrados como outros morcegos, pequenos

marsupiais, ratos, aves, lagartos e sapos. As colônias apresentam de 1-7, em geral 3-5 indivíduos (Nowak, 1991). Faz parte de uma subfamília de morcegos, Phyllostominae, que pode ser considerada como um bom grupo indicador da qualidade dos habitats, em vista de seus requerimentos ecológicos em relação a abrigo e à dieta, mais especializada do que outros grupos de morcegos (Medellin *et al.*, 2000).

Desmodus rotundus (Figura 9) – Existem apenas três espécies de morcegos vampiros e todos ocorrem na América Latina. *D. rotundus* é a espécie mais comum e ocorre de leste a oeste do México, descendo pela América do Sul até o Uruguai, norte da Argentina, e centro do Chile. Espécie mais frequente em cavernas no Brasil, ocorre na Amazônia, Campos do Sul, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), e em cavernas da Amazônia, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Paraná, Pernambuco, São Paulo e Tocantins. Conforme Nowak (1991), apresenta comprimento de cabeça e corpo de 70 a 90 mm, sem cauda, antebraço de 50 a 63 mm, e peso de cerca de 15 a 50 g. A coloração é marrom acinzentada escura no dorso e mais pálida no ventre. Pode ser diferenciado das outras espécies de vampiro pelas orelhas pontudas, polegar maior e com distinta almofada basal, membrana interfemural sem pêlo, e pelas características dentárias. A espécie está geralmente associada a cavernas, mas pode habitar ocos de árvores, poços, manilhas, minas e construções abandonadas. Em geral procuram por alimento em áreas dentro de 5 a 8 km ao redor do abrigo diurno, mas em algumas áreas a distância pode se estender a até cerca de 15-20 km. Alimenta-se de sangue quase que exclusivamente de mamíferos, podendo atacar equinos, bovinos e suínos. Cada indivíduo pode consumir até 20 ml de sangue por dia. Podem se abrigar isolados, em pequenos grupos ou em colônias maiores, sendo que a maioria das colônias apresenta algo entre 20 a 100 indivíduos. Podem reproduzir durante o ano inteiro, mas em geral apresentam dois eventos reprodutivos ao ano, tendo um filhote por evento (Nowak, 1991). O morcego vampiro, *D. rotundus*, pode ser considerado indicador de ambientes perturbados, pois sua presença está, em geral, associada a criações de gado e outros animais domésticos, podendo então ocorrer em ambientes modificados pelo homem. As populações de morcegos vampiros aumentaram muito em áreas na América Latina em que foi introduzida a criação de bovinos, equinos e outros animais domésticos. O impacto econômico em conjunto com a pequena, mas significativa, ameaça ao ser humano de raiva resultou em vários métodos de

controle de morcegos prejudicando indiscriminadamente outras espécies além dos vampiros, muitas delas benéficas ao homem. No entanto a forma mais eficaz de evitar a transmissão da raiva para os animais de criação é a vacinação preventiva. Muitas cavernas do Brasil e América Latina são queimadas, fechadas, explodidas ou contaminadas por produtos tóxicos para o controle de hematófagos. Essas medidas extremas, além de ilegais não são eficazes e são extremamente prejudiciais ao ambiente e fauna cavernícola. O controle das populações do vampiro *D. rotundus* deve ser realizado somente depois de estudos aprofundados sobre o meio ambiente cavernícola, pois essa espécie representa um papel fundamental na ecologia da fauna de cavernas, visto que representa a maior fonte de alimento para esses animais na maioria das situações e permite a sobrevivência de uma fauna muitas vezes dependente do tipo de nutriente existente em suas fezes (Trajano, 1995).

Artibeus jamaicensis (Figura 10) - É uma das espécies de distribuição mais ampla do gênero, ocorrendo do Oeste e Leste do México passando pelo Panamá até o Norte da Argentina e Sudeste do Brasil (Eisenberg & Redford, 1999). No Brasil, apresenta ampla distribuição, ocorrendo nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), e tem registro, em publicações, em cavernas da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas gerais, São Paulo e Tocantins. Pode habitar vários tipos de ambientes, e utiliza abrigos como cavernas, folhagens, ocos de árvores e construções, formando haréns com cerca de um a três machos e até quatorze fêmeas. Sua dieta é predominantemente frugívora, se alimentando de frutos de *Ficus* spp., *Acrocomia* sp. e muitos outros nativos ou cultivados. No entanto, de acordo com Gardner (1977), podem consumir pólen, néctar, partes florais, folhas e insetos. Conforme compilação feita por Wilson (1979), *A. jamaicensis* apresenta como padrão reprodutivo a poliestria sazonal no Panamá e Colômbia e em parte do México pode apresentar padrão contínuo de reprodução ou acíclico; no entanto, fêmeas grávidas ou lactantes já foram encontradas durante todo o ano em várias localidades. Em geral a fêmea dá a luz a apenas um filhote por evento reprodutivo, porém vários casos de gêmeos já foram registrados para a espécie. Indivíduos dessa espécie já foram recapturados após sete de sua primeira captura e existem registros de um indivíduo que viveu dez anos em cativeiro. É uma espécie muito comum, sendo facilmente encontradas em ambientes perturbados, no entanto, são responsáveis pela dispersão de sementes de muitas plantas tropicais. Nos trópicos, os morcegos da família

Phyllostomidae são dispersores de pelo menos 24% de espécies de plantas nas florestas, aumentando de importância em florestas úmidas (Humphrey & Bonaccorso, 1979). Os morcegos dessa família em geral selecionam frutos maduros para se alimentar, o que permite que os frutos se desenvolvam e somente sejam ingeridos quando as sementes estiverem maduras e viáveis (Humphrey & Bonaccorso, 1979).

Glossophaga soricina - Ocorre na Amazônia, Caatinga, Campos dos Sul, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), e em cavernas da Amazônia, Bahia, Distrito Federal, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná, São Paulo e Tocantins. Essa espécie pode apresentar 10,5 g e a coloração varia de marrom escuro, marrom claro ou marrom avermelhado. Apresenta o focinho e língua compridos e papilas com cerdas características dos nectarívoros. Pode se abrigar em cavernas, construções, fendas em rochas e ocos de árvores. Sua dieta inclui néctar, pólen, insetos, frutos e partes florais. Pode apresentar poliestria bimodal sazonal, ou seja a produção dos filhotes ocorre em estações específicas do ano (Nowak, 1991).

Anexo fotográfico e Mapa Espeleotopográfico da Gruta do Poço Encantado

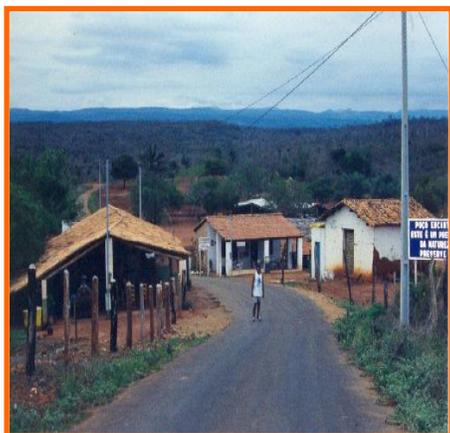


Figura. Vila do Poço Encantado.



Figura. Vegetação da região da Gruta do Poço Encantado.

Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV

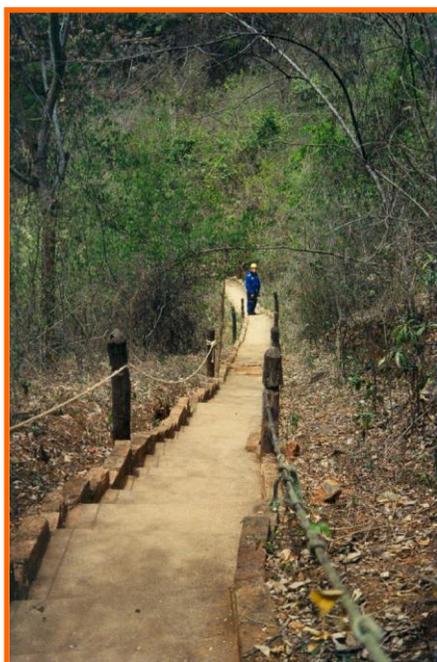


Figura. Trilha de acesso à Gruta do Poço Encantado.

Foto: Acervo CECAV



Figura. *Peropteryx macrotis*.

Foto: Daniela C. Coelho. Acervo Pessoal



Figura. *Carollia perspicillata*



Figura. *Lonchophylla mordax*

Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV



Figura. *Micronycteris minuta*



Figura. *Chrotopterus auritus*

Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV



Figura. *Desmodus rotundus*



Figura. *Artibeus jamaicensis*

Foto: Daniela C. Coelho. Acervo Pessoal

