



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

**Levantamento da fauna de morcegos da
caverna Casa de Pedra, no município
Lagoa da Confusão, TO**

PRODUTO 04

CONSULTORA: Daniela Cunha Coelho

CONTRATO Nº 2004/000337

TERMO DE REFERÊNCIA Nº109181

07 de fevereiro de 2006

INTRODUÇÃO

Os morcegos são mamíferos placentários pertencentes à ordem Chiroptera, dividida em duas subordens (Megachiroptera e Microchiroptera) e composta por cerca de 1.100 espécies (Kunz & Lumsden, 2003). São os únicos mamíferos capazes de voar, pois possuem uma série de adaptações que possibilitam o voo. Contam 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 (Nowak, 1991).

Morcegos são animais essencialmente noturnos; a maioria das espécies começa a forragear no crepúsculo e retorna ao abrigo um pouco antes do nascer do sol, comportamento que oferece proteção contra seus principais predadores (Erkert, 1982). Seus predadores são principalmente falcões e corujas, mamíferos carnívoros de pequeno porte, e serpentes (Findley, 1993).

Ocupam uma ampla variedade de abrigos, tanto em ambientes naturais, quanto em ambientes modificados pelo ser humano. Mais da metade das espécies de morcegos existentes em todo o mundo usa plantas como abrigos de forma exclusiva ou oportunisticamente. As outras espécies se abrigam em cavernas, fendas, minas, e outras estruturas construídas pelo homem (Kunz & Lumsden, 2003).

As características que distinguem os morcegos os tornam únicos, em termos evolutivos e ecológicos, quando comparados com animais do mesmo tamanho, como os roedores, por exemplo. Ao contrário da maioria dos pequenos mamíferos, os morcegos apresentam uma expectativa de vida muito longa, pois até mesmo a menor espécie de morcego possui uma expectativa de vida de cerca de 10 anos, enquanto outros indivíduos de outras espécies podem viver até trinta anos. No entanto, apesar da longa expectativa de vida, os morcegos apresentam baixas taxas de reprodução e um período relativamente longo de dependência da mãe por parte dos filhotes (Findley, 1993). Muitas fêmeas não reproduzem até seu segundo ano de vida, quando atingem a maturidade, e as fêmeas em geral têm apenas um filhote por ano. Conseqüentemente, os morcegos apresentam taxas de crescimento populacional mais baixas do que a maioria dos outros pequenos mamíferos, e

se uma população de morcegos apresenta diminuição no seu tamanho, a sua recuperação é lenta (McCracken, 1989).

A maioria das espécies de morcegos apresenta apenas um filhote por evento reprodutivo, uma ou duas vezes ao ano. Nas regiões temperadas a monoestria é inevitável, no entanto, na região tropical os morcegos podem apresentar padrões reprodutivos monoéstricos ou poliéstricos. Apresentam períodos de gestação de cerca de dois meses, e de três ou quatro semanas até um ano para que os filhotes fiquem completamente independentes da mãe (Findley, 1993).

Além de taxas reprodutivas relativamente baixas, os morcegos apresentam outras características que contribuem para a sua vulnerabilidade, como o hábito de formar grandes agregações em abrigos específicos, pois qualquer perturbação no abrigo pode levar ao abandono ou mesmo à extinção de muitos indivíduos de uma só vez. Além disso, por causa do seu hábito de se agregar em abrigos, mesmo as espécies que são muito comuns podem se tornar vulneráveis por causa do limitado número de abrigos (McCracken, 1989).

As colônias de morcegos são vulneráveis a vários tipos de perturbações causadas pelo homem, por exemplo, pelo menos três espécies de morcegos ameaçadas de extinção nos Estados Unidos abandonaram seus abrigos por causa da exploração de cavernas, seja por mineração ou vandalismo (McCracken, 1989). Conforme McCracken (1989) mesmo as atividades teoricamente menos impactantes, como a visitação e exploração de cavernas por grupos de espeleólogos, podem resultar em graves perturbações. A visitação em cavernas implica, mesmo não intencionalmente, em alterações no ambiente cavernícola, como iluminação, ruídos, pisoteio e alteração de temperatura, níveis de gás carbônico, etc. Essas perturbações podem levar ao abandono do abrigo pelos morcegos, principalmente em época reprodutiva quando as fêmeas estão com seus filhotes, e ainda, causar a morte de filhotes que podem se desprender da mãe e cair no solo. Além disso, ao perturbar as colônias de morcegos, que durante o dia deveriam estar dormindo ou em torpor, economizando energia, a visitação aumenta o nível de atividade dentro do abrigo, resultando em maior gasto de energia, e conseqüentemente, em mais tempo gasto forrageando no meio externo e mais vulnerabilidade à predação.

A região Neotropical apresenta uma alta diversidade de morcegos, com 288 espécies registradas, sendo que uma se encontra extinta, 57 estão ameaçadas, uma está criticamente

em perigo, nove em perigo e 47 são vulneráveis (Hutson *et al.*, 2001). Em termos da fauna de morcegos do Brasil, existem cerca de 150 espécies, quase 50% do total da região Neotropical, sendo que 14 espécies são consideradas ameaçadas, na categoria vulnerável, de acordo com a IUCN (Hutson *et al.*, 2001). Essa alta diversidade de morcegos é determinada, em grande parte pela variedade de hábitos alimentares entre os microquirópteros (Chiroptera; Microchiroptera), que incluem espécies frugívoras, nectarívoras, carnívoras, piscívoras e/ou insetívoras, podendo ocupar um amplo espectro de nichos ecológicos (Fleming *et al.*, 1972). Outra razão de sucesso dos microquirópteros é a utilização de abrigos diurnos; pois os morcegos formam 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 utilização de vários ambientes inviáveis para a maioria dos outros vertebrados, como cavernas, fendas, ocos em árvores e construções (Kunz, 1982).

Morcegos podem ser considerados excelente objeto de estudo para os efeitos da fragmentação de habitats, pois representam importante papel na estrutura e dinâmica dos ambientes em que vivem, sendo bons indicadores de qualidade ambiental, pois ocupam vários níveis tróficos, formando um grupo rico em espécies, abundante, de distribuição ampla e com organismos ecologicamente diversos (Fenton *et. al.*, 1992; Brosset *et al.*, 1996; Medellín *et al.*, 2000).

ÁREA DE ESTUDO

ÂMBITO REGIONAL

Município de Lagoa da Confusão/TO

O povoado de Lagoa da Confusão surgiu em 1933, com a vinda de famílias de municípios vizinhos para trabalhar em fazendas. O povoamento recebeu este nome, segundo a história mais comumente aceita pelos moradores, porque o acesso à região era muito difícil e assim, as confusões ocorridas durante as tentativas de chegar à lagoa teriam dado o nome ao local. Outra versão, atribui o nome ao fato de a lagoa ter uma pedra, que dependendo da incidência dos raios solares, pode ser confundida com a vegetação ao fundo, e não estar visível a partir das margens (Plano Diretor do município da Lagoa da Confusão).

O município de Lagoa da Confusão situa-se nas coordenadas geográficas 10°47'37" S e 49°37'25"W, 184 metros de altitude, na mesorregião ocidental do Estado do Tocantins, à margem direita do Rio Araguaia, na divisa com Mato Grosso. Dista de Palmas, aproximadamente, 233 km por Porto Nacional e 195 km, por Paraíso do Tocantins. O acesso à Lagoa da Confusão pode ser feito pela rodovia TO-255, que a interliga aos municípios de Cristalândia e Nova Rosalândia, este último cortado pela rodovia BR-153 (Belém-Brasília). Esta rodovia é considerada o principal ramal de comunicação viária para Lagoa da Confusão. O percurso até a capital é feito pelas rodovias TO-255 e BR-153 até Paraíso do Tocantins. Esta cidade está ligada a Palmas pela TO-080. Todo o percurso é feito por estradas asfaltadas e em boas condições de tráfego (Plano Diretor).

O município da Lagoa da Confusão possui uma área de 10.564.512 km², população de 4.633 (em 2000) e densidade demográfica de 0,43 hab./km² (Plano Diretor).

O município da Lagoa da Confusão está incluído no Corredor Turístico do Araguaia, criado pelo Governo do Tocantins, com vistas a aproveitar a potencialidade dessa região para o desenvolvimento sustentável do turismo. Encontra-se no Município de Lagoa da Confusão parte do Parque Nacional do Araguaia e parte da Terra Indígena Parque do Araguaia, ambos na ilha do Bananal, parcialmente inserida no território municipal. A produção de grãos, particularmente de arroz e, mais recentemente, de soja, é a principal atividade econômica do Município. A pecuária bovina e a extração e a industrialização do calcário são fatores importantes na economia municipal. Além disto, começam a surgir as primeiras agroindústrias para beneficiamento da produção agrícola (Plano Diretor)

A região situa-se em área de transição entre o Cerrado e a Floresta Amazônica. O clima é quente semi-úmido, com quatro a cinco meses secos (de maio a outubro). A temperatura média anual oscila em torno dos 26°C, com temperaturas máximas de agosto a setembro (38°C), e a mínima média mensal, de 22°C, em julho (Brasil, 1994).

A região é caracterizada por uma extensa planície, formada por sedimentos quaternários fluviais, periodicamente inundados pelas cheias dos rios da região (Brasil, 1994). O relevo é formado pela acumulação de terraços fluviais, planícies fluviais e áreas de acumulação inundáveis, com inúmeros lagos, lagoas e canais intermitentes com padrão de drenagem anastomosado (Brasil, 1981). Os rios do Município compõem a bacia hidrográfica do Rio Araguaia. Além deste rio que define o limite oeste do território,

merecem destaque o Javaés e o Formoso, com dezenas de afluentes que cortam todo o Município. A lagoa da Confusão tem 355 ha de espelho d'água e 512 ha, incluindo os pântanos. As margens da Lagoa da Confusão, do lado da cidade, já se encontram antropizadas, e o restante é formado por brejos e mata ciliar, o que dificulta a ocupação e mantém a área relativamente preservada. A profundidade média é de 4 metros, e seu perímetro é de 4,5 km e a largura, de 1.700 m. Tem nascentes próprias e recebe água do transbordamento dos ribeirões Trapiche e Urubu (Plano Diretor).

Nas várzeas irrigadas são freqüentes as ipucas, “ilhas” de vegetação mais espessa que parecem flutuar em meio ao capim ou à lavoura. Essas “ilhas” por vezes afundam e desaparecem no chão. Na época de chuvas os rios extrapolam seu leito normal, provocando inundações por toda a região (Brasil, 1994). De acordo com Brasil (1994), na região predominam os campos, aparecendo fragmentos de cerrado e cerradão, mata ciliar e outras formações florestais. As formações campestres, conhecidas na região pelo nome de "varjões", estão localizadas nas partes mais baixas e são totalmente inundadas pelas cheias dos rios durante o período das chuvas. Nas cotas mais elevadas surgem formações vegetais típicas de mata seca, cerradão e cerrado. Destacam-se ainda as formações conhecidas por "murundus", caracterizados por apresentarem espécies típicas do complexo cerrado/cerradão, circundados pelos varjões.

As áreas protegidas no município são a APA da Matinha, com 84.379,75 m², e o Parque Ecológico Municipal de Lagoa da Confusão, como uma APA limítrofe ao Morro Casa de Pedra e ao Clube Lagoa da Ilha. Além deles, a Lei Orgânica do município estabelece que as terras que circundam a lagoa, em uma faixa de 300 m, constituirão uma APA e o Morro da Igreja de Pedra e a Mata do Trapiche serão considerados Patrimônio Histórico, Turístico e Ambiental e o Morro da Caieira é uma Área de Relevância Econômica (Plano Diretor).

As áreas de preservação permanente dentro das Unidades de Conservação encontram-se razoavelmente bem preservadas, em função das restrições de uso dessas Unidades. Existem alguns problemas de ocupação irregular por parte de posseiros que utilizam as pastagens naturais por ocasião da seca. No restante da área rural do território, não há homogeneidade; algumas áreas foram mais preservadas, outras mais degradadas, em função da maior ou menor ação antrópica, principalmente relacionada com as atividades agrícolas

e mecanização das lavouras. A captação de água para irrigação tem provocado a redução do seu volume em algumas lagoas (Plano Diretor).

O município possui como atrativos turísticos a lagoa da Confusão, a proximidade do Javaés e do Araguaia, as aldeias indígenas e a Ilha do Bananal. Além desses pontos, existem o Lago dos Pássaros, a 45 km da cidade; o Campo das Caraibeiras; a praia do Rio Formoso - Capão de Aroeira, a 35 km da cidade; as praias do Javaés e do Araguaia.

ÂMBITO LOCAL

A caverna Casa de Pedra (sem CNC/SBE), também conhecida como Igreja de Pedra, está localizada nas coordenadas 10°49'28,4" Sul e 49°37'16,5" Oeste, no município Lagoa da Confusão, Tocantins. Apresenta formação calcária, mede cerca de 1 Km de extensão e é dividida em vários salões. Apesar de não ser um empreendimento licenciado pelo Ibama, a Gruta Casa de Pedra serve como um atrativo turístico e religioso para a população local que celebrava a missa de Finados em um de seus salões. Atualmente, a missa não acontece, mas a tradição permanece, de forma individual. Nessa época a visita à caverna é muito intensa, chegando a mais de 300 pessoas durante o feriado. De acordo com o Plano Diretor do município, é de interesse da prefeitura a exploração turística da gruta.

A visita à caverna só é possível no período seco quando as águas baixam. A caverna está localizada a 3 km de distância da cidade. O acesso é feito pela estrada Lagoa da Confusão/Gurupi, seguindo por uma estrada que leva à mina de calcário, e daí, por uma trilha de aproximadamente 500 metros até a caverna (Vidal, 2005).

A caverna Casa de Pedra se encontra em Área de Proteção Ambiental, no entanto, a vegetação no seu entorno foi degradada e modificada em pastagem, desrespeitando a área mínima de 250 metros em que a vegetação nativa deve ser mantida, ocorrendo inclusive a invasão do gado no interior da caverna. Além do problema do desmatamento e invasão de animais domésticos na caverna, ocorre visita desordenada e depredatória (foram encontrados preservativos usados, embalagens de refrigerante, latas de cerveja e pichações), talvez facilitada pela proximidade da caverna em relação à cidade e pela falta de cerca ou qualquer tipo de sinalização que impeça ou minimize os impactos de visitantes despreparados e inconscientes da importância da preservação das cavernas, prevista em legislação ambiental (Parecer nº 40/2003CECAV/IBAMA).

Em vistoria realizada na caverna Casa de Pedra em outubro de 2003 (Parecer n° 40/2003 CECAV/IBAMA) foi recomendada a interdição da caverna para a visitação, por meio de sinalização e cerca envolvendo a caverna e a área de vegetação nativa remanescente. Ainda nesse documento foi determinado que, em caso de interesse de uso turístico da caverna, deve ser feito o plano de manejo, contemplando os aspectos bióticos e abióticos da caverna e sua área de influência, bem com o zoneamento das áreas permitidas à visitação e áreas intangíveis.

Conforme entrevista realizada na expedição atual com morador local, Sr. Pedro Teixeira (Pedro Vaqueiro), a região onde se encontra a caverna Casa de Pedra pertence a três proprietários, sendo dois deles a Dona Alzira (esposa do Manuel do Leite) e Carlos Lucas. Ainda segundo o mesmo morador, o rio mais próximo da caverna é o rio Urubu, que em conjunto com a lagoa, na época chuvosa contribui para a inundação do entorno e do interior da caverna.

Além da Casa de Pedra, na expedição atual foi visitada uma outra caverna distante cerca de 200 metros, no mesmo afloramento, nas coordenadas geográficas 10°49'12,4'' Sul e 49°37'05,8'' Oeste. Essa caverna também não está cadastrada pela SBE, e sendo assim, devido à enorme quantidade de baratas no seu interior, foi apelidada de caverna das Baratas.



Afloramento e vegetação no entorno da caverna Casa de Pedra. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.



Entrada da caverna Casa de Pedra e Salão da Entrada. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.



Salão do Travertino e Salão dos Ossos com pichações. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.

OBJETIVO

A expedição teve como objetivo a realização de levantamento da fauna de quirópteros, da caverna Casa de Pedra - Lagoa da Confusão/TO, a fim de subsidiar propostas de conservação e ações mitigadoras frente à avançada degradação, além de atender às demandas relacionadas ao suporte técnico-científico e à capacitação da equipe que compõe a base CECAV/TO.

MATERIAL e MÉTODOS

A expedição foi realizada entre os dias 25/08 a 01/09/2005, na época seca. Conforme um morador local (Pedro Teixeira) a caverna permanece seca do final de agosto até final de novembro, entretanto, devido ao fato da época chuvosa ter se prolongado em 2005 na região, no período em que a expedição foi realizada a caverna ainda apresentava algumas

lagoas remanescentes no seu interior. Contudo, ao final da expedição, a maioria das lagoas já estava seca ou secando.

Foram utilizadas “redes de neblina” (“mist-nets”) de nylon preto de sete metros de comprimento e três metros de altura, e de doze metros de comprimento e três 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 e permaneciam abertas até 22:00 horas. As redes foram abertas nas entradas e na vegetação ao redor da caverna para interceptar os morcegos quando estes saíam do abrigo. Além das redes de captura foi realizada busca ativa no interior da caverna, para a observação de exemplares da fauna, ou de indícios de sua ocorrência na gruta, como fezes, rastros, restos alimentares, ossadas, ou organismos em decomposição.

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

Para determinar a condição reprodutiva e o estágio de desenvolvimento dos indivíduos capturados foram consideradas as seguintes categorias:

1. Filhotes: indivíduos sendo carregados pelas mães, menores que os adultos e com pelagem de filhotes;
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 pelos ao redor das mamas e com secreção de leite;
6. Fêmeas adultas grávidas: com feto detectável por palpação do abdômen.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Resultados da Vistoria em outubro de 2003

Durante a vistoria realizada pelo CECAV em outubro de 2003 foram observados na entrada, na zona fótica da caverna, grupos de morcegos das espécies *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e de *Phyllostomus hastatus*. No Salão dos Ossos, se encontram os fósseis, possivelmente de animais, presos no teto do salão. Durante a vistoria no local, feita em conjunto com equipe de arqueólogos da Universidade do Tocantins, verificamos vários ossos, inclusive dentes possivelmente de animais herbívoros. No entanto, constatamos a necessidade de paleontólogos para a identificação dos ossos. Em relação aos vertebrados, foram encontrados nesse salão fezes frescas de morcegos hematófagos, possivelmente *Desmodus rotundus* (Desmodontinae, Phyllostomidae) e *Peropteryx* sp. (Emballonuridae), morcego insetívoro.

No salão do aquário foram observados bagres e outros tipos de peixes, morcegos da espécie *Carollia perspicillata* e fezes de morcegos insetívoros e frugívoros.

Nos condutos à esquerda da entrada principal da caverna, próximo à saída menor, acima do morro (em frente a uma gameleira) foram observados indivíduos de *Lonchorhina aurita*, morcegos insetívoros mais raramente encontrados do que as outras espécies anteriormente citadas. Nesse local foram encontrados também grupos do morcego vampiro *Desmodus rotundus* e suas fezes ainda frescas espalhadas em vários pontos. Nessa saída foram vistos muitos morcegos insetívoros, *Peropteryx* sp. Ao sairmos da caverna pela boca citada acima, ouvimos e observamos um grupo de bugios (*Allouatta caraya*) nas árvores da mata.

Durante a noite foram abertas redes de captura para morcegos, uma em frente à entrada principal e outra na entrada acima do morro. As redes permaneceram abertas entre 18:00 e 20:00 horas (Tabela 1).

Além da fauna já citada para a caverna, os pesquisadores do CECAV/TO relataram a presença de um indivíduo de jacaré observado no interior da caverna na época de chuvas, no entanto, na ocasião nenhum jacaré foi avistado.

Tabela 1. Família, subfamília, espécie e número aproximado de indivíduos de morcegos capturados na caverna Casa de Pedra/TO em 2003.

Família/Espécie	Número de indivíduos	Local
PHYLLOSTOMIDAE		
Carollinae		
<i>Carollia perspicillata</i>	10/10	Rede na Entrada Principal/Rede na saída acima do morro
Desmodontinae		
<i>Desmodus rotundus</i>		
Glossophaginae		
<i>Glossophaga soricina</i>	10/10	Rede na Entrada Principal/Rede na saída acima do morro
Lonchophyllinae		
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	5	Rede na saída acima do morro
Phyllostominae		
<i>Chrotopterus auritus</i>		
<i>Lonchorhina aurita</i>		
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Muitos	Rede na Entrada Principal
Stenodermatinae		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	1	Rede na saída acima do morro
EMBALLONURIDAE		
<i>Peropteryx macrotis</i>	1	Rede na saída acima do morro
MORMOOPIDAE		
<i>Pteronotus parnellii</i>	25/10 a 20	Rede na Entrada Principal/Rede na saída acima do morro

Resultados atuais

Em relação ao esforço de captura, foram realizadas quatro noites de captura e 20 horas e trinta minutos de procura ativa no interior da caverna Casa de Pedra (Tabela 2) e cerca de uma hora na Caverna das Baratas.

Tabela 2. Número de redes, tempo de amostragem, data e local amostrado em cada coleta de morcegos na caverna Casa de Pedra, TO.

Atividade	Tempo de amostragem	Data	Ambiente
Procura Ativa	11:00 h -13:20 h 14:30 h – 16:30 h	26/08/05	Toda a gruta
Procura Ativa	09:30 h– 15:40 h	27/08/05	Toda a gruta
1 rede (7 x 3m), 1 rede (12 x 3m)	18:00 h – 22:00 h	27/08/05	Entrada principal (entre a mata e o pasto)
Procura Ativa	11:00 h– 15:00 h	28/08/05	Salão do Aquário, Salão dos Ossos, Entrada Principal
1 rede (7 x 3m), 1 rede (12 x 3m)	18:00 h – 22:00 h	28/08/05	Entrada secundária (em frente à boca e abaixo da boca, no pé do morro, entre a mata e o pasto)
1 rede (7 x 3m), 1 rede (12 x 3m)	18:00 h – 21:00 h	29/08/05	Entrada secundária (no pé do morro, entre a mata e o pasto)
Procura Ativa	07:10 h– 11:00 h 13:00 h – 14:00 h	30/08/05	Toda a gruta
2 redes (7 x 3m),	18:00 h – 21:00 h	30/08/05	Entrada principal (entre a mata e o pasto, mais à esquerda do que em 27/08)

Resultados da Procura ativa e entrevista

Conforme o morador local, Sr. Pedro Teixeira, no afloramento onde se encontra a caverna Casa de Pedra, e que ainda apresenta remanescente de mata seca, ainda podem ser observados exemplares da fauna local como quatis (Carnivora, Procyonidae, *Nasua nasua*), bugios (Primates, Cebidae, *Allouatta caraya*), macacos-prego, (Primates, Cebidae, *Cebus apella*), cutias (Rodentia, Dasyproctidae, *Dasyprocta* sp.), pacas (Rodentia, Agoutidae, *Agouti paca*), raposinhas (Carnivora, Canidae, *Pseudalopex vetulus*) e lobos-Guará no varjão (Carnivora, Canidae, *Chrysocyon brachyurus*).

Os grupos de bugios foram observados (tanto nessa expedição quanto na expedição passada) incluindo machos, fêmeas e filhotes. Também foram observados na atual expedição, macacos-prego nas árvores da mata do afloramento e uma raposinha no pasto ao redor da caverna (entardecer e noite). Além desses animais, foi observada uma cutia (Rodentia, Dasyproctidae, *Dasyprocta* sp.) se alimentando no solo da entrada da caverna, no entanto, não foi possível observar que tipo de alimento a cutia estava utilizando. A cutia é um animal diurno, frugívoro, e tem o hábito de enterrar os frutos que não serão imediatamente comidos, e dessa forma, é um importante dispersor de sementes (Eisenberg & Redford, 1999). É possível também que a cutia estivesse enterrando frutos no solo da caverna, no entanto, a distância não permitiu uma verificação mais exata da atividade do animal.



Cutia. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.

Além disso, foi observada uma cobra (Boidae, *Corallus* sp.) em arbusto alto na mata em frente à entrada principal da caverna, muito próximo à rede para a captura de morcegos. Esse grupo de serpentes possui hábito arboreal e atividade noturna, e podem utilizar morcegos em sua dieta, e sendo assim, é possível que a cobra estivesse tentando capturar

morcegos na saída da caverna (Henderson, 1993; Henderson & Henderson, 1995). No Salão dos Ossos foi observada uma serpente da família Colubridae, que entrou na água e se refugiou dentro de uma pedra com concavidades.

Além de mamíferos, foram observadas várias espécies de aves, um teiú, dois jacarés (*Alligatoridae, Caiman crocodilus*) jovens nas poças no interior, nos primeiros salões da caverna, e vários peixes nas lagoas temporárias. O *Caiman crocodilus* apresenta ampla distribuição na América do Sul, sendo o mais comum dentre os crocodilianos brasileiros, apesar de algumas populações estarem localmente reduzidas. Esta espécie pode atingir um comprimento total de 2,5 m. Seus olhos são grandes com presença de giba na pálpebra posterior. As fêmeas são menores que os machos. Os indivíduos jovens são amarelados com manchas e faixas escuras no corpo e no rabo. Quando crescem, perdem sua coloração amarelada e as marcas ficam menos distintas. Os adultos são verde-oliva. Essa espécie está distribuída na região norte nas bacias dos Amazonas e Orinoco e também no centro-oeste do Brasil nas bacias dos rios Araguaia e Tocantins. Os jovens alimentam-se de uma ampla variedade de invertebrados aquáticos (insetos, crustáceos e moluscos). Quando adultos, os vertebrados assumem uma grande porcentagem de sua dieta (peixes, anfíbios, répteis, aves aquáticas e pequenos mamíferos). A corte e a cópula geralmente ocorre entre maio e agosto. O número de ovos por ninho varia de 14 a 40, com uma média de 22 ovos, depositados durante a estação seca (Ran, 2006).



Corallus sp. e jacaré, caverna Casa de Pedra. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.

Dentre os peixes, foram observados aruanãs, bagres, tucunarés, espadinha, peixes menores, entre outros, todos pertencentes ao meio epígeo, provavelmente habitantes da lagoa que vieram parar na caverna durante a época de cheia.



Aruanã e tucanáre na caverna Casa de Pedra. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.

Provavelmente, os peixes representam a maior fonte de alimento para a fauna cavernícola, principalmente depois que as lagoas secam e estes apodrecem, pois foram observados vários invertebrados se alimentando dos peixes mortos ou de fungos ou animais que iam se alimentar dos peixes. Além disso, os peixes que permanecem nas lagoas temporárias servem como fonte de alimento aos jacarés nessa época do ano, e possivelmente para outros exemplares da fauna local. Dessa forma, a dinâmica de inundação e seca na caverna Casa de Pedra apresenta uma grande importância ecológica para o ecossistema cavernícola e também para o meio externo, contribuindo como uma importante fonte de recurso alimentar e também como abrigo.



Aranha predando animais em peixes mortos. Foto: Franciane Jordão. Acervo CECAV.

Foram observados vários indivíduos de diferentes espécies de morcegos sobrevoando em praticamente todos os salões da caverna. O salão da entrada apresenta colônias numerosas de *Glossophaga soricina* (entre 100 e 200 indivíduos) e *Carollia perspicillata* (entre 100 e 150 indivíduos), sendo que a última espécie, na época da expedição estava com filhotes que podiam ser observados agarrados às mães (cerca de 30 mães com filhotes).



Carollia perspicillata com filhote. Foto: Amauri Isidio. Acervo CECAV.

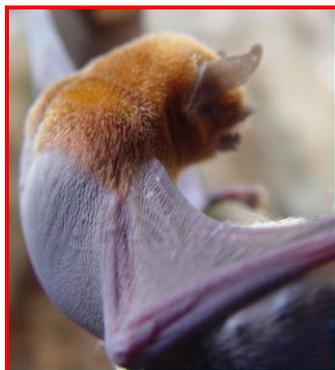
Logo na entrada da caverna, em uma concavidade profunda no teto, existe uma colônia de *Phyllostomus hastatus*, com cerca de 200 indivíduos, o que já havia sido observado na expedição realizada em 2003. Foram observados também três indivíduos de *Chrotopterus auritus* no salão do travertino, à esquerda de quem entra na caverna.



Colônia de *Phyllostomus hastatus*, Entrada Principal. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.

Além da caverna Casa de Pedra, foi visitada uma outra caverna localizada no mesmo afloramento, distante cerca de 200 metros da Casa de Pedra. Apesar dessa caverna não ter sido totalmente explorada, foi possível observar no salão mais próximo da entrada, em uma concavidade no teto, uma colônia numerosa de cerca de 500 indivíduos, provavelmente de *Pteronotus gymnonotus*. Foi capturado com puçá um indivíduo de *P. gymnonotus* e um outro da mesma espécie foi encontrado morto pendurado no teto da caverna. Nessa colônia não foram observados indivíduos de *P. parnellii* ou de outras espécies diferentes de *P. gymnonotus*. Provavelmente devido à grande quantidade de guano formado por essa colônia de *Pteronotus*, a caverna é habitada por uma enorme quantidade de baratas (Blattaria,

Blaberidae, Franciane Jordão, com. pessoal), que são observadas tanto no solo quanto nas paredes da cavidade. Os morcegos dessa espécie são insetívoros, e sendo assim, podem estar se alimentando das baratas no interior da própria gruta, pois são baratas de aproximadamente até cinco centímetros de tamanho e estão ocorrendo em grande número, e sendo assim, podem estar contribuindo para a permanência e crescimento da colônia de morcegos nessa caverna. Além dessa colônia, foi observada uma colônia, provavelmente com menos indivíduos, em outro setor, em um salão superior, na entrada da caverna. Em função do salão não ser acessível sem o uso de equipamentos adequados, não foi possível identificar a espécie de morcego, no entanto, pode ser observado que pertencem à família Phyllostomidae, e de acordo com o acúmulo de guano observado embaixo da colônia, são morcegos insetívoros.



Pteronotus gymnonotus. Foto: Franciane Jordão. Acervo CECAV.

Na caverna Casa de Pedra, foi observada (sem capturas) uma colônia de cerca de 15 indivíduos de *Lonchorhina aurita* em um conduto lateral à trilha principal de caminamento. Os animais foram observados por meio do modo de visão noturna da máquina fotográfica digital Sony DSC F717.

Além dos animais, observou-se ainda várias manchas de fezes de morcegos frugívoros ao longo de toda a caverna. Além das fezes de morcegos, foi registrado um agrupamento de fezes, já na região afótica da caverna, de formato cilíndrico, com pontas afinadas de um lado e côncavas na outra extremidade, e que de acordo com Chame (2003) pertencem a exemplares da Ordem Artiodactyla, possivelmente de veados (*Mazama* sp.).



Fezes de veado no interior da caverna. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.

Nos últimos salões da caverna foram visualizados quatro indivíduos de *Desmodus rotundus* em concavidade no teto. No conduto final da caverna, com temperatura e sensação térmica mais altas, também foram observados muitos morcegos sobrevoando a caverna.

Resultados das Sessões de Captura

No total foram capturados 71 indivíduos, pertencentes a três famílias e cinco subfamílias, de nove espécies de morcegos (Tabela 3): *Desmodus rotundus*, hematófago; *Glossophaga soricina* e *Lonchophylla dekeyseri*, que se alimentam de néctar, pólen, insetos e eventualmente frutos; *Lonchorhina aurita*, *Peropteryx macrotis*, *Pteronotus parnellii* de hábito alimentar insetívoro; *Carollia perspicillata*, frugívoro; *Tonatia bidens*, com dieta de artrópodos e pequenos vertebrados (Tabela 4).

A Caverna Casa de Pedra apresentou riqueza alta (nove espécies), quando comparada com a riqueza de espécies de morcegos apresentadas por outras cavernas no Brasil, como em cavernas no Distrito Federal, que obtiveram em média 4,4 espécies por caverna, chegando a nove nas cavernas mais ricas (Bredt *et al.*, 1999). Na Gruta de Ubajara, Gruta do Tião (Parque Nacional de Ubajara/CE) e Gruta de Araticum (Ubajara, CE) foram levantadas seis, cinco e sete espécies de morcegos respectivamente (Silva *et al.*, 2001, Uieda *et al.*, 1980).

As espécies mais abundantes foram *Phyllostomus hastatus*, *Glossophaga soricina*, e *Carollia perspicillata*. Tais espécies apesar de comuns, são muito importantes, pois são

eficazes dispersores de sementes e polinizadores de espécies de plantas nativas nas regiões onde ocorrem, sendo responsáveis pela manutenção da biodiversidade local e pela regeneração de ambientes degradados (Fleming, 1988).

O número de indivíduos de morcegos capturados pode ser considerado baixo, quando comparado com outras cavernas. No entanto, o número de capturas não está refletindo a abundância real de indivíduos residentes na caverna, principalmente em relação a *Phyllostomus hastatus*, *Glossophaga soricina*, *Pteronotus parnellii* e *Carollia perspicillata*, pois para essas espécies foram observados muito mais indivíduos do que foram capturados (Tabela 3). Algumas espécies não tiveram exemplares capturados e, no entanto, foram observadas no interior da caverna, como *Lonchorhina aurita* e *Chrotopterus auritus*. *Lonchophylla dekeyseri*, apesar de ter somente dois exemplares capturados, pode formar colônias de tamanho mediano, com poucas dezenas de indivíduos (Bredt *et al.*, 1999). A diferença encontrada entre o número de indivíduos capturados e o número de indivíduos observados demonstra a necessidade da utilização dos dois métodos (captura e observação) para o levantamento da riqueza e abundância de morcegos em cavernas, pois algumas espécies podem ser observadas e não capturadas e vice-versa. Nesse sentido, a caverna estudada oferece maior facilidade para a visualização e identificação das espécies de morcegos, pois possui o teto baixo e os salões são todos acessíveis. Ainda assim, o número de indivíduos capturados reflete a abundância dos mesmos dentro da caverna, pois, as espécies mais abundantes, em geral, também são as mais frequentes nas capturas, como *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*. *Carollia perspicillata* 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).

D. rotundus, espécie muito comum em cavernas e que, em geral, forma grandes colônias (Eisenberg & Redford, 1999), foi pouco abundante na caverna estudada, fato evidenciado pelo baixo número de capturas (N=2), pela observação de apenas quatro indivíduos dentro da caverna e pela ausência de grandes manchas de guano, mesmo nas áreas onde a caverna não inunda. Essa baixa abundância de *D. rotundus* pode estar sendo causada pelo programa de controle de raiva em herbívoros na região, realizado pela Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC), visto que uma das

atividades econômicas principais é a pecuária. Tal controle é feito, em geral, por meio de pasta vampiricida que é passada nos animais (gado) que estão sendo mordidos pelos morcegos. Os morcegos ao retornar para atacar o animal ingerem a pasta e, antes de morrer, lambem e contaminam outros animais da mesma colônia, comportamento comum, em geral entre fêmeas e jovens. Entretanto, é preciso ressaltar que o controle das populações do vampiro *Desmodus rotundus* deve ser realizado somente junto à fonte de alimento (principalmente bovinos e eqüinos), de forma coerente baseada em estudos aprofundados e nunca no interior das cavernas. Conforme Trajano (1995) essa espécie representa um papel fundamental na ecologia da fauna de cavernas, visto que representa a maior fonte de alimento para a fauna invertebrada na maioria das situações e permite a sobrevivência de uma fauna muitas vezes dependente do tipo de nutriente existente em suas fezes.

Durante o estudo, três espécies dentre as nove registradas, tiveram capturas de fêmeas em estado reprodutivo (lactantes e/ou grávidas) (Tabela 3). Essas espécies com fêmeas em estado reprodutivo eram frugívoras, nectarívoras e carnívoras. No entanto, para obter informações mais precisas sobre o padrão reprodutivo das espécies de morcegos residentes nas áreas amostradas faz-se necessário um estudo mais aprofundado acompanhando os estágios reprodutivos dos morcegos durante todos os meses do ano. Conforme Taddei (1976), alguns estudos sobre a reprodução de morcegos tropicais permitiram o reconhecimento de dois grupos. Em um deles as espécies não apresentam um período reprodutivo definido durante o ano. No segundo grupo as espécies apresentam um período sexual restrito com inibições causadas diretamente ou indiretamente pelas condições climáticas desfavoráveis à procriação contínua. Em regiões onde existe marcada sazonalidade, com períodos de chuva e seca bem definidos, variações na temperatura e umidade podem interromper a continuidade da atividade reprodutiva em muitas espécies de animais. Entretanto, Taddei (1976) encontrou a maioria das espécies de morcegos estudadas na região nordeste de São Paulo com continuidade reprodutiva ao longo do ano, o que foi corroborado pela presença de machos sexualmente receptivos durante todo o ano também.

Tabela 3. Família, subfamília, espécie e número de indivíduos relativos aos morcegos capturados e observados na Caverna Casa de Pedra/TO.

Família/Espécie	Número de indivíduos	Fêmeas		Machos	
		Jovens	Adultas	Jovens	Adultos
PHYLLOSTOMIDAE					
Carollinae					
<i>Carollia perspicillata</i>	22 + 100/150 obs.	0	8 (3 lac, 2 gr)	0	14 (4 te)
Desmodontinae					
<i>Desmodus rotundus</i>	2 + 4 obs.	?	?	1	1 te
Glossophaginae					
<i>Glossophaga soricina</i>	17 + 100/200 obs.	3	7 (2 lac, 2 pós-lac, 1gr)	4	3 (2 te)
Lonchophyllinae					
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	2	0	2 (pós-lac)		
Phyllostominae					
<i>Chrotopterus auritus</i>	3 obs.	?	?	?	?
<i>Lonchorhina aurita</i>	15 obs.	?	?	?	?
<i>Phyllostomus hastatus</i>	15 + 200 obs.	1	6 (3 lac)	1	7
EMBALLONURIDAE					
<i>Peropteryx macrotis</i>	2	0	1	0	1
MORMOOPIDAE					
<i>Pteronotus parnellii</i>	11	0	6	0	5
TOTAL	71 capturas ±400/500 obs.	4	30	6	31

Legenda: te – macho em estado reprodutivo, sexualmente receptivo; lac – fêmea lactante; gr – fêmea grávida; c/filhote – fêmea carregando filhote; pós-lac – fêmeas pós-lactantes; obs. – indivíduos que só foram observados, não foram capturados.

Tabela 4. Guildas alimentares e peso médio das espécies de morcegos encontrados na Caverna Casa de Pedra/TO. O peso médio foi calculado a partir das medidas retiradas dos animais em campo.

Espécie	Guilda alimentar	Peso (em g) e desvio padrão			
		Antebraço (em mm) e desvio padrão			
		Machos		Fêmeas	
		jovens	adultos	jovens	adultas
Phyllostomidae					
<i>Carollia perspicillata</i>	1		17,2 ± 1,2 41,58 ± 1,0 19,62 ± 1,2 (te) 41,34 ± 1,5 (te)		17,33 ± 0,6 42,41 ± 0,7 20 (gr) 40,30 ± 0,1 (gr) 18,5* (lac) 42,23*(lac)
<i>Chrotopterus auritus</i>	4				
<i>Desmodus rotundus</i>	2	27* 57,99	29* 56,34		
<i>Glossophaga soricina</i>	3	8 ± 1 34,75 ± 1,7	10* 34,74* 10,75 ± 0,3 34,91 ± 1,0	8,5 ± 1 36,4 ± 0,3	10,5 ± 0,6 36,02 ± 0,2 10 ± 1,4 (lac) 35,25 ± 0,5 (lac) 14* (gr) 35,7* (gr)
<i>Lonchorhina aurita</i>	4				
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	3				9,5 ± 0,7
<i>Phyllostomus hastatus</i>	4	67* 88,32	96,71 ± 5,9 84,71 ± 2,1	53* 81,32*	79 ± 1 81,17 ± 0,9 84 ± 4 (lac) 82,41 ± 2,1 (lac)
Emballonuridae					
<i>Peropteryx macrotis</i>	5		5* 39,87		6* 41,29
Mormoopidae					
<i>Pteronotus parnellii</i>	5		19,8 ± 1,3 61,3 ± 0,9		20,5 ± 1,6 61,91 ± 1,4

*O número equivale ao peso de um indivíduo.

Definição das guildas alimentares de acordo com Findley (1993):

- **1)** Frugívoros de subbosque – Espécies que se alimentam de frutos de plantas ou arbustos no nível do subbosque, em até três metros do nível do solo.
- **2)** Hematófagos – Se alimentam de sangue de mamíferos ou aves.
- **3)** Nectarívoros - Onívoros que se alimentam de néctar, pólen, frutos, e insetos. São espécies que procuram por pólen e néctar quando disponíveis durante a estação seca, e procuram por frutos e insetos em outras épocas do ano em que pólen e néctar são recursos alimentares mais escassos.
- **4)** Insetívoros/Carnívoros/Onívoros catadores – Se alimentam de pequenos animais (artrópodos ou vertebrados) empoleirados ou se movendo na vegetação ou no solo.
- **5)** Insetívoros aéreos de florestas e clareiras – insetívoros de voo lento. Procuram por insetos voadores em clareiras em florestas (no dossel e abaixo do dossel) e sobre rios.

Nesse trabalho, das nove espécies de morcegos registradas, seis são mais dependentes de cavernas como abrigo; *Chrotopterus auritus*, *Desmodus rotundus*, *Lonchophylla dekeyseri*, *Lonchorhina aurita*, *Peropteryx macrotis* e *Pteronotus parnellii*. Dessa forma, essas espécies seriam, provavelmente, as mais prejudicadas com a supressão ou perturbações antrópicas na caverna.

Alguns parâmetros relativos às espécies de morcegos encontradas na região estudada foram comparados para analisar a importância de cada espécie, no sentido de indicar as ações necessárias para a preservação das espécies mais sensíveis à perturbação antrópica. Dessa forma, espécies raramente encontradas em cavernas no Brasil, assim como as mais raras na caverna estudada, podem estar indicando que são mais sensíveis à interferência antrópica e precisam de ações voltadas para assegurar sua preservação. Sendo assim, partindo do pressuposto de que quanto maior a área de distribuição, e quanto maior o número de localidades e ambientes em que a espécie ocorre menor será o seu risco de extinção, foram atribuídos valores a esses parâmetros e foi calculada a média para cada espécie para identificar quais seriam mais sensíveis à interferência humana. Além dos parâmetros citados, a capacidade de conviver em ambientes mais urbanizados também foi utilizada como parâmetro, no sentido de que uma maior plasticidade em relação às mudanças causadas pelo homem provavelmente beneficiaria as espécies de morcegos com essas características. Sendo assim, de acordo com os parâmetros citados, as espécies de morcegos que parecem estar mais ameaçadas na região estudada são *Lonchophylla dekeyseri*, *Chrotopterus auritus*, *Peropteryx macrotis*, *Lonchorhina aurita* e *Pteronotus parnellii* (Tabela 5). *Peropteryx macrotis*, devido ao seu diminuto tamanho, não é uma espécie facilmente capturável, pois mesmo que caia na rede de captura, não chega a ficar preso na malha, escapando prontamente (obs. pessoal). No entanto, é muito pouco provável que essa espécie ocorra na caverna em colônias grandes, pois *Peropteryx macrotis* costuma ocorrer nas áreas mais iluminadas da caverna, em colônias relativamente numerosas e facilmente visualizadas (Trajano, 1995). Dessa forma, se a espécie ocorresse em colônias mais numerosas na caverna estudada, certamente seria observada durante a procura ativa. Já a espécie *Chrotopterus auritus*, apesar de ser relativamente comum em ambientes cavernícolas, forma colônias pequenas, com dois a sete indivíduos (Nowak, 1991). *Chrotopterus auritus* pertence à subfamília Phyllostominae (família Phyllostomidae),

considerada um grupo de espécies mais sensível, pouco representada em ambientes perturbados, podendo indicar a integridade do ecossistema. A ausência, ou baixa ocorrência, de membros dessa subfamília, inclusive de *Chrotopterus auritus*, em áreas perturbadas pode ser atribuída ao alto nível de especialização desses animais em relação à preferência a certos tipos de abrigo e em relação à dieta, pois são carnívoros de topo de cadeia, ocorrendo naturalmente em populações pequenas.

Lonchophylla dekeyseri é a única espécie de morcego endêmico do bioma Cerrado e está entre as cinco espécies de morcegos listadas como ameaçadas de extinção, na categoria de vulnerável (MMA, 2003). Dessa forma, sua presença na Caverna Casa de Pedra demonstra a necessidade de conservação dessa caverna, pois representa um abrigo importante para essa espécie rara e ameaçada e que apresenta um importante papel na polinização de plantas nativas do Cerrado. Espécies raras podem ter maiores probabilidades de extinção do que as espécies localmente abundantes, principalmente se forem de distribuição restrita (Arita, 1993).

Apesar de *Lonchorhina aurita* ter apresentado uma colônia relativamente pequena na caverna estudada, essa espécie pode formar colônias grandes, de até 500 indivíduos (Nowak, 1991). Na Caverna Casa de Pedra, a colônia de *Lonchorhina aurita* parece ser fiel ao abrigo, permanecendo no mesmo conduto, pelo menos desde 2003, época da expedição anterior do CECAV a essa caverna.

Tabela 5. Parâmetros associados às espécies de morcegos encontrados na caverna Casa de Pedra/TO e seu grau de sensibilidade à perturbação antrópica na região estudada. Os valores podem variar entre 0,75 e 2,5.

Espécie	Ocorrência no bioma Cerrado*	Ocorrência em cavernas no Brasil**	Espécie sinantrópica***	Abundância #	Média
<i>Carollia perspicillata</i>	1	1	0	1	0,75
<i>Chrotopterus auritus</i>	3	2	0	3	2,0
<i>Desmodus rotundus</i>	1	1	0	3	1,25
<i>Glossophaga soricina</i>	1	1	0	1	0,75
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	2	3	1	3	2,25
<i>Lonchorhina aurita</i>	2	2	1	2	1,75
<i>Peropteryx macrotis</i>	3	2	0	3	2,0
<i>Phyllostomus hastatus</i>	2	2	0	1	1,25
<i>Pteronotus parnellii</i>	2	2	1	2	1,75

*Ocorrência (registro) da espécie em 16 localidades estudadas no bioma no Cerrado: 1) muito comum – 12 a 16 localidades; 2) comum – 6 a 11 localidades; 3) raro – 5 a 1 localidades. Fonte: Aguiar (2000).

** Ocorrência em cavernas no Brasil: 1) muito comum; 2) comum; 3) raro. Fonte: (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).

*** Espécie sinantrópica: Relativo a ocorrência da espécie em ambientes modificados pelo homem. Espécie sinantrópica – 0; espécie não sinantrópica – 1.

Número de indivíduos em que a espécie ocorreu na caverna Casa de Pedra, TO. Valores: 1) muito comum – mais de 100 indivíduos; 2) comum – de 10 a 100 indivíduos; 3) raro – até 10 indivíduos.

CONCLUSÃO

As espécies de morcegos encontradas na expedição atual foram as mesmas espécies registradas na expedição de 2003, indicando a fidelidade dessas espécies em relação ao abrigo. A maioria das colônias foi encontrada nos mesmos locais em que foram observadas anteriormente (exceto *Desmodus rotundus*), demonstrando a preferência de cada espécie por sítios específicos dentro da caverna e reforçando a necessidade de medidas de proteção que impeçam a visitação, principalmente nesses setores tradicionalmente habitados pelos mesmos grupos há pelo menos três anos.

Os resultados dos levantamentos bioespeleológicos realizados nessa expedição demonstram que apesar da intervenção antrópica, a caverna Casa de Pedra apresenta uma diversificada e rica quiropteroфаuna, entre outros vertebrados, merecendo estudos mais aprofundados tanto na caverna estudada quanto em outras cavernas na região, e necessita de planos de ação urgente para a sua conservação.

Além da alta diversidade biológica encontrada na caverna Casa de Pedra, sua importância é expressa pela ocorrência de material fossilizado, características que exigem a realização de estudos mais aprofundados e a interdição à visitação e depredação da caverna, para que tão importante patrimônio seja preservado (Parecer nº 40/2003 CECAV/IBAMA).

A ocorrência de nove espécies de morcegos, inclusive de uma espécie ameaçada de extinção, na caverna Casa de Pedra indica sua importância enquanto abrigo e proteção para as colônias dessas espécies, e em âmbito maior, evidencia sua importância na manutenção da biodiversidade local e dos processos ecológicos que envolvem os vários grupos da fauna encontrados na caverna.

Baseados nos estudos resultantes dessa expedição, concluímos que, a caverna Casa de Pedra deve ser interditada para a visitação e providências devem ser tomadas para que estudos paleontológicos e do comportamento da fauna em relação ao sistema de cheia e

seca sejam realizados. Sugerimos a colocação de portão (que respeite a circulação da fauna) para o impedimento do acesso aos visitantes caso a presença de um guardião ou fiscalização em época de feriados (principalmente no dia de finados) não seja possível.

Ressaltamos, ainda, que para a efetiva proteção da biota da caverna Casa de Pedra é necessária a conservação de todo o corpo rochoso em que a caverna está inserida e da recuperação da vegetação do seu entorno. Ainda, é importante proteger também a Caverna das Baratas, pois abriga uma colônia numerosa de uma espécie relativamente rara, *Pteronotus gymnotus*, e possui um ecossistema cavernícola bastante peculiar. Sugerimos a criação de uma unidade de conservação no local (Monumento Natural). Concluimos que, pela fragilidade do ecossistema da caverna estudada, agravada pela utilização da região de entrada como abrigo de numerosas colônias de pelo menos três espécies, inclusive como local de reprodução e colônia maternidade, a caverna não é própria para a atividade turística, pois a visitação acarretaria em danos profundos à fauna residente na caverna, e sendo assim, deve ser proibida.

RECOMENDAÇÕES

1. Recomendamos a criação de uma unidade de conservação integral, Monumento Natural, para a proteção do patrimônio bioespeleológico e paleontológico da Caverna Casa de Pedra, na Lagoa da Confusão. A unidade de conservação deve compreender todo o afloramento e respectiva mata que o envolve, incluindo a outra caverna situada próxima a Casa de Pedra e sua respectiva área de influência.
2. Deve ser proibida a realização do culto religioso e outras atividades recreativas no interior da caverna, principalmente no salão de entrada e adjacências, que é onde se localizam várias colônias de morcegos com filhotes, e ainda outros representantes da fauna como jacarés.
3. A gruta estudada não apresenta alto potencial turístico, mas apresenta um alto potencial para estudos científicos sobre a fauna, vestígios paleontológicos e características peculiares à caverna. Dessa forma, não deve ser aberta ao turismo, podendo, no entanto, ser liberada para estudos e educação ambiental, previamente autorizados pelo CECAV/IBAMA.

4. Devem ser realizados estudos de levantamento e monitoramento da fauna de outras cavidades subterrâneas localizadas no município de Lagoa da Confusão.
5. Devem ser realizadas atividades de educação ambiental com a população local para informar e conscientizar sobre a importância da preservação das cavernas e sobre como preservá-las.
6. Não deve ser permitida a captura ou qualquer outro método para controlar os morcegos vampiros (*Desmodus rotundus*) no interior da caverna e na área de influência. O controle deve ser realizado de forma adequada, junto à fonte de alimento, nunca no interior da cavidade, o que causaria grande desequilíbrio na fauna cavernícola, e provavelmente não resolveria o problema do ataque aos animais de criação.
7. Deve ser realizado estudo e implementado programa de recuperação da vegetação nativa retirada do entorno da caverna.

Sugestões para estudos

8. Deve ser realizado um estudo de monitoramento das populações dos morcegos vampiro *Desmodus rotundus*, em associação às atividades agropecuárias realizadas nas fazendas onde se localizam as cavernas para verificar as flutuações populacionais da espécie e a espoliação dos animais de criação e possíveis casos de raiva.
9. Realizar estudos para monitoramento das colônias de morcegos ao longo do ano para verificar seu padrão reprodutivo, e flutuações populacionais relacionados à sazonalidade.

Descrição das espécies de morcegos encontradas na Caverna Casa de Pedra

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. 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.

Carollia perspicillata apresenta um importante papel em florestas tropicais, como dispersor de sementes e regeneradores de ambientes degradados. É o mais importante dispersor de sementes de centenas de espécies de *Piper* nos Neotrópicos, sendo então de crucial importância para plantas pioneiras e de sucessão primária. Essa espécie de morcego pode comer cerca de 35 frutos de *Piper* ou 10 frutos de *Cecropia* por noite. Sendo que cada morcego pode comer cerca de 60.000 sementes (*Piper* ou *Cecropia*) por noite, uma colônia de 400 indivíduos poderia dispersar 146 milhões de sementes por ano. Se apenas 0,1% dessas sementes geminassem seriam formadas 146.000 novas plantas. Nos trópicos, plantas dispersas por morcegos, como, *Cecropia*, *Piper*, *Muntingia*, *Solanum* e *Vismia*, estão entre as espécies mais comuns e pioneiras em ambientes desmatados pelo homem (Fleming, 1988).



Carollia perspicillata. Foto Daniela C. Coelho, Acervo CECAV.

Chrotopterus auritus

Ocorre na América Central, desde o sul do México, até a América do Sul, da Venezuela ao Paraguai, sul do Brasil, norte da Argentina, Peru e Bolívia (Medellin, 1989). No Brasil ocorre na Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). É um dos maiores entre os microquirópteros, apresentando comprimento de cabeça e corpo de 100 a 112 mm e antebraço de 75 a 87 mm. O peso pode variar entre 72 a 96 g. Habita florestas tropicais úmidas e florestas tropicais decíduas. 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 e apresenta quatro incisivos superiores e dois inferiores (Eisenberg & Redford, 1999). Podem se abrigar em cavernas, ruínas, construções abandonadas e ocos de árvores. Sua dieta inclui frutos, no entanto, é composta preferencialmente de insetos e pequenos vertebrados, como roedores, aves, sapos, lagartos e outros morcegos (Eisenberg & Redford, 1999). A reprodução é do tipo monoestria assazonal (Medellin *et al.*, 2000; Trajano, 1995). Existem registros para cavernas no Distrito Federal de uma fêmea de *Chrotopterus auritus* grávida em outubro (Bredt *et al.*, 1999). Taddei (1976) em estudo no noroeste de São Paulo encontrou machos dessa espécie sexualmente reprodutivos em janeiro, época chuvosa.



Chrotopterus auritus. Foto: Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.

Desmodus rotundus (vampiro comum)

Existem apenas três espécies de morcegos vampiros e todos ocorrem na América Latina. *Desmodus rotundus* ocorre do leste (ao sul de Tamaulipas) a oeste (ao sul de Sonora) do México, descendo pela América Central e pela maior parte da América do Sul até o Uruguai, norte da Argentina, centro do Chile e Trinidad (Greenhall *et al.*, 1983). Espécie mais freqüente em cavernas no Brasil, ocorre na Amazônia, Campos do Sul, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996). 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 a 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 15-20 km. Alimentam-se de sangue quase que exclusivamente de mamíferos, podendo atacar eqüinos, bovinos e suínos. É a espécie mais expressiva em termos de transmissão de raiva, pois em média dez morcegos podem visitar a mesma presa por noite, sendo que apenas um morcego pode consumir até 26 litros de sangue por ano (Turner, 1975). 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, pois suas presas, os 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 & Redford, 1999).

O período de atividade alimentar de *Desmodus rotundus* é influenciado pelo ciclo lunar, e sendo assim, sua atividade alimentar em geral é restrita ao período mais escuro da noite. Em chuvas torrenciais *Desmodus rotundus* permaneceria a maior parte do tempo em seu abrigo (Uieda, 1992). Garoa e ventos fracos têm pouco ou nenhum efeito na atividade de forrageamento dos morcegos, mas as chuvas torrenciais e ventos fortes podem suprimir inteiramente a atividade de vôo de muitas espécies de morcegos (Erkert, 1982).

O morcego vampiro, *Desmodus rotundus*, pode ser considerado indicador de ambientes perturbados, pois sua presença está, em geral, associada à criação de gado e outros animais domésticos, podendo então ocorrer em ambientes modificados pelo homem. As populações de morcegos vampiros aumentaram muito em áreas na América Latina em que foi introduzida a criação de gado, cavalos e outros animais domésticos. O impacto econômico em conjunto com a pequena, mas significativa, ameaça ao ser humano de raiva resultou em vários métodos de controle de morcegos prejudicando indiscriminadamente outras espécies além dos vampiros, muitas delas benéficas ao homem. No entanto a forma mais eficaz de evitar a transmissão da raiva para os animais de criação é a vacinação preventiva. Muitas cavernas do Brasil e América Latina são queimadas, fechadas, explodidas ou contaminadas por produtos tóxicos para o controle de hematófagos. Essas medidas extremas, além de ilegais não são eficazes e são extremamente prejudiciais ao ambiente e fauna cavernícola.

Glossophaga soricina

Ocorre do sul de Sonora no oeste do México, descendo até o nordeste da Argentina e sudeste do Brasil, onde ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). Ocupa uma variedade de habitats, desde florestas áridas subtropicais até florestas úmidas tropicais e savanas. Essa espécie pode apresentar 10,5 g e a coloração varia de marrom escuro, marrom claro ou marrom avermelhado (Nowak, 1991). Apresenta o focinho e a língua compridos e papilas com cerdas características dos nectarívoros (Nowak, 1991). Pode se abrigar em cavernas, construções, fendas em rochas e ocos de árvores. Sua dieta inclui néctar, pólen, insetos, frutos e partes florais (Nowak, 1991).

Glossophaga soricina apresenta um padrão reprodutivo do tipo poliétrico, que, dependendo do ciclo de chuvas do ambiente, pode ser sazonal, em que a produção dos filhotes ocorre em estações específicas do ano, ou assazonal (Eisenberg & Redford, 1999).

Existem registros de poliestria bimodal sazonal no Panamá, Costa Rica e nordeste do Brasil (Caatinga e mancha de Cerrado) e de poliestria assazonal no México (Willig, 1985; Alvarez *et al.*, 1991). Em estudo realizado no Brasil Central (Zórtea, 2003), houve um pico de fêmeas grávidas de *Glossophaga soricina* no final da estação seca e outro no meio da estação chuvosa, coincidindo com a época de maior disponibilidade de alimento. Já Bredt *et al.* (1999) encontraram, em cavernas no Distrito Federal, fêmeas grávidas durante praticamente todos os meses do período seco, e em dezembro, no período chuvoso. Taddei (1976) em estudo no noroeste de São Paulo encontrou machos dessa espécie com espermatogênese contínua, ou seja, sem período sexual bem definido, sugerindo que sua reprodução seja contínua nessa latitude, possivelmente culminando na época chuvosa. Wilson (1979) também relatou a ocorrência de fêmeas grávidas durante todo o ano, confirmando a hipótese de reprodução contínua para a espécie.



Glossophaga soricina. Foto: Amauri Isidio. Acervo CECAV.

Lonchophylla dekeyseri

Apresenta distribuição restrita ao bioma Cerrado (Marinho-Filho & Sazima, 1998), tendo sido encontrada em cavernas no Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Tocantins (dados da autora). 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 e pólen, principalmente na época seca e de insetos e frutos principalmente na época chuvosa (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*. Segundo Bredt *et al.* (1999), a espécie não apresenta, no DF, colônias pequenas, sendo sugerido que suas colônias sejam compostas de

poucas dezenas de indivíduos. É a única espécie de morcego endêmico do bioma Cerrado e está entre as cinco espécies de morcegos listadas como ameaçadas de extinção, na categoria de vulnerável (MMA, 2003).

Existem registros para cavernas no Distrito Federal de fêmeas de *Lonchophylla dekeyseri* grávidas no fim da época chuvosa e na época seca, nos meses de março, abril, maio e junho (Aguiar, 2000; Coelho, 1999; Bredt *et al.*, 1999) e lactantes em janeiro, junho, julho, novembro e dezembro (Aguiar, 2000; Coelho, 1999). Analisando as informações obtidas até então, *Lonchophylla dekeyseri* parece apresentar um padrão reprodutivo do tipo poliétrico não sazonal, com nascimentos na época chuvosa e época seca. No entanto, a escassez de informações sobre essa espécie não permite que os padrões reprodutivos sejam esclarecidos de forma exaustiva.



Lonchophylla dekeyseri. Foto: Amauri Isidio. Acervo CECAV.

Lonchorhina aurita

Apresenta ampla distribuição, ao sul de Vera Cruz, no México até a Bolívia, e sul, sudeste do Brasil, onde ocorre nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). A espécie apresenta sua ocorrência amplamente associada com habitats florestais, mas também foi registrada em áreas de agricultura (Lassieur & Wilson, 1989). Apresenta comprimento de cabeça e corpo de 53 a 67 mm, cauda de 42 a 65 mm e antebraço de 46,7 a 56,7 mm. O peso pode variar de 12,1 g a 16,5 g em adultos e a pelagem é geralmente marrom clara avermelhada. Possui apêndice nasal fino e comprido, do tamanho das orelhas, também grandes e pontiagudas (Lassieur & Wilson, 1989). A espécie se alimenta de insetos, sendo que estudos revelaram a ingestão de Lepidoptera. Utiliza como abrigo principalmente ambientes cavernícolas, formando colônias de cerca de 20 a 25 indivíduos, e em construções. Podem formar grandes colônias,

de ambos os sexos e podem se abrigar junto com outras espécies (Nowak, 1991). Conforme Wilson (1979) a época reprodutiva acontece no início da estação chuvosa. No entanto, existem registros de fêmeas grávidas durante a estação seca, com os filhotes nascendo na estação chuvosa (Lassieur & Wilson, 1989).



Lonchorhina aurita. Foto Daniela C. Coelho. Acervo CECAV.

Peropteryx macrotis

Os morcegos dessa espécie são insetívoros que podem ocorrer em colônias relativamente grandes em ambientes cavernícolas, sendo uma espécie comum e em geral é encontrada nos ambientes mais fóticos das cavernas (Trajano, 1995). Pertencem à família Emballonuridae, que apresenta distribuição restrita à região neotropical e é composta por poucas espécies, sendo assim, mesmo possuindo espécies comuns, merecem atenção especial em relação à conservação de acordo com o Plano de Ação para a Conservação dos microquirópteros da IUCN (2001).

São representantes importantes, entre os insetívoros aéreos, de morcegos das cavernas brasileiras (Trajano, 1995). *Peropteryx macrotis* apresenta comprimento de cabeça e corpo de cerca de 45 a 55 mm, peso entre 9 e 11 g. A coloração no dorso é marrom e no ventre é mais clara. Apresenta glândulas na membrana alar. Em geral se abrigam em cavernas ou fendas em rochas onde há luz entrando, ou em árvores mortas. Podem ser encontradas colônias com dez indivíduos e apresenta formação de haréns, com um macho e várias fêmeas (Nowak, 1991).

Phyllostomus hastatus

Apresenta ampla distribuição, do sul de Honduras através do istmo até a Bolívia e sudeste do Brasil, onde ocorre nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica

e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). Conforme Eisenberg e Redford (1999) é um dos maiores morcegos da região Neotropical, com comprimento de cabeça e corpo de 100 a 130 mm, antebraço de 83 a 95 mm e peso de 50 a 100 g. Pode se abrigar em cavernas, construções e sob folhas de palmeiras, formando tanto grupos pequenos quanto colônias de até mais de 500 indivíduos. Sua dieta é onívora, incluindo frutos, pequenos vertebrados (roedores, lagartos e morcegos) e insetos (Gardner, 1977). Nas colônias, os machos defendem seu território e o respectivo grupo de fêmeas, podendo formar haréns temporários de até trinta fêmeas por macho. Existem registros para cavernas no Distrito Federal de fêmeas de *Phyllostomus hastatus* grávidas em junho, agosto e outubro (Bredt *et al.*, 1999).



Phyllostomus hastatus. Foto: Amauri Isidio. Acervo CECAV.

Pteronotus parnellii

Pertence à família Mormoopidae, restrita ao Novo Mundo. A espécie ocorre ao sul de Sonora e Tamaulipas, no norte do México, descendo em direção ao sul, pelo istmo, do norte da região neotropical até o Brasil. No Brasil ocorre nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). *Pteronotus parnellii* é uma espécie comum ao longo de sua distribuição, ocorrendo tanto em áreas úmidas quanto áridas desde a costa até 3.000 m de altitude. A pelagem varia de marrom a vermelho fulvo ou laranja. Adultos podem pesar de 10 a 20 g, e ocorrem em vários tipos de habitats. Morcegos dessa espécie se abrigam principalmente em cavernas e túneis, onde podem conviver com outras espécies da família Mormoopidae e Phyllostomidae (Eisenberg & Redford, 1999). Geralmente morcegos dessa espécie preferem se abrigar em salões maiores em cavernas amplas e úmidas. Seu horário de atividade começa logo após o por do sol e permanece ativo até cerca de cinco ou sete horas. *P. parnellii* não utiliza abrigos noturnos, permanecendo em vôo durante a noite. Morcegos dessa espécie voam no nível do solo e

seguem rotas definidas quando saem para se alimentar. Sua velocidade média de vôo é de 17,5 km/h (Herd, 1983). Sua dieta é composta exclusivamente de insetos, principalmente Lepidoptera e Coleoptera (Eisenberg & Redford, 1999). Em estudo em Sinaloa, México, morcegos dessa espécie habitando cavernas apresentaram distância usada para forragear de 3,5 km do abrigo, e consumo estimado entre 1,9 a 3,8 kg de insetos por noite. Os machos dessa espécie são em geral um pouco maiores do que as fêmeas, e essa diferença é progressivamente maior em direção ao sul da distribuição da espécie (Herd, 1983).

Em cavernas no Distrito Federal foram observadas fêmeas grávidas em agosto, no auge da estação seca. De acordo com a literatura, a espécie parece apresentar um padrão reprodutivo do tipo monoestria sazonal, ou seja, reproduzem uma vez por ano, e os filhotes nascem na época de maior oferta alimentar, época chuvosa, com registros de um embrião por fêmea por parto (Nowak, 1991).



Pteronotus parnellii. Foto: Amauri Isidio. Acervo CECAV.

REFERÊNCIAS

- Alvarez, J.; Willig, M.R.; Jones, J.K.Jr & Webster, D.Wm. 1991. *Glossophaga soricina*. Mammalian species, 379: 1-7.
- Arita, H.T. 1993. Rarity in Neotropical bats: correlations with phylogeny, diet, and body mass. Ecological Applications, 3: 506-517.
- Barquez, R.M.; Mares, M.A. & Braun, J.K. 1999. The bats of Argentina. Special Publications, Museum of Texas Tech University, 42.

- Brasil. 1981. Projeto RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Folha SC. 22. Tocantins: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro.
- Brasil. 1994. Plano de Ação Emergencial para o Parque Nacional do Araguaia. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Brasília.
- 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.
- Brosset, A.; Charles-Dominique, P.; Cockle, A.; Cosson, J. F. & Masson, D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology*, 74: 1974-1982.
- 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.
- Chame, M. 2003. Terrestrial mammal feces: a Morphometric summary and description. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 98 (1): 71-94.
- 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. The contemporary mammalian fauna. In: *Mammals of the Neotropics-The Central Neotropics*. Vol. 3. Eds. J.F. Eisenberg & K. H. Redford. The University of Chicago Press, Chicago.
- Erkert, H.G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms. *In: Ecology of bats*. Thomas H. Kunz (ed.). Plenum Press. New York & London.
- Fenton, M.B.; Audet, A.D.; Hickey, M.B.C.; Merriman, C.; Obrist, M.K. & Syme, D.M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera:Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 24 (3): 440-446.

- Findley, J.S. 1993. Bats – A community perspective. Cambridge Studies in Ecology, Cambridge University Press, Cambridge.
- 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.; 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.
- Fonseca, G.A.B. DA; Herrmann, G. & Leite, Y.L.R. 1999. Macrogeography of Brazilian mammals. In: Mammals of the Neotropics-The Central Neotropics. Vol. 3. Eds. J.F. Eisenberg & K. H. Redford. The University of Chicago Press, Chicago.
- Gardner, A.L. 1977. Feeding habits. In: Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae, part 2, (R.J.Baker, J.Knox Jones Jr., and D.C. Carter, eds.). Special Publications of the Museum 13, Texas Tech Press.
- Goodwin, G.G. and Greenhall, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. *Bulletin of the American Museum of Natutral History*, 122 (3): 187-302.
- Greenhall, A.M., Gerhard, J. & Schmidt, U. 1983. *Desmodus rotundus*. Mammalian species, 202: 1-6.
- 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.
- Henderson, RW. Foraging and diet in West Indian *Corallus enydris* (Serpentes: Boidae). *Journal of Herpetology*. Vol. 27, no. 1, pp. 24-28. 1993.
- Henderson R. W. Henderson, K.F. 1995. Aptitudinal Variation in Body Temperature in Foraging Tree Boas (*Corallus enydris*) on Grenada. *Caribbean Journal of Science*, 31 (1-2): 73-76.

- Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., and Racey, P.A. 2001. Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. X+258 pp.
- Kunz, T. H.. 1982. Roosting ecology. *In: Ecology of bats*. Thomas H. Kunz (ed.). Plenum Press. New York & London.
- Kunz, T. H. & Lumsden, L.F. 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. *In: Bat Ecology*. Thomas H. Kunz & M. Brock Fenton (eds.). The University of Chicago Press, Chicago.
- Lassieur, S. & Wilson, D.E. 1989. *Lonchorhina aurita*. *Mammalian species*, 347: 1-4.
- 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.
- McCracken, G. 1989. Cave conservation: Special problem of bats. *Bulletin of the National Speleological Society*, 51: 47-51.
- 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.
- Nowak, R.M. 1991. Walker's mammals of the world. 5ª edição, vol.1. The Johns Hopkins University Press, Baltimore & London.
- Pinto-da-Rocha, R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 39 (6): 61-173.
- Plano diretor do município da Lagoa da Confusão.
www.seplan.to.gov.br/dma/pdds/lagoa_confusao/PD_lagoa_da_confusao.pdf
- Ran. 2006. www.ibama.gov.br.
- 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.
- Taddei, V. A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern region of the State of São Paulo. *Bolm. Zool., Univ. S.Paulo*, 1:313-330.
- 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. 1996. Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica* **29** (2): 214-223.
- _____, E. 2000. Cave faunas in the Atlantic Tropical Rain Forest: composition, ecology, and conservation. *Biotropica*, 32 (4b): 882 - 893.
- Trajano, E. & Gnaschini-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.
- Turner, D.C. 1975. The vampire bat: A field study in behavior and ecology. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Uieda, W. 1992. Período de atividade alimentar e tipos de presas dos morcegos hematófagos (Phyllostomidae) no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 52 4:563-573.
- 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.
- Willig, M.R. 1985. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes in Northeast Brazil. *Journal of Mammalogy*, 66 (4): 668-681.
- Wilson, D.E. 1979. Reproductive patterns. In *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*, part 3, ed. R.J.Baker, J.Knox Jones Jr. And D.C. Carter. Special Publications of the Museum 16: 317- 378. Texas Tech Press.
- Vidal R. 2005. Gruta Casa de Pedra/TO ainda conserva biodiversidade. www.ibama.gov.br