



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 SOBRE O LEVANTAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA DA GRUTA DOS ECOS/GO NO PERÍODO SECO

PRODUTO 8

**CONSULTORA: Daniela Cunha Coelho
CONTRATO Nº 2002/004358**

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 91188

07 de abril de 2004

Sumário

SUMÁRIO.....	1
INTRODUÇÃO	2
OBJETIVO	4
MATERIAL E MÉTODOS	4
Área de Estudo.....	4
RESULTADOS & DISCUSSÃO.....	10
Observação e coleta manual	10
Captura por método de espera	10
Descrição das espécies encontradas e importância para a conservação.....	14
CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	18
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	20
GLOSSÁRIO	20
BIBLIOGRAFIA.....	21

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 voo, 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). Outra razão de sucesso dos microquirópteros é a utilização de abrigos diurnos; pois os morcegos são o único grupo de mamíferos a usar cavernas como refúgio permanente. A evolução do voo e ecolocalização foram determinantes para que os microquirópteros pudessem ser bem sucedidos na exploração de vários ambientes, para procurar abrigo e alimento, inviáveis para a maioria dos outros vertebrados, como cavernas, fendas, ocos em árvores, e construções (Kunz, 1982).

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 (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, 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 Encontro, 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 2 milhões de km². 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).

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, ao menos parcialmente, alterada (Myers *et al.*, 2000). 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 (Myers *et al.*, 2000).

Âmbito Local

A gruta dos Ecos (GO-18) está situada a cerca de 130 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. Ainda existe vegetação na parte externa da caverna, com extensas áreas de cerrado, campo sujo e campo limpo sobre o carste (Cadamuro, 2001). Devido ao turismo depredatório que vinha ocorrendo na gruta, esta foi interditada pelo IBAMA, por meio da portaria n° 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 (Figuras 1 e 2) e a Boca da Dolina (Figuras 3 e 4). 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:

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 (Cadamuro, 2001). 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 (Cadamuro, 2001). 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 (Cadamuro, 2001). 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, bordado 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 (Cadamuro, 2001), 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 (Cadamuro, 2001).

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.

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 (Cadamuro, 2001). 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 (Figura 5). 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 é baseado apenas na sensação da equipe dentro do salão) e com muitas partículas de micaxisto em suspensão.

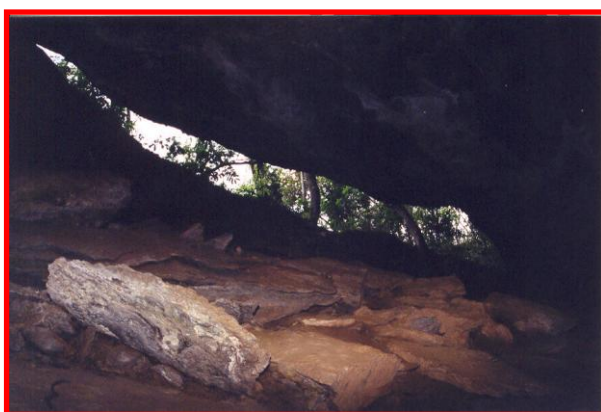
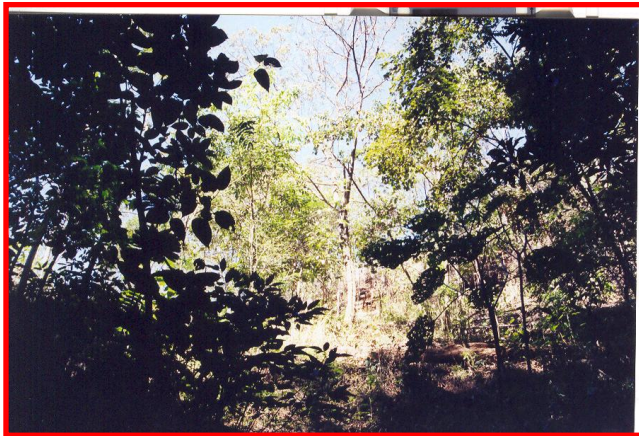


Figura 1. Entrada Principal da Gruta dos Ecos
Foto: Daniela C. Coelho
Acervo CECAV



Figura 2. Vegetação da Boca Principal, Gruta dos Ecos
Foto: Daniela C. Coelho
Acervo CECAV



Figuras 3 e 4. Vegetação da Boca da Dolina, mostrando o desmatamento.

Foto; Daniela Cunha Coelho
Acervo CECAV

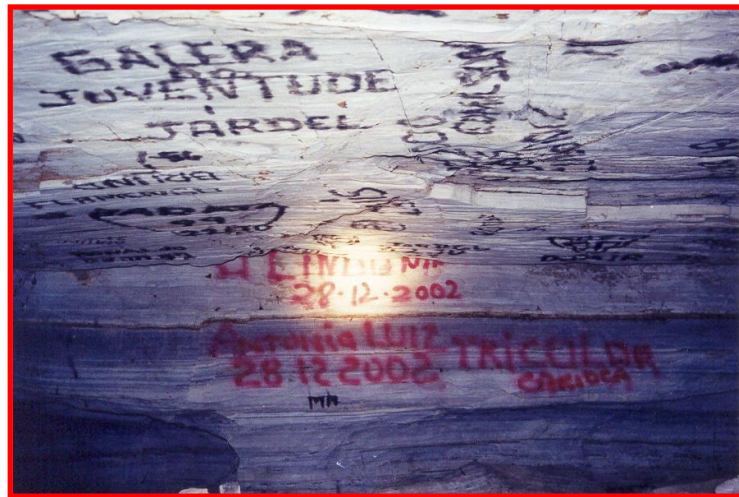


Figura 5. Pichação no salão entre a Galeria Itália e Salão dos Morcegos

Foto: Gerson Soares
Acervo CECAV

As coletas foram feitas no período compreendido entre 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 (Figura 6). 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 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.



Figura 6. *Glossophaga soricina*, morcego beija-flor, preso nas malhas da rede de captura
Foto: Daniela C. Coelho
Acervo Pessoal

Resultados & Discussão

Observação e coleta manual

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. 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 Açú 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).

Captura por método de espera

Foram utilizadas redes de neblina com um esforço de captura de 10.584 m²/hora na Gruta dos Ecos, GO (Tabela 1). 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 no período seco.

Número de redes	Tempo de amostragem	Data	Ambiente
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 (14 m x 3 m) e 1 (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	31/08/03	Boca da Dolina/Mata seca perturbada/trilha com gramíneas
2 (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	01/09/03	Boca Principal/Mata seca
1 (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	02/09/03	Boca Principal/ Mata seca
1 (14 m x 3 m) e 1 (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	03/09/03	Boca da Dolina/Mata seca perturbada
2 (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	04/09/03	Boca Principal/Mata seca
1 (7 x 3 m)	18:00 – 24:00	05/09/03	Boca Principal/ Mata seca

Foram registrados 126 indivíduos de nove espécies de morcegos, todos da família Phyllostomidae, de seis subfamílias regularmente encontradas nas cavernas brasileiras (Tabela 2). 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 na Boca Principal foi recapturado em 05/09/04 saindo pelo mesmo local.

Dentre os 126 morcegos registrados nessa expedição 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. Tais resultados podem estar refletindo o maior esforço de captura despendido na Boca Principal (4 noites) em relação à Boca da Dolina (2 noites). 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.

Tabela 2. Morcegos observados e capturados com redes de neblina na Gruta dos Ecos/GO, 2003, no período seco.

Família/Subfamília/Espécie	Número de indivíduos	Fêmeas		Machos		Método de coleta
		Jovens/subadultas	Adultas	Jovens/subadultos	Adultos	
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 (1)	0	?	0	?	observação
<i>Phyllostomus hastatus</i>	1	0	0	0	1	rede de neblina
TOTAL	126	50	35	28	9	

(1): Indivíduos observados porém não capturados nas redes.

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

Somente três espécies, dentre as nove espécies registradas, 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 7). 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 um outro 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, 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, comportamentais e de segurança importantes para a permanência dos morcegos na gruta.

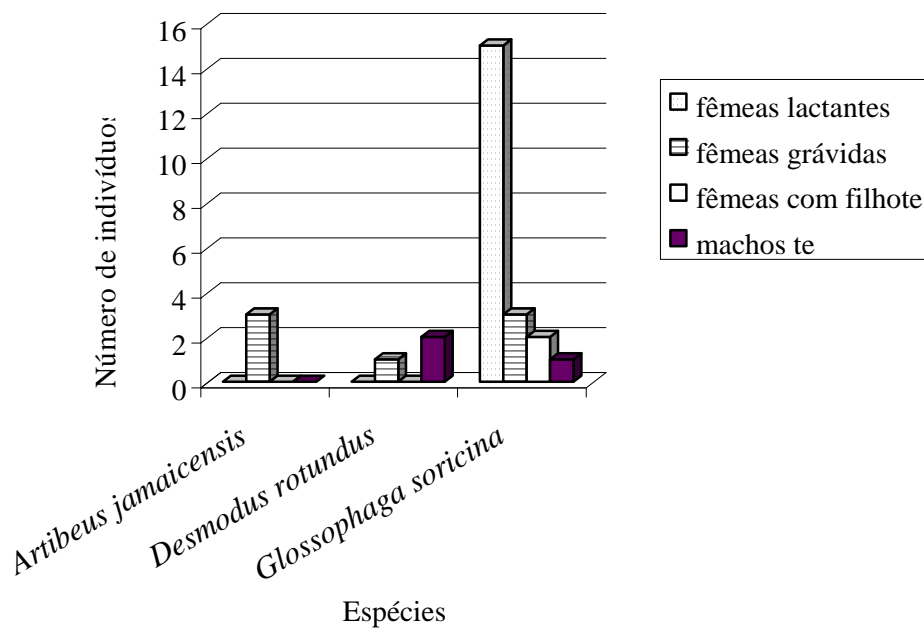


Figura 7. Número de fêmeas lactantes, grávidas e carregando filhotes e número de machos com testículo escrotado capturados na Gruta dos Ecos, GO em 2003, no período seco.



Figura 8. Fêmea de *Carollia perspicillata* com filhote
Foto: Daniela C.Coelho
Acervo CECAV

Descrição das espécies encontradas e importância para a conservação

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).

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.

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.

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 à 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.

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).

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).

Conclusão e Recomendações

No período estudado, época seca, foram registrados 126 indivíduos de nove 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 própria 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 muda 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 e uma das cinco espécies de morcegos incluídas na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2003).

Podemos concluir que, 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.

Nesse sentido, as medidas aqui recomendadas são:

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. Controlar mais rigorosamente a visitação na gruta;
3. A visita à gruta deve ser feita somente com condutores autorizados pelo CECAV, com um número reduzido de turistas por vez.
4. As visitas à gruta devem ser feitas somente no período entre 07:00 e 17:00 horas, respeitando os horários de saída dos morcegos ;
5. A gruta deve ser caracterizada como uma gruta para turismo de aventura e pesquisa científica e sendo assim, a visitação deve estar em conformidade com a natureza da caverna.
6. Impedir a visitação na gruta nos períodos de maio a outubro, durante a reprodução e amamentação de *Lonchophylla dekeyseri*, devido à maior sensibilidade dos morcegos em relação às perturbações antropogênicas nesse período.
7. Realizar estudos para monitoramento das colônias de morcegos ao longo do ano para verificar seu padrão reprodutivo, e flutuações populacionais.
8. Verificar a viabilidade de implantação de portão bloqueando a entrada principal, onde a pressão de visitação é maior, em parceria com a Prefeitura Municipal de Cocalzinho e o proprietário da fazenda onde está inserida a Gruta dos Ecos.
9. Após a implantação das medidas para o controle da visitação realizar estudo de monitoramento a longo prazo para verificar se a fauna de morcegos voltará a habitar a gruta, sem a perturbação causada pela visitação desordenada.
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.

Lista de siglas e 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
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
PR - Paraná
SP – São Paulo
TO - Tocantins
SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia
IUCN – International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources

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).

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, fuma 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).

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).

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. & 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*, nº 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.
- 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.
- 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. 2003. *Lista Nacional das Espécies da fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção*. <http://www.mma.gov.br>.
- 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-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.
- 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.
- 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.
- Trajano, E. 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revista Brasileira de Zoologia*, 3 (8): 533-561.
- Trajano, E. 1995. Protecting caves for the bats or bats for the caves? *Chiroptera Neotropical*, 1 (2): 19-22.
- 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. & Mendes, S.L. 1993. Folivory in the big fruit eating bat, *Artibeus lituratus* in eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 9: 117-120.
- 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.