



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

Encarte do plano de manejo da Gruta dos Ecos/GO

PRODUTO 9

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

19 de abril de 2004

Sumário

SUMÁRIO	2
INTRODUÇÃO	3
OBJETIVO	6
MATERIAL E MÉTODOS	6
Área de estudo	6
RESULTADOS & DISCUSSÃO	11
Dados de literatura	11
Observação e coleta manual	12
Captura por método de espera	13
CONCLUSÃO	19
RECOMENDAÇÕES	20
BIBLIOGRAFIA	22
LISTA DE SIGLAS & ABREVIATURAS	25
GLOSSÁRIO	26
ANEXOS	29
Descrição das espécies de morcegos encontradas na Gruta dos Ecos	29
Anexo Fotográfico e Mapa Espeleotopográfico da Gruta dos Ecos	34

Introdução

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.

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.

Os morcegos, ainda segundo Nowak (1991), 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.

A região Neotropical apresenta uma alta diversidade de morcegos, devida em grande parte à 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 voo 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.

Trabalhos publicados sobre morcegos em cavernas no Brasil (Bredt *et al.*, 1999; Campanha e Fowler, 1993, 1995; Dessen *et al.*, 1980; Fischer *et al.*, 1997; Gregorin e Mendes, 1999; Pinto-da-Rocha, 1995; Silva *et al.*, 2001; Trajano, 1984; Trajano, 1987; Trajano e Gimenez, 1998; Trajano e Gnaspini-Neto, 1991; Trajano e Moreira, 1991; Uieda *et al.*, 1980) registram 141 cavernas com algum tipo de estudo sobre morcegos, distribuídas em 13 estados.

Existem cerca de 140 espécies de morcegos no Brasil (Fonseca *et al.*, 1996, Marinho-Filho e 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). Dentre as 40 espécies de morcegos registradas em cavernas, apenas quatro são muito comuns, *Desmodus rotundus*, *Carollia perspicillata*, *Chrotopterus auritus* e *Glossophaga soricina*, ocorrendo, respectivamente, em 96, 62, 41 e 35 das 141 cavernas brasileiras estudadas. No entanto, dez espécies podem ser consideradas comuns, ocorrendo em 27 cavernas no máximo e em 7 cavernas no mínimo. Já as espécies mais raras, a maioria (25 spp.), ocorre em menos de 12 cavernas.

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), Natalidae, Molossidae e Furipteridae, com apenas uma espécie registrada (Bredt *et al.*, 1999; Campanha e Fowler, 1993, 1995; Dessen *et al.*, 1980; Fischer *et al.*, 1997; Gregorin e Mendes, 1999; Pinto-da-Rocha, 1995; Silva *et al.*, 2001; Trajano, 1984; Trajano, 1987; Trajano e Gimenez, 1998; Trajano e Gnaspini-Neto, 1991; Trajano e Moreira, 1991; Uieda *et al.*, 1980). Segundo Trajano (1995), o nível de dependência de morcegos em relação às cavernas é altamente variável, sendo que a maioria das espécies pode utilizar uma variedade de abrigos, mas, em geral apresenta preferência por um ou mais tipos. Os filostomídeos estão entre os morcegos mais regularmente amostrados na região neotropical, pois trata-se da família com o maior número de espécies na região e mais facilmente capturada por redes de neblina, método de captura mais utilizado. Os insetívoros *Myotis nigricans* (Chiroptera; Vespertilionidae),

Peropteryx macrotis (Emballonuridae), *Natalus stramineus* (Natalidae), *Furipterus horrens* (Furipteridae) e *Pteronotus parnellii* (Mormoopidae) são típicos das cavernas brasileiras, sendo que os últimos podem formar colônias muito grandes em cavernas areníticas do norte do país (Trajano, 1995).

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.

Objetivo

O presente trabalho visa levantar a situação atual da comunidade de morcegos da Gruta dos Ecos-GO para complementar o Plano de Manejo Espeleológico que vem sendo realizado pelo CECAV/IBAMA, com o objetivo de estabelecer um instrumento modelo, de referência a outros estudos similares.

Material e Métodos

Área de estudo

Âmbito regional

A área de estudo se localiza na região Centro-Oeste, no Planalto Central do Brasil, no Bioma Cerrado. É caracterizada por invernos secos e verões chuvosos e o clima é classificado como Aw de Köppen (tropical chuvoso). O bioma representa 22% do território nacional, ou cerca de dois milhões de km² e abrange os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e o Distrito Federal.

No bioma Cerrado podem ser identificadas diversas fitofisionomias, que podem ser divididas em campestres, savânicas e florestais, determinadas principalmente pela

fertilidade do solo (Ratter & Dargie, 1992), variações no lençol freático (Oliveira-Filho *et al.*, 1989) e influência do fogo (Coutinho, 1982).

De acordo com Myers e colaboradores (2000), o bioma Cerrado tem sofrido, nas últimas décadas, um processo acelerado de fragmentação e estima-se que cerca de 80% de sua área original já esteja alterada. Esta é uma das razões pela qual o Cerrado é considerado um dos 25 "hotspots" do mundo, que são regiões com excepcionalmente alta concentração de espécies endêmicas e que tenham sofrido com excepcionalmente alta taxa de perda de hábitat.

Âmbito Local

A gruta dos Ecos (GO-18) está situada na APA Caverna do Eco (lei municipal 04 de 3/11/93), a cerca de 170 Km do Distrito Federal, no município de Cocalzinho, distrito de Girassol, Goiás, nas coordenadas geográficas de latitude 15°41'22,9"S e longitude 48°24'22,2"W. É considerada um dos maiores patrimônios espeleológicos do Brasil, com 1580 metros de desenvolvimento linear e possuindo o maior lago subterrâneo do país, com 340 m de desenvolvimento linear. Conforme Cadamuro (2001), ainda existe vegetação na parte externa da caverna, com extensas áreas de cerrado, campo sujo e campo limpo sobre o carste.

A única cavidade natural subterrânea identificada na região da Gruta dos Ecos é uma gruta calcária, com cerca de 40 m de desenvolvimento linear, denominada Caverna do Pimpão, localizada na Fazenda Santa Bárbara, GO, distante cerca de seis km da Gruta dos Ecos (Linhares, Com. Pessoal).

O turismo na Gruta dos Ecos ocorre de forma intensa e desordenada, e segundo relatos do Grupo Espeleológico da Geologia da UnB (GREGEO), podem ser observados grupos de 40 até mais de 100 pessoas visitando a gruta, vindos de todas as partes de Brasília, entorno e Goiás, principalmente nos fins de semana e feriados. Ainda, segundo relatos do GREGEO, poucos espelotemas persistem ao impacto da visitação, que além de destruir as formações espeleológicas da gruta, deixam uma grande quantidade de lixo ao visitar a caverna, como restos de comida, garrafas plásticas, latas, papéis, e toda sorte de materiais estranhos à gruta. Devido ao turismo depredatório que vinha ocorrendo na gruta, esta foi interditada pelo IBAMA, por meio da portaria nº 14 de 23/02 de 2001, permitindo

o acesso apenas a grupos de pesquisa e espeleologia, autorizados pelo CECAV/IBAMA (Luppi & Aderne, 2002).

A gruta dos Ecos é formada por grandes salões e amplas galerias com grandes blocos de abatimento no piso e possui duas aberturas principais com o meio externo; a Boca Principal e a Boca da Dolina. Apesar da interdição da gruta pelo IBAMA, o turismo persiste, principalmente nos finais de semana, de forma predatória, deixando uma grande quantidade de lixo, principalmente no salão da argila, próximo à Boca da Dolina, entrada mais utilizada para o interior da caverna. Além do turismo ilegal, a mata imediatamente externa à caverna, na entrada da Boca da Dolina, foi desmatada e queimada, o que leva a um aumento na entrada de material externo na gruta e ameaça a sobrevivência tanto da fauna epígea quanto da fauna hipógea, afetando diretamente os morcegos, troglóxenos que dependem da vegetação ao redor da caverna para obter alimento.

A caverna possui um único nível de formas retilíneas com amplos salões e extensas galerias subparalelas de direção NE-SW ou NW-SE. Existem quatro feições morfológicas típicas: salões e galerias de blocos abatidos; salões e condutos freáticos, salões sedimentares e galeria alagada (Cadamuro, 2001).

Descrição dos salões investigados nesse trabalho (Cadamuro, 2001):

Salão da Argila - É um salão sedimentar, com desenvolvimento linear de 80 m, largura máxima de 40 m e altura variando entre 10 e 15 m. Não possui nenhuma ornamentação. É nesse salão que toda a água de excedente hídrico drenada pelas microbacias até a dolina de Ecos é acumulada, infiltrando com pouca ou nenhuma evaporação. Ao longo do salão pode-se observar pequenos canais intermitentes. Nesse salão são encontrados como fatores potencialmente impactantes ao ambiente cavernícola: o pisoteio do solo argiloso e fauna associada durante a visita; entrada de material carregado pela chuva pelo desmatamento da vegetação ao redor da caverna, lixo deixado pelos visitantes; e perturbação causada pelo barulho dos visitantes, podendo alterar a localização das colônias de morcegos, espantando-os para outros locais na caverna ou para outros abrigos fora da gruta.

Salão da Entrada - Sua feição principal é a de blocos abatidos. Localizado após a entrada principal da gruta, possui desenvolvimento linear de 120 m, largura de 160 m e

alturas menores que 10 m. Nesse salão são encontrados como fatores potencialmente impactantes ao ambiente cavernícola: Lixo deixado pelos visitantes; perturbação causada pelo barulho dos visitantes, podendo alterar a localização das colônias de morcegos e outros vertebrados, espantando-os para outros locais na caverna ou para outros abrigos fora da gruta.

Galeria Açu - É a mais extensa, conecta o Salão da Argila ao Salão das Nuvens. Possui largura máxima de 40 m e altura máxima de 20 m. Apresenta grande concentração de blocos abatidos que se estende por 250 m até chegar no Salão das Nuvens. Nessa galeria são encontrados como fatores potencialmente impactantes ao ambiente cavernícola: Lixo deixado pelos visitantes; perturbação causada pelo barulho dos visitantes, podendo alterar a localização das colônias de morcegos espantando-os para outros locais na caverna ou para outros abrigos fora da gruta.

Galeria do lago - Faz ligação entre o Salão das Nuvens e o Salão dos Morcegos. Dividida em: 1) Salão do Lago, bordejado por blocos abatidos de até três metros de altura e dois de largura, lago apresentando largura de até 70 metros e 2) Trecho com conduto inundado onde o lago pode ter largura de até 15 metros. O lago, em período de cheia pode chegar a um desenvolvimento linear de 340 metros, no entanto, no período em que foi realizado esse trabalho, a área do lago coberta por água estava muito reduzida. Quando o lago seca ao extremo, podem permanecer apenas poças d'água em toda a galeria. Nessa galeria são encontrados como fatores potencialmente impactantes ao ambiente cavernícola: Lixo deixado pelos visitantes; perturbação causada pelo barulho dos turistas, podendo alterar a localização das colônias de morcegos espantando-os para outros locais na caverna ou para outros abrigos fora da gruta. Alteração e perturbação da biota associada ao lago, causada pela entrada de visitantes para nadar no lago. Segundo análise de qualidade de água do lago realizada pela CAESB em dezembro de 1998 os resultados revelaram que a água se encontrava imprópria para banho e para o consumo humano devido à presença de bactérias do grupo coliforme, no entanto, novas avaliações e repetições são necessárias para um resultado mais conclusivo.

Galeria Mirim - Apresenta desenvolvimento linear de 150 metros, dez metros de altura e 20 metros de largura. É formada por abatimentos de blocos de micaxisto (Cadamuro, 2001). Nessa galeria são encontrados como fatores potencialmente impactantes

ao ambiente cavernícola: Lixo deixado pelos visitantes; perturbação causada pelo barulho e fogueiras feitas pelos turistas, podendo alterar a localização das colônias de morcegos espantando-os para outros locais na caverna ou para outros abrigos fora da gruta.

Salão dos Morcegos e Galeria Itália - Localizados depois do lago, ficando acessíveis somente a nado ou em bote, na época em que o lago está cheio. Nesses salões são encontrados como fatores potencialmente impactantes ao ambiente cavernícola: Lixo deixado pelos visitantes; perturbação causada pelo barulho e fogueiras feitas pelos turistas, podendo alterar a localização das colônias de morcegos espantando-os para outros locais na caverna ou para outros abrigos fora da gruta. Entre o salão dos Morcegos e a Galeria Itália existe um pequeno salão que teve o seu teto totalmente pichado por visitantes. Na Galeria Itália, no período de realização do trabalho, o ar parecia mais rarefeito do que o restante da caverna (não foi mensurado, o registro basea-se apenas na sensação da equipe dentro do salão) e com muitas partículas de micaxisto em suspensão.

As coletas foram feitas no período compreendido entre 19 a 25 de novembro de 2002 e em 29 de agosto a cinco de setembro de 2003. Além da busca ativa e captura nas entradas e no interior da caverna, os morcegos foram capturados por meio do método de espera, com redes de captura. Foram utilizadas “redes de neblina” (“mist-nets”) de nylon preto de sete metros de comprimento e dois e meio metros de altura, e/ou de quatorze metros de comprimento por dois e meio metros de altura. Como os morcegos aprendem a evitar as redes se estas são dispostas no mesmo local durante vários dias consecutivos, as redes de captura foram armadas em locais diferentes e de forma diferente em cada noite de coleta. As redes eram revistadas em intervalos de 15 minutos para verificar a presença de morcegos. As redes foram abertas nas entradas e na vegetação ao redor da caverna para interceptar os morcegos quando estes saíam do abrigo.

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. Anilhas de plástico numeradas foram utilizadas para a marcação dos morcegos, sendo que somente indivíduos adultos foram marcados e cada indivíduo recebeu uma anilha com numeração diferente. 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 estágio de desenvolvimento 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.

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.

Por meio dos dados de marcação e recaptura dos morcegos, realizados ao longo do ano, pretende-se determinar o tamanho das colônias de morcegos, a estrutura etária e a razão sexual dos grupos. A marcação dos morcegos permitirá também, monitorar se os mesmos indivíduos continuam utilizando a Gruta dos Ecos em períodos diferentes de tempo, e acompanhar flutuações no número de morcegos, o que poderá ser verificado com a continuidade dos estudos na referida gruta. Em posse desses dados será possível inferir se as colônias de morcegos estão diminuindo ou aumentando (ou nenhum dos dois) e se isso ocorre em função da perturbação antropogênica sobre a caverna.

Resultados & Discussão

Dados de literatura

Conforme Trajano (1987) e Trajano e Gnaspini-Neto (1991), já haviam sido registrados para a Gruta dos Ecos a ocorrência de populações do morcego hematófago *Desmodus rotundus*, tanto por observação dos indivíduos como pelo guano e o registro de morcegos insetívoros, sugerido pela presença de fezes.

Observação e coleta manual

No período chuvoso foram realizados dois dias de procura ativa pelos morcegos e por indícios da sua presença (fezes, ossos) no interior da caverna, com um total de 13 horas de procura (Tabela 1).

Foram identificados grupos de *Desmodus rotundus* logo no início do Salão da Argila (zona afótica), confirmados pela presença de grande quantidade de guano fresco de hematófagos nesse local. Na Galeria Mirim (também zona afótica), ao lado do Salão da Argila, foram encontrados três acúmulos maiores de fezes de hematófagos, no entanto, apenas um se encontrava fresco. Nessa Galeria foram observados restos de fogueira em um local anteriormente utilizado por morcegos hematófagos, cuja presença era comprovada por acúmulo de guano, agora seco. Provavelmente a fogueira tenha sido feita com a intenção de afastar os morcegos do local. Nessa galeria foi observado um indivíduo de *Desmodus rotundus* e foram observados morcegos em vôo, porém não foi possível identificá-los.

Na Galeria Açú (zona afótica) foram encontradas fezes de morcegos insetívoros e um crânio de marsupial pequeno. No início da Galeria do Lago (zona afótica) foram observados grupos de morcegos maiores (poderiam ser os indivíduos de *Chrotopterus auritus*) e de *Desmodus rotundus*. Na saída da boca principal foram observados indivíduos de *Chrotopterus auritus* durante a noite, que posteriormente foram capturados na rede de neblina.

No Salão de Entrada da boca principal (zona de entrada e proximidades) foram observados morcegos pequenos, de coloração clara que poderiam ser indivíduos de *Lonchophylla dekeyseri* que também foram capturados nas redes de neblina (mapa em anexo).

Além dos morcegos, foram observados um exemplar de *Odontophrinus* sp., anfíbio da Ordem Anura, já citado na literatura com ocorrência em cavernas (Pinto-da-Rocha, 1995) e um indivíduo da coruja *Tyto Alba*, comumente encontrada em entradas de cavernas (Pinto-da-Rocha, 1995).

No período seco foram realizados três dias de procura ativa pelos morcegos e por indícios da sua presença (fezes, ossos) no interior da caverna, com um total de 20 horas de procura (Tabela 1). No entanto, pelo fato da caverna possuir salões muito amplos a

visualização e identificação dos morcegos foi muitas vezes impossível. Apesar disso, foram identificados alguns indivíduos de *Desmodus rotundus* logo no início do Salão da Argila, e presença de pequena quantidade de guano seco de hematófagos nesse local (Mapa em anexo).

Na Galeria Açu foram observados dois indivíduos de *Chrotopterus auritus*, espécie de morcego de dieta preferencialmente carnívora, e suas fezes frescas. No início da Galeria do Lago foram observadas colônias numerosas (centenas) de morcegos vampiros, *Desmodus rotundus*, em cima e nas paredes, nas bordas do lago. Na Boca Principal foram observadas fezes secas de *Desmodus rotundus*. Na Galeria Itália foram observadas fezes de *Desmodus rotundus* espalhadas ao longo do salão, porém em pequena quantidade e sem grandes acúmulos, e foi observado apenas um morcego não identificado, voando (Mapa em anexo).

Na Gruta dos Ecos foram observadas mudanças na localização das colônias de morcegos hematófagos nos diferentes períodos estudados. Aparentemente, a colônia que no período chuvoso habitava o Salão da Argila se mudou para outros locais da caverna, talvez para o Salão do Lago, que no período seco foi o local em que mais morcegos hematófagos foram observados. No período seco praticamente só foram encontradas fezes secas, indicando a ausência de colônias de morcegos nos locais em que anteriormente ocorriam. Essa mudança pode ser comum, associada à característica dos hematófagos de mudar de local dentro da caverna, pois, segundo Trajano (2000), colônias itinerantes de morcegos dentro das cavernas são muito comuns, o que pode ser corroborado pela presença de guano misto, de manchas de fezes de morcegos com dietas diferentes no mesmo acúmulo de guano.

Ainda, as mudanças observadas podem ser um reflexo de mudanças ambientais relacionadas à sazonalidade durante o ano, ou, à perturbações relacionadas à intensa e desordenada visitação na gruta.

Captura por método de espera

Foram utilizadas redes de neblina com um esforço de captura de 3.465 m²/hora na Gruta dos Ecos no período chuvoso e com um esforço de captura de 10.584 m²/hora no período seco (Tabela 1). O esforço de captura na Boca da Dolina foi de 9.450 m²/hora e na

Entrada Principal foi de 20.160 m²/hora. O esforço de captura corresponde à área da rede x tempo de exposição x número de repetições x número de redes.

Tabela 1. Esforço de captura para cada sessão de coleta de dados sobre morcegos na Gruta dos Ecos, GO nos períodos chuvoso e seco.

Método utilizado para a obtenção da informação	Tempo de amostragem	Data	Ambiente
Procura ativa	11:30 – 21:30	19/11/02	Boca Principal/Salão da Entrada/Salão das Nuvens/Salão do Lago/Galeria-Açu/Galeria Mirim/Salão da Argila/Boca Principal
Procura ativa	12:00 – 17:00	21/11/02	Boca Principal/Salão da Entrada/Salão das Nuvens/Salão do Lago/Galeria-Açu/Galeria Mirim/Salão da Argila/Boca Principal
2 redes (7 x 3 m)	17:30 – 20:30	20/11/02	Boca da Dolina/Mata seca perturbada
1 rede (7 x 3 m)	17:30 – 20:30	22/11/02	Boca Principal/Mata seca
2 redes (7 x 3 m)	18:00 – 21:00	25/11/02	Boca Principal/Mata seca
Procura ativa	11:00 – 18:00	29/08/03	Toda a caverna
Procura ativa	13:00 – 21:00	30/08/03	Toda a caverna
Procura ativa	12:00 – 17:00	01/09/03	Boca Principal/Salão da Entrada/Salão das Nuvens/Salão do Lago
2 redes (14 m x 3 m) e 1 rede (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	31/08/03	Boca da Dolina/Mata seca perturbada/trilha com gramíneas
2 redes (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	01/09/03	Boca Principal/Mata seca
1 redes (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	02/09/03	Boca Principal/ Mata seca
1 rede (14 m x 3 m) e 1 rede (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	03/09/03	Boca da Dolina/Mata seca perturbada
2 redes (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	04/09/03	Boca Principal/Mata seca
1 rede (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	05/09/03	Boca Principal/ Mata seca

Foram capturados no período chuvoso 58 indivíduos de oito espécies de morcegos compreendidas em duas famílias e seis subfamílias (Tabela 2). Nesse período, as espécies mais capturadas foram (em ordem decrescente) *Lonchophylla dekeyseri*, *Glossophaga soricina* e *Desmodus rotundus*. As espécies menos frequentes foram *Myotis cf. albescens*, com apenas, *Diphylla ecaudata*, e *Chrotopterus auritus*.

Na época chuvosa foram coletadas espécies pertencentes a cinco tipos de guildas alimentares, sendo que a maioria das espécies amostradas é composta por morcegos

hematófagos (Desmodontinae), insetívoros (Vespertilionidae) e nectarívoros (Glossophaginae e Lonchophyllinae).

Dentre os morcegos registrados na época chuvosa, a maioria, 41 indivíduos, foi capturada saindo da gruta pela Boca Principal, enquanto apenas 17 indivíduos foram capturados pela Boca da Dolina. Nesse período, *Lonchophylla dekeyseri* somente foi capturada na Entrada Principal, assim como *Chrotopterus auritus*, *Myotis nigricans* e *M. albescens*, espécies com os menores números de capturas.

Na época seca foram registrados 126 indivíduos de nove espécies de morcegos, todos da família Phyllostomidae, de seis subfamílias regularmente encontradas nas cavernas brasileiras (Tabela 2). As espécies mais frequentes foram (em ordem decrescente) *Lonchophylla dekeyseri*, *Glossophaga soricina* e *Desmodus rotundus*. As espécies menos capturadas nesse período foram *Artibeus lituratus*, *Phyllostomus hastatus* e *Chrotopterus auritus*. Dentre os morcegos capturados nas redes de neblina, 24 indivíduos foram anilhados, sendo que um macho adulto de *Lonchophylla dekeyseri* capturado em 1/09/04 foi recapturado em 05/09/04, na Boca Principal.

Dentre os 126 morcegos registrados na época seca para a Gruta dos Ecos, a maioria, 99 exemplares, foi capturada saindo da Boca Principal, enquanto apenas 23 foram capturados nas redes abertas na Boca da Dolina.

Um maior número de espécies (9) e de indivíduos (140) foi capturado ao deixar a gruta pela Entrada Principal durante os dois períodos estudados. Tais resultados podem estar refletindo o maior esforço de captura despendido na Boca Principal em relação à Boca da Dolina. No entanto, o maior número de capturas na Boca Principal também pode estar relacionado ao maior número de morcegos se abrigando nessa região da caverna e áreas mais próximas. *Lonchophylla dekeyseri*, espécie de morcego ameaçada de extinção (MMA, 2003) e endêmica do bioma Cerrado (Marinho-Filho, 1996), foi capturada em maior quantidade na Boca Principal, sugerindo a importância dessa zona da caverna (Boca Principal, Salão da Entrada e adjacências) para a espécie. O fato de que na Entrada Principal foi capturado um maior número de indivíduos, espécies e espécies mais sensíveis e raras pode estar refletindo uma preferência dos morcegos por esse local e adjacências na gruta, talvez pelo melhor estado de conservação do ambiente externo à essa entrada da caverna.

Tabela 2. Morcegos observados e capturados com redes de neblina na Gruta dos Ecos/GO.

Família/Subfamília/Espécie	Número de indivíduos	Fêmeas		Machos		Método de coleta
		Jovens/subadultas	Adultas	Jovens/subadultos	Adultos	
Período Chuvoso						
PHYLLOSTOMIDAE						
Carollinae						
<i>Carollia perspicillata</i>	4	0	0	1	3	rede de neblina
Desmodontinae						
<i>Desmodus rotundus</i>	17	0	9	1	7	rede de neblina/observação
<i>Diphylla ecaudata</i>	2	0	0	0	2	rede de neblina
Glossophaginae						
<i>Glossophaga soricina</i>	15	7	3	3	2	Rede de neblina
Lonchophyllinae						
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	12	4	5	1	2	Rede de neblina
Phyllostominae						
<i>Chrotopterus auritus</i>	3	0	0	1	2	rede de neblina/observação
VESPERTILIONIDAE						
<i>Myotis nigricans</i>	4	0	2	2	0	rede de neblina
<i>Myotis cf. albescens</i>	1	0	0	0	1	rede de neblina
SUBTOTAL	58	11	19	9	19	
Período Seco						
PHYLLOSTOMIDAE						
Carollinae						
<i>Carollia perspicillata</i>	5	2	0	1	2	rede de neblina
Desmodontinae						
<i>Desmodus rotundus</i>	11	4	4	1	2	rede de neblina
<i>Diphylla ecaudata</i>	6	3	2	1	0	rede de neblina
Glossophaginae						
<i>Glossophaga soricina</i>	43 (2)	12	19	11	1	rede de neblina
Lonchophyllinae						
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	51	29	6	13	3	rede de neblina
Stenodermatinae						
<i>Artibeus jamaicensis</i>	4	0	4	0	0	rede de neblina
<i>Artibeus lituratus</i>	1	0	0	1	0	rede de neblina
Phyllostominae						
<i>Chrotopterus auritus</i>	2	0	?	0	?	observação
<i>Phyllostomus hastatus</i>	1	0	0	0	1	rede de neblina
SUBTOTAL	126	50	35	28	9	
TOTAL	184	64	46	36	28	

(2): Dois filhotes sendo carregados pelas mães capturadas nas redes de neblina

Dentre as oito espécies registradas para a Gruta dos Ecos no período chuvoso, cinco apresentaram indivíduos em fase reprodutiva, sendo que as cinco tiveram registros de machos com testículos escrotados, uma espécie de hematófago e um nectarívoro apresentaram fêmeas grávidas e uma nectarívora apresentou fêmeas lactantes (Figura 1). O início da época chuvosa, período estudado nesse trabalho, apresenta no bioma Cerrado uma maior oferta de recurso alimentar, sendo uma época de alta disponibilidade de frutos (Oliveira, 1998) e de insetos das ordens Coleoptera, Diptera e Isoptera (Pinheiro *et al.*, 2002), incluídos na dieta de morcegos insetívoros. O fato do início da fase reprodutiva coincidir com a época de maior oferta de recurso alimentar indica uma sincronia dos morcegos em relação a sazonalidade desse recurso, e com isso, um aumento nas chances de reprodução bem sucedida para as espécies de morcegos.

Existem registros para cavernas no Distrito Federal de fêmeas de *Lonchophylla dekeyseri* grávidas nos meses de março, abril, maio e junho (Coelho, 1999; Bredt *et al.*, 1999) e lactantes em junho e julho (Coelho, 1999), sendo assim a ocorrência de fêmeas lactantes em novembro é uma informação nova a ser acrescentada aos estudos de biologia dessa importante espécie de morcego. Apesar da ocorrência de fêmeas grávidas e lactantes de março até julho e novembro, a espécie mantém sua época reprodutiva do final da época chuvosa até o fim da época seca, em sincronia com a floração de plantas quiropterófilas do Cerrado (Oliveira, 1998).

Somente três espécies, dentre as nove espécies registradas na época seca, foram observadas em estado reprodutivo no período estudado, sendo que as três apresentaram fêmeas grávidas, uma espécie teve registros de fêmeas lactantes e carregando filhotes e duas tiveram indivíduos machos com testículos escrotados (Figura 2). Dessas três espécies, *Artibeus jamaicensis* apresenta dieta frugívora, *Glossophaga soricina* é nectarívora/onívora e *Desmodus rotundus* se alimenta de sangue. Conforme Fleming (1971), *Artibeus jamaicensis* apresenta um período de reprodução associado à época de maior abundância de produção de frutos. A presença de fêmeas grávidas no fim da estação seca coincide com o início de frutificação de muitas plantas zoocóricas no bioma Cerrado, garantindo que durante a fase de maior demanda de energia, ou seja, no período de gravidez e nascimento dos filhotes, haverá oferta suficiente de alimento para sustentar essa demanda. Conforme Eisenberg e Redford (1999), *Glossophaga soricina* apresenta um padrão reprodutivo do

tipo poliétrico, que, dependendo do ciclo de chuvas do ambiente, pode ser sazonal, e pode gerar de dois a três filhotes por ano. Um padrão semelhante ao encontrado nesse trabalho foi observado para *Glossophaga soricina* em estudo realizado também no Brasil Central (Zórtea, 2003), em que houve um pico de fêmeas grávidas no final da estação seca e outro no meio da estação chuvosa, coincidindo também com a época de maior disponibilidade de alimento. Já *Desmodus rotundus* pode reproduzir durante o ano inteiro, fato corroborado no presente trabalho, pois suas presas, animais de criação, estão disponíveis durante todo o ano. Essa espécie apresenta um filhote por evento reprodutivo e a gestação dura aproximadamente sete meses (Eisenberg e Redford, 1999).

A ocorrência de espécies de morcegos reproduzindo ou criando seus filhotes na Gruta dos Ecos pode ser um indicador de “saúde” dessas colônias de morcegos e do ambiente cavernícola, pois se as colônias estão aumentando e se mantendo na caverna, isso significa que o ambiente está suprindo as necessidades biológicas e comportamentais importantes para a permanência dos morcegos na gruta.

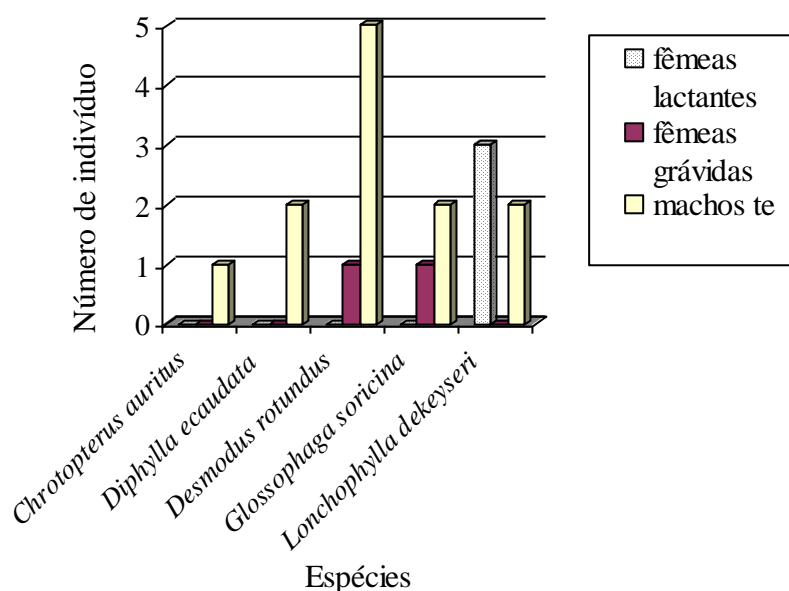


Figura 1. Número de fêmeas lactantes, grávidas e carregando filhotes e número de machos com testículo escrotado (te) capturados na Gruta dos Ecos, GO em 2003, no período chuvoso.

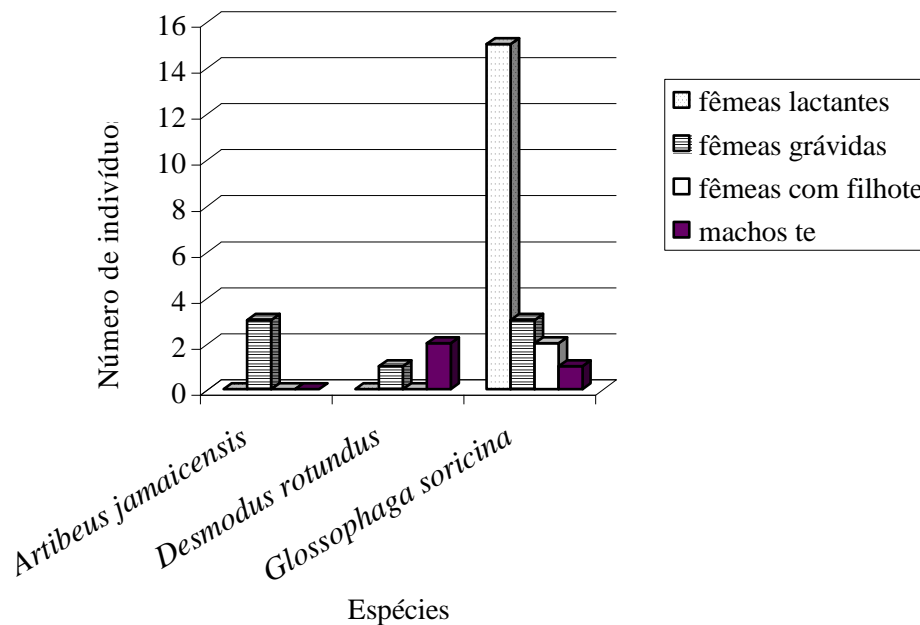


Figura 2. Número de fêmeas lactantes, grávidas e carregando filhotes e número de machos com testículo escrotado (te) capturados na Gruta dos Ecos, GO em 2003, no período seco.

Conclusão

No total foram registrados 184 indivíduos de onze espécies de morcegos para a Gruta dos Ecos, número similar ao encontrado para outras cavernas no Brasil, já que, de acordo com Trajano (1995), não existem cavernas brasileiras com concentrações muito grandes de morcegos, características das chamadas “bat caves” que abrigam de centenas a milhões de morcegos. No Brasil, o número de registros de morcegos em cavernas chega no máximo até 13 espécies por caverna em regiões mais estudadas, como áreas cársticas em São Paulo, Distrito Federal, e Minas Gerais. Um fato corroborado por outros estudos (Trajano, 1984; Trajano e Moreira, 1991) é que aparentemente, o principal fator determinante da diversidade de morcegos em cavernas parece ser a densidade de cavernas na área; sendo assim, uma região com um menor número de cavernas disponíveis para os morcegos irá apresentar mais espécies de morcegos e colônias maiores por caverna. Entretanto, a ocupação de cavernas por morcegos pode mudar dependendo da região em que se localiza a caverna; pois cada região apresenta variações no clima e na vegetação, na diversidade de morcegos, e no tipo, número e tamanho das cavidades naturais subterrâneas. Ainda,

algumas regiões são menos conhecidas em relação ao patrimônio espeleológico, carecendo de estudos mais aprofundados tanto sobre as cavernas quanto sobre a fauna de morcegos associada a esses ambientes.

A Gruta dos Ecos apresenta características únicas relacionadas ao seu ambiente físico; como o tipo de rocha de que é formada (micaxisto), a sua amplitude, pois a gruta é extensa quando comparada com outras na região em que está localizada, o fato de ocorrer numa região escassa em cavernas, e a ocorrência do maior lago subterrâneo da América Latina.

Em relação ao meio biótico, a Gruta dos Ecos também é de extrema importância, pois além de apresentar uma alta diversidade de espécies, abriga espécies de morcegos dispersores de sementes e polinizadores, importantes para a manutenção e regeneração do ambiente em que se encontra a gruta. Abriga ainda, espécies, da subfamília Phyllostominae consideradas boas indicadoras de qualidade ambiental. É importante ressaltar que a Gruta dos Ecos abriga uma população relativamente grande de *Lonchophylla dekeyseri*; a única espécie de morcego endêmica do bioma Cerrado, associada a ambientes cársticos e uma das cinco espécies de morcegos incluídas na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2003), o que confirma a necessidade de conservação da Gruta dos Ecos, já que serve como abrigo para essa espécie ameaçada de morcego. Sendo assim, a comunidade de morcegos encontrada para a gruta dos Ecos demonstra que a Gruta, apesar da intensa visitação, ainda permanece em bom estado de conservação, sendo, no entanto, necessária a implementação de algumas medidas para conservação e manejo da gruta.

Recomendações

1. Implementar forma de fiscalização e controle da visitação mais eficiente e rigorosa;
2. A Entrada Principal, Salão de Entrada e Galeria das Nuvens são considerados Zona Intangível; devendo ser utilizados somente para pesquisas autorizadas pelo CECAV;
3. O Salão do Lago e Salões subsequentes são considerados Zona Intangível, sendo terminantemente proibido entrar no lago, exceto para fins científicos devidamente autorizados pelo CECAV;

4. Salão da Argila, Galeria Mirim e galeria Açú são considerados Zona de Uso Extensivo; sendo que o trajeto e o número de visitantes deve ser definido pelo CECAV;
5. As visitas à gruta devem ser feitas somente no período entre 07:00 e 17:00 horas, respeitando os horários de saída dos morcegos;
6. Impedir a visitação na gruta nos períodos de maio a outubro, durante a época reprodutiva de *Lonchophylla dekeyseri*, devido à maior sensibilidade dos morcegos em relação às perturbações antropogênicas nesse período;
7. A caverna deve ser inserida na categoria de acesso e uso do Grupo Dois, de cavernas semi-antropizadas. Sendo assim, não deve ser permitida a instalação ou construção de estruturas no interior e na vegetação que circunda a gruta, exceto faixas de contenção para as trilhas no interior da gruta e sinalização na parte externa;
8. Os turistas somente podem entrar na gruta com condutores capacitados e autorizados pelo CECAV/IBAMA e com poucas pessoas por guia. Os visitantes devem ter iluminação individual, roupas e sapatos adequados e devem ser instruídos quanto ao comportamento no interior da gruta, sendo que deve ser exigido o silêncio no trajeto dentro da gruta e proibida a retirada de qualquer material e que materiais estanhos à gruta sejam deixados no seu interior.

Projetos recomendados:

1. Realizar estudo para projeto de reflorestamento da área desmatada no entorno da Boca da Dolina, e para a conservação da vegetação nativa ainda existente no entorno da gruta;
2. Realizar estudos para a melhor forma de implantação de trilhas e receptivos que causem menos impactos à gruta;
3. Realizar estudos de capacidade de carga para a visitação na Gruta dos Ecos.
9. Realizar estudos para monitoramento das colônias de morcegos ao longo do ano para verificar seu padrão reprodutivo, e flutuações populacionais.

10. Verificar o padrão de movimentação das colônias de morcegos ao longo do ano no interior da caverna após a implantação das medidas para o controle da visitação.
4. Realizar estudos para verificar se portões são a melhor forma de controlar o turismo desordenado sobre a gruta, e para a colocação de portão adequado nas entradas da caverna. Se os portões forem instalados deve ser realizado estudo de monitoramento para verificar se a fauna de morcegos voltará a habitar a gruta, sem a perturbação causada pela visitação desordenada.

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.
- Cadamuro, A.L.de M. 2001. Relatório final da fase I: Estudos geológicos e hidrogeológicos relativos a gruta dos Ecos, Cocalzinho - GO. CECAV/IBAMA, Brasília, DF.
- Campanhã, R.A. e 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. e 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.
- Coelho, D.C. 1999. Ecologia de populações e história natural de *Lonchophylla dekeyseri*, um morcego endêmico do Cerrado. Dissertação de tese de Mestrado. Depto. de Ecologia, UnB, Brasília, DF.
- Coelho, D.C. & Marinho-Filho, J. 2002. Diet and activity of *Lonchophylla dekeyseri* (Chiroptera, Phyllostomidae) in the Federal District, Brazil. *Mammalia*, 66 (3): 319-330.
- Coutinho, L.M. 1982. Ecological effects of fire in brazilian cerrado. In: Huntley, B.J. & Walker, B.H. (eds.) *Ecology of tropical savannas*. Springer-Verlag, Berlin. p. 272-291, 1982.
- 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.
- Eisenberg, J.F. & Redford, K.H. 1999. *Mammals of the Neotropics – The Central Neotropics*, volume 3. The University of Chicago Press, Chicago.

- Fischer, E.; Fischer, W.; Borges, S.; Pinheiro, M.R. e Vicentini, A. 1997. Predation of *Carollia perspicillata* by *Phyllostomus* cf. *elongatus* in Central Amazonia. *Chiroptera Neotropical*, 3 (1): 67-68.
- Fleming, T. H. 1971. *Artibeus jamaicensis*: Delayed embryonic development in a Neotropical bat. *Science*, 171: 402-404.
- 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. *Occasional Papers in Conservation Biology*, n° 4.
- 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.
- Gregorin, R. & Mendes, L. de F. 1999. Sobre quirópteros (Emballonuridae, Phyllostomidae, Natalidae) de duas cavernas da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 86: 121-124.
- Guerra, A.T. and Guerra, A.J.T. 2001. *Novo dicionário geológico-morfológico*. Segunda edição, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro
- Kunz, T. H.. 1982. Roosting ecology. *In: Ecology of bats*. Thomas H. Kunz (ed.). Plenum Press. New York & London.
- 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. *Occasional Papers in Conservation Biology*, n° 4.
- Luppi, E. & Aderne, L. 2002. *Almanaque-Ecomuseu do Cerrado*. Instituto HUAH Ecomuseu do Cerrado, Pirenópolis, Goiás.
- Marinho-Filho, J. S. 1996 The Brazilian Cerrado bat fauna and its conservation. *Chiroptera Neotropical*, 2 (1): 37-39.
- 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. 2000. *Plano de Manejo para Cavernas Turísticas - Procedimentos para Elaboração e Aplicabilidade*. Dissertação de Mestrado, Pós - Graduação em Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, DF.

- 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. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto n°4.340, de 22 de agosto de 2002. 2 ed. aum. Brasília, DF.
- Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. da & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Nowak, R.M. 1991. Walker’s mammals of the world. Vol. 1, 5° ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Oliveira, P.E.A.M. 1998. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies do Cerrado. In: Cerrado: Ambiente e Flora. S.M. Sano e S.P. Almeida (eds.). EMBRAPA, Brasília, DF.
- Oliveira-Filho, A.T., Shepherd, G.J., Martins, F.R. & Stubblebine, W.H. 1989. Environmental affecting physiognomic and floristic variation in na area of cerrado in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 5, p. 413-431, 1989.
- Pedro, W.A. 1998. Diversidade de morcegos em hábitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera, Mammalia), Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade de São Carlos, S.P.
- Pinheiro, F.; Diniz, I.R.; Coelho, D. e Bandeira, M.P.S. 2002. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. *Austral Ecology*, 27: 132-136.
- Pinto-da-Rocha, R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 39 (6): 61-173.
- Ratter, J.A., Dargie, T.C.D. 1992. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, v. 53, n.2, p.153-180, 1992.
- Silva, S.S.P. da; 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): 255-320.
- _____, E. 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revista Brasileira de Zoologia*, 3 (8): 533-561.
- _____, E. 1995. Protecting caves for the bats or bats for the caves? *Chiroptera Neotropical*, 1 (2): 19-22.

- _____, E. 2000. Cave faunas in the Atlantic Tropical Rain Forest: composition, ecology, and conservation. *Biotropica*, 32 (4b): 882 - 893.
- 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.
- 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.
- Uieda, W; Sazima, I. e Storti Filho, A. 1980. Aspectos da biologia do morcego *Furipterus horrens* (Mammalia, Chiroptera, Furipteridae). *Revista Brasileira de Biologia*, 40 (1):59-66.
- Wilson, D.E. 1979. Reproductive patterns. In *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*, part 3, ed. R.J.Baker, J.Knox Jones Jr. And D.C. Carter. Special Publications of the Museum 16: 317- 378. Texas Tech Press.
- Zortéa, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. *Brazilian Journal of Biology*, 63 (1): 159-168.
- Zortéa, M. & Mendes, S.L. 1993. Folivory in the big fruit eating bat, *Artibeus lituratus* in eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 9: 117-120.

Lista de Siglas & Abreviaturas

- AM - Amazonas
 BA - Bahia
 CE - Ceará
 DF – Distrito Federal
et. al. – [abrev. do latim *et alii*] e outros (em citações bibliográficas)
 GO - Goiás
 IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
 IUCN – International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources
 Km - quilômetros
 M - Metros
 MG – Minas Gerais
 M.M.A. – Ministério do Meio Ambiente
 MS – Mato Grosso do Sul
 MT – Mato Grosso
 PA - Pará
 PE - Pernambuco
 PME - Plano de manejo espeleológico
 PR - Paraná
 SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia
 SP – São Paulo
 TO – Tocantins
 UC – Unidade de Conservação

Glossário

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).

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

Categorias de Acesso e Uso do Grupo 2 - Cavernas Semi-Antropizadas: Possuem poucas ou raras obras de infra-estrutura para a visitação. Os visitantes devem possuir capacetes e lanternas individuais e orientados por condutores especializados. São grutas de “espeleoaventura”, sem instalações, com condutores, abismos com cordas e escadas flexíveis de até 20 m, rios subterrâneos com águas rasas e condutos que impeçam a passagem de uma maca, visitas de média duração, podendo ocorrer acampamento na caverna (Lino, 1998 *apud* Marra, 2001).

Cavidade natural subterrânea: Todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo homem com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que a sua formação haja ocorrido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante. Nesta designação estão incluídos todos os termos regionais, tais como gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco (DECRETO Nº 99.556, de 1º de outubro de 1990).

Desenvolvimento horizontal: Soma dos comprimentos de todos os condutos existentes, reduzidos ao plano horizontal.

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

Epígeo: Relativo ao ambiente externo à caverna, superfície.

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).

Guano: Fezes de morcegos.

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).

Hipógeo: Relativo ao ambiente interno à caverna, abaixo da superfície.

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).

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

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

Plano de manejo – documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma UC, se estabelece seu zoneamento e normas para uso da área e manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (MMA, 2002).

Plano de manejo espeleológico: Ferramenta utilizada pelo CECAV/IBAMA como suporte para o conhecimento das características das cavernas, licenciamento e monitoramento de propostas para a sua utilização. O PME deve, por meio de levantamentos bióticos, abióticos e socioeconômicos, gerar um zoneamento ambiental espeleológico, apresentando restrições e possibilidades de uso dentro de cada uma das zonas estabelecidas nas áreas de influência externa e interna da caverna (Marra, 2000).

Plantas Quirópterofilas: Plantas que apresentam características típicas de utilização alimentar, em específico néctar e/ou pólen, por morcegos.

Plantas zoocóricas – plantas com frutos dispersos por animais

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). De acordo com Trajano (1987) a fauna das cavernas brasileiras pode ser distribuída em uma zona de entrada e proximidades (zona de entrada + penumbra) e em uma zona afótica (zona de transição + zona profunda).

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 de morcegos encontradas na Gruta dos Ecos

Artibeus jamaicensis - 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) pode consumir pólen, néctar, partes florais, folhas e insetos. Conforme compilação feita por Wilson (1979), *Artibeus 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.

Artibeus lituratus – 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 do Ceará, Goiás e São Paulo. Segundo Eisenberg e Redford (1999) essa espécie pode se abrigar em cavernas bem iluminadas e em folhas de palmeiras, formando grupos de até 25 indivíduos. Alimenta-se basicamente de frutos, no entanto já foi observado se alimentando de folhas de algumas plantas (Zórtea e Mendes, 1993). Pode ser considerado como uma espécie-chave, cuja presença é crucial na manutenção da organização e diversidade das comunidades. Essa espécie é importante dispersora de sementes, atuando na perpetuação de muitas espécies de plantas, que por sua vez, seriam importantes para outros seres, em outras redes tróficas (Pedro, 1998).

Carollia perspicillata – 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, com um único macho adulto e várias fêmeas e seus filhotes formando um grupo 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.

Chrotopterus auritus - Ocorre na Amazônia, Campos dos 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, os 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 (vampiro comum) –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. Estão geralmente associados às cavernas, mas podem 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. Alimentam-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, *Desmodus 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.

Diphylla ecaudata - Ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), e em cavernas da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná e São Paulo. Segundo Nowak (1991), os morcegos dessa espécie possuem comprimento de cabeça e corpo de 65 a 93 mm, sem cauda, e antebraço de 50 a 56 mm. Podem pesar entre 24 e 43 g. A coloração é marrom escura ou marrom avermelhada no dorso e mais clara no ventre. Apresenta os incisivos externos inferiores em forma de leque e com sete lobos, o que a diferencia dos outros vampiros, além do número de dentes, 26 (*Desmodus* possui 20 e *Diaemus* 22). Em geral é menor e têm orelhas mais curtas e arredondadas que *Desmodus rotundus*, um polegar menor e sem a almofada basal, e apresenta uma pelagem maior e mais macia. Uma característica marcante dessa espécie é a membrana interfemural com densa pelagem. Pode se abrigar em cavernas, casas, minas abandonadas e fendas. Alimenta-se de sangue preferencialmente de aves, se beneficiando em lugares com criação de galinhas. Pelo fato de ser uma espécie menos gregária que *Desmodus rotundus*, em geral não forma grupos nos abrigos e sendo assim, não forma os montes de guano deixados por grupos de *Desmodus rotundus*. Já foram encontrados em

número de 35 em cavernas, mas em geral 12 indivíduos e muitas vezes apenas de 1 a 3 indivíduos por abrigo. Em geral apresentam dois eventos reprodutivos por ano.

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).

Lonchophylla dekeyseri – Apresenta distribuição restrita ao bioma Cerrado (Fonseca *et al.*, 1996), tendo sido encontrada em cavernas no Distrito Federal, Goiás e Tocantins. Apresenta o focinho comprido, maior do que *Glossophaga soricina*, a língua comprida é equipada com papilas, os dentes são estreitos e alongados. Podem se abrigar em cavernas e outras espécies do mesmo gênero já foram encontradas em ocos de árvores e construções abandonadas (Nowak, 1991). Na região do Distrito Federal *Lonchophylla dekeyseri* se alimenta de néctar, pólen principalmente na época seca e de insetos e frutos principalmente na época chuvosa. A dieta inclui insetos, frutos, néctar e pólen (Coelho & Marinho-Filho, 2002). No DF foi observada por Bredt *et al.* (1999) nos primeiros salões na Gruta Dança dos Vampiros, onde coabitava com *Glossophaga soricina*. Ainda segundo Bredt e colaboradores (1999) a espécie não apresenta, no DF, colônias pequenas, sendo sugerido pelos autores que suas colônias sejam compostas de cerca de poucas dezenas de indivíduos.

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. É uma das espécies do gênero *Myotis* mais estudadas. A espécie pode viver em uma ampla variedade de tipos de vegetação, podendo também ser encontrada próximo a habitações humanas (Eisenberg & Redford, 1999).

Myotis albescens - Ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996). É similar a *Myotis nigricans*, porém a coloração é mais clara, com os pêlos dorsais com pontas esbranquiçadas. Possui antebraço de 34 a 35 mm e peso de 7,3 a 7,6 g. Pode se abrigar em construções abandonadas, fendas, frestas, cavernas e árvores, geralmente próximo a rios com correnteza (Eisenberg & Redford, 1999).

Phyllostomus hastatus – 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 Amazônia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Paraná, São Paulo e Tocantins. Conforme Eisenberg e Redford (1999), é um dos maiores morcegos da região Neotropical. Pode se abrigar em cavernas, construções e sob folhas de palmeiras, onde pode formar tanto grupos pequenos quanto colônias de até mais de 500 indivíduos. Sua dieta é frugívora/onívora, incluindo pequenos vertebrados como roedores, lagartos e morcegos. Nas colônias, os machos defendem seu território e o respectivo grupo de fêmeas, podendo formar haréns temporários de até trinta fêmeas por macho.

Anexo Fotográfico e Mapa Espeleotopográfico da Gruta dos Ecos



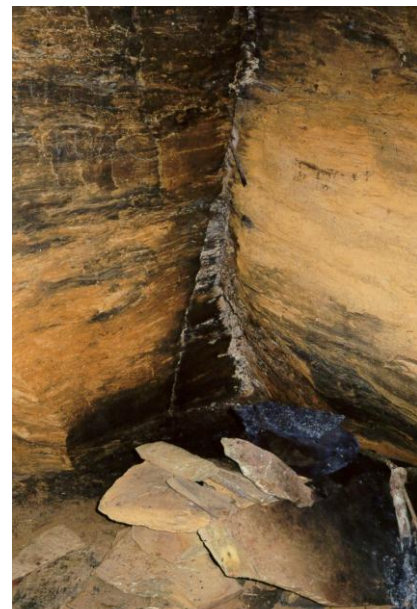
Figuras 1 e 2 . Vegetação na Entrada Principal da Gruta dos Ecos. Fotos: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV



Figura 3. Cerrado no entorno da Boca da Dolina.
Daniela C. Coelho. Acervo CECAV



Figura 4. Trilha para a Boca da Dolina.
Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV



Figuras 5 e 6. Pichações e fogueira na Gruta dos Ecos. Fotos: Gerson Soares e Daniela C.Coelho. Acervo CECAV



Figura 7. *Myotis* cf. *albescens*. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV



Figura 8 *Glossophaga soricina*. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo Pessoal

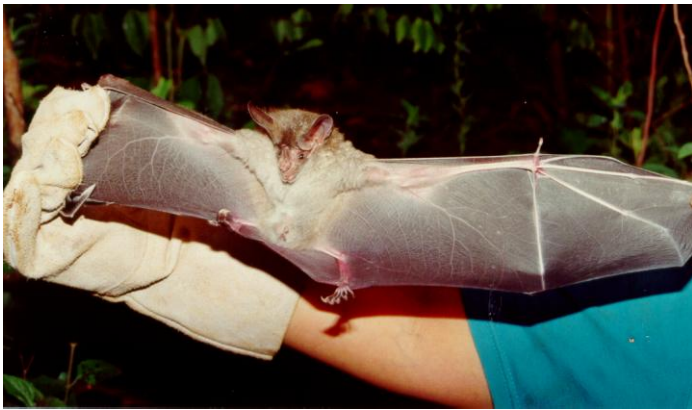


Figura 9. *Chrotopterus auritus*. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV



Figura 10. *Phyllostomus hastatus*. Foto: Franciane Jordão. Acervo CECAV



Figura 11. *Desmodus rotundus*. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo Pessoal



Figura 12. *Diphylla ecaudata*. Foto: Daniela C. Coelho.
Acervo CECAV



Figura 13. *Carollia perspicillata*.
Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV



Figura 14. *Lonchophylla dekeyseri*
Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV