

**Relatório do levantamento de espécies de
morcegos nas cavernas da região de
Planaltina/DF: Dança dos Vampiros e Gruta
Água Rasa**

PRODUTO 6

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

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 91188

26 de março de 2004

Sumário

SUMÁRIO.....	2
INTRODUÇÃO	3
Diversidade de morcegos na região tropical e a utilização de abrigos	3
Principais ameaças aos morcegos e aos abrigos.....	5
JUSTIFICATIVA	5
OBJETIVO	6
ÁREA DE ESTUDO.....	6
Aspecto regional.....	6
Aspecto Local	6
MÉTODOS	7
RESULTADOS & DISCUSSÃO.....	8
Observação e coleta manual	8
Captura por método de espera	8
Número de capturas, razão sexual, faixa etária e condição reprodutiva	9
Diversidade de espécies	11
Representatividade em cavernas no Brasil e no Distrito Federal	11
Descrição das espécies encontradas e importância para a conservação.....	13
Mudanças na composição de espécies.....	18
CONCLUSÃO & RECOMENDAÇÕES.....	22
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	24
GLOSSÁRIO	24
BIBLIOGRAFIA	26

Introdução

Diversidade de morcegos na região tropical e a utilização de abrigos

Conforme ampla revisão e compilação realizada pelo grupo de especialistas em Chiroptera da IUCN (Hutson *et al.*, 2001) existem atualmente 1001 espécies de morcegos registradas no mundo, sendo que dessas 167 pertencem à Subordem Megachiroptera (morcegos do Velho Mundo) e 834 compõem a Subordem Microchiroptera. A região Neotropical apresenta uma alta diversidade em termos de morcegos, com 288 espécies, todos microquirópteros, sendo que uma se encontra extinta, 57 estão ameaçadas, uma está criticamente em perigo, nove em perigo e 47 são vulneráveis. No entanto, a maioria das espécies ainda não é suficientemente conhecida para que seja incluída em umas das categorias de ameaça propostas pela IUCN. No que concerne à fauna de morcegos do Brasil foram registradas 137 espécies, o que representa quase 50% do total de espécies para toda a região Neotropical, sendo que 14 são consideradas ameaçadas, todas na categoria de vulnerável.

A elevada diversidade de morcegos na região Neotropical se deve em grande parte à variedade de hábitos alimentares entre os microquirópteros, que incluem espécies frugívoras, nectarívoras, carnívoras, piscívoras e/ou insetívoras, podendo ocupar um amplo espectro de nichos ecológicos (Fleming *et al.*, 1972). Ainda, de acordo com Kunz (1982), outra razão de sucesso dos microquirópteros é a utilização de abrigos diurnos protegidos; pois a evolução do voo e da ecolocalização permitiu aos morcegos a exploração de vários ambientes inviáveis para os outros vertebrados, como as cavernas, fendas, ocos em árvores, e em edificações construídas pelo ser humano.

Os abrigos representam um papel fundamental na ecologia e evolução dos morcegos; pois possibilitam interações sociais mais complexas provendo sítios ideais para acasalamento, hibernação e criação de filhotes, facilitam a digestão do alimento, e oferecem proteção contra adversidades climáticas e predadores (Kunz, 1982). O fato dos morcegos procurarem por abrigos protegidos, as cavernas, pode ser visto como uma interação complexa de adaptações fisiológicas, comportamentais, e morfológicas e que apresenta efeitos demográficos. Esse hábito (de se abrigar) pode ser influenciado pela viabilidade e abundância dos abrigos, riscos de predação, distribuição e abundância dos recursos alimentares, organização social, e em uma economia de energia imposta pelo tamanho do corpo e do ambiente. Conforme Trajano (1995), não existem registros de espécies de

morcegos estritamente cavernícolas, apesar de ser evidente a preferência do grupo por esse tipo de abrigo. Ainda, segundo Trajano (1995) o nível de dependência dos morcegos em relação às cavernas é variável, sendo que a maioria das espécies pode utilizar diferentes tipos de abrigos, mas apresenta preferências por um ou mais tipos, dependendo das características dos abrigos e das especializações morfológicas e fisiológicas dos morcegos.

Segundo Kunz (1982), a abundância e a durabilidade do abrigo influenciam o uso e a fidelidade dos morcegos a esses abrigos, sendo mais inconstantes em abrigos externos (folhagens), que apesar de abundantes, são temporários e mais sujeitos a extremos ambientais. Já os sítios mais permanentes como cavernas, árvores ocas e construções, oferecem maior proteção contra o sol e climas adversos, maior estabilidade microclimática e economia de energia e redução dos riscos de predação. Outros fatores determinantes da intensidade de uso dos abrigos pelos morcegos são a disponibilidade e sazonalidade dos recursos alimentares, a época de reprodução, tipo de organização social, idade e sexo dos morcegos e a perturbação antropogênica sobre os abrigos.

Os morcegos estão entre os grupos mais frequentes e conspícuos nas cavernas brasileiras, provavelmente por serem os que melhor se adaptam a condições hipógeas. Os componentes deste grupo constituem o exemplo mais característico de troglóxenos, pois, a despeito de serem encontrados regularmente nas cavernas, precisam sair diariamente para alimentar-se (Trajano, 1987), e ao retornar, trazem matéria orgânica, na forma de fezes e restos de animais mortos para o ambiente cavernícola (Trajano, 1995). De acordo com Kunz (1982), a presença de morcegos nas cavernas pode ter um profundo efeito no ambiente do abrigo, podendo levar a mudanças temporárias ou às vezes inalteráveis no ambiente. Se as modificações são severas, podem levar ao abandono temporário ou mesmo permanente por parte dos morcegos. Por exemplo, o acúmulo de amônia liberado pelos compostos nitrogenados e fezes pode levar a um stress fisiológico na fauna cavernícola e alterar sua composição de espécies, diminuindo o número de espécies presentes. Além disso, o odor do guano e urina em decomposição podem atrair predadores dos morcegos.

Para Aguiar *et al.* (1998) é preciso priorizar a criação e ao aumento de áreas protegidas em regiões cársticas, a implementação de formas de manejo mais efetivas dessas áreas protegidas, e o controle do turismo em cavernas que representam abrigos importantes para morcegos. O controle da raiva, por meio do controle de populações de morcegos, deve ser realizado somente nas populações de *Desmodus rotundus*, já que as outras espécies,

mesmo as outras duas espécies de hematófagos, não representam ameaças que justifiquem o controle de suas populações. Apesar disso, conforme Trajano (1995), mesmo em relação ao controle das populações do vampiro *Desmodus rotundus* devem ser realizados estudos anteriormente às medidas de controle, pois essa espécie representa um papel fundamental na ecologia da fauna cavernícola, visto que representa a maior fonte de alimento para esses animais na maioria das situações e permite a sobrevivência de uma fauna muitas vezes dependente do tipo de nutriente existente em suas fezes.

Principais ameaças aos morcegos e aos abrigos

O desaparecimento de áreas naturais é uma das principais ameaças à sobrevivência de muitas espécies de morcegos que dependem de plantas nativas como abrigo e fonte de alimento e por sua vez, dispersam e polinizam estas plantas, sendo essenciais na conservação e regeneração de ambientes florestais (Pierson & Racey, 1998). De acordo com Hutson *et al.* (2001), as maiores ameaças impostas aos quirópteros e aos seus abrigos na região Neotropical são o desmatamento, atividades agropecuárias, mineração e programas de controle de morcegos vampiros. Além disso, a falta de informação também é um fator importante para explicar as quedas populacionais sofridas pelos morcegos. Além dos problemas citados acima, os ambientes subterrâneos também estão vulneráveis a outros tipos de ameaça, como o fechamento das comunicações com o meio externo, a coleta descontrolada de guano, vandalismo e turismo desorganizado.

Justificativa

As duas cavernas estudadas foram escolhidas com base em um levantamento realizado no período de 1989 a 1995 em 20 cavernas na região do Distrito Federal (Bredt *et al.*, 1999) em que consta que essas cavernas apresentam diferentes níveis de perturbação ambiental, alta riqueza de espécies de morcegos, espécies raras e uma endêmica do Cerrado. Outras duas cavernas amostradas no trabalho de Bredt *et al.* (1999) a serem monitoradas no DF, foram fortemente afetadas pela pressão antrópica, uma delas apresentando o desaparecimento da fauna de morcegos. Desta forma, existe a necessidade de uma atualização do estado de conservação da quiropterofauna dessas cavernas e implementação de planos de manejo e conservação, visto sua importância no contexto de preservação de morcegos na região do Distrito Federal.

Objetivo

O objetivo desse trabalho é realizar o monitoramento da fauna de morcegos nas grutas Dança dos Vampiros e Água Rasa na região de Planaltina/DF. Dessa forma, pretendemos verificar o estado atual de conservação das cavernas supracitadas e das suas colônias de morcegos, e se a composição de espécies e perturbações antrópicas mudaram em relação ao levantamento feito no período de 1989 a 1995 (Bredt *et al.*, 1999).

Área de Estudo

Aspecto 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 experimentado excepcionalmente alta taxa de perda de hábitat (Myers *et al.*, 2000).

Aspecto Local

A Gruta Dança dos Vampiros (DF 007) com altitude de 979 metros, coordenadas geográficas 15°33'40,7" S e 47°45'23,8" W, está localizada na região de Planaltina, Distrito Federal, nas fazendas Grotão SF e Taboca. É uma gruta calcária, com 223 m de desenvolvimento e cercada por vegetação do tipo mata de galeria (Bredt *et al.*, 1999). A gruta é percorrida pelo ribeirão Taboca, que forma, mais ou menos na metade do desenvolvimento da gruta, uma pequena queda d'água, seguida de um lago antes do rio

continuar seu curso para fora do ambiente subterrâneo. No levantamento da quiropterofauna realizado em 1992 e 1994 (Bredt *et al.*, 1999) não foram observados indícios de perturbação antropogênica na caverna.

A Gruta Água Rasa (DF 018) com altitude de 870 metros, coordenadas geográficas 15°32'47,8" S e 47°45'00,7" W, está localizada na região de Planaltina, Distrito Federal, na fazenda Grotão SF. É uma gruta calcária, com 101 m de desenvolvimento entre o sumidouro e a ressurgência em conduto amplo com variação na entrada de luz, e condutos laterais sem entrada de luz (Bredt *et al.*, 1999). A vegetação externa é do tipo mata de galeria. No levantamento da quiropterofauna realizado em 1992 e 1994 (Bredt *et al.*, 1999) não foram observados indícios de perturbação antropogênica na caverna.

Métodos

As expedições para coleta de dados na Gruta Dança dos Vampiros foram feitas em 06/05/2003, 27/06/2003 e 03/11/2003. A Gruta Água Rasa foi amostrada nos dias 4 e 5 de novembro de 2003. Foi realizada procura ativa pelos morcegos e por indícios da sua presença (fezes, ossos) nas entradas e no interior da caverna. Os morcegos foram capturados através de método de espera, por meio de redes de captura. Foram utilizadas “redes de neblina” (“mist-nets”) de nylon preto de sete metros de comprimento e dois metros e meio de altura. A rede é perpassada por quatro tiras horizontais que formam bolsas quando a rede é esticada com a queda dos morcegos, que ficam presos em sua malha. 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 em cada noite de coleta. As redes foram revistadas em intervalos de 15 minutos para verificar a presença de morcegos. Os horários de captura não foram modificados para o horário de verão para acompanhar os horários naturais de saída do abrigo dos morcegos.

As redes foram abertas nas entradas das cavernas 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. Foram registrados a data e o local de coleta e para cada indivíduo coletado, os seguintes dados, sexo, estágio reprodutivo e idade, determinada pelo estágio de ossificação das epífises nas falanges.

Resultados & Discussão

Observação e coleta manual

Durante a investigação no interior da Gruta Dança dos Vampiros foram observadas fezes secas de morcegos hematófagos, logo na entrada da ressurgência, revelando a utilização da caverna em período anterior, visto que na presente expedição não foram observados nem capturados morcegos hematófagos ou foram encontrados indícios confirmando sua presença atual. Na região do lago antes da queda d'água foi observada uma grande colônia de *Anoura geoffroyi* com inúmeros filhotes; colônias de *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e alguns indivíduos de *Lonchophylla dekeyseri*. Alguns indivíduos de *Anoura geoffroyi* foram observados próximo à entrada do sumidouro. As colônias encontradas no lago também foram registradas por Bredt *et al.* (1999), em trabalho realizado no período compreendido entre 1989 e 1995.

Na Gruta Água Rasa foram observadas uma colônia de *Desmodus rotundus* com cerca de 20 indivíduos; uma colônia de *Phyllostomus hastatus* com cerca de 30 a 50 indivíduos e uma colônia maior de *Anoura geoffroyi*, com pelo menos uma centena de indivíduos.

Captura por método de espera

Foram utilizadas redes de neblina com um esforço de captura de 1632 m².h (área da rede x tempo de exposição x número de repetições x número de redes) na Gruta Dança dos Vampiros, e de 294 m² h na Gruta Água Rasa (Tabela 1).

Tabela 1. Esforço de captura para os pontos de coleta de morcegos nas grutas Dança dos Vampiros e Gruta Água Rasa, Planaltina/DF.

Local de coleta	Nº redes	Tempo de amostragem	Data	Ambiente
Dança dos Vampiros	3 (7 x 3m)	18:00 – 22:00	06/05/03	Entrada do sumidouro/córrego/mata galeria
Dança dos Vampiros	2 (7 x 3m)	18:00 – 22:00	27/06/03	Entrada da ressurgência/córrego/mata galeria
Dança dos Vampiros	2 (7 x 3m)	18:00 – 21:00	03/11/03	Entrada da ressurgência/córrego/mata galeria
Água Rasa	1 (7 x 3m)	18:00 – 21:00	04/11/03	Entrada do sumidouro/córrego/mata galeria
Água Rasa	1 (7 x 3m)	18:00 – 22:00	05/11/03	Entrada da ressurgência/córrego/mata galeria

Número de capturas, razão sexual, faixa etária e condição reprodutiva

Gruta Dança dos Vampiros

Foram capturados 118 indivíduos de 5 espécies de morcegos compreendidas em 2 famílias e 3 subfamílias (Tabela 2). A razão sexual encontrada foi de 64 fêmeas para 29 machos, e o número de adultos (n=79) excedeu em mais de cinco vezes o número de jovens (n=14) (Tabela 2).

A espécie com o maior número de indivíduos capturados foi *Anoura geoffroyi*, de dieta preferencialmente nectarívora (Tabelas 2 e 3). As fêmeas de *Anoura geoffroyi* estavam, em sua maioria, grávidas, ou já carregando e amamentando seus filhotes (Tabela 2).

Gruta Água Rasa

Foram capturados 62 indivíduos de 5 espécies de morcegos compreendidas em 2 famílias e 3 subfamílias (Tabela 2). A razão sexual encontrada foi de 35 fêmeas para 27 machos, e o número de adultos (n=42) foi o dobro do número de jovens (n=20) (Tabela 2).

As espécies mais capturadas na Gruta Água Rasa foram (em ordem crescente) *Phyllostomus hastatus* e *Anoura geoffroyi* (Tabela 2). Foi capturada uma fêmea de *Desmodus rotundus* grávida e uma fêmea de *Phyllostomus hastatus* lactante (Tabela 2).

Tabela 2. Lista de famílias, subfamílias, espécies, número de indivíduos, número de machos e fêmeas e de jovens e adultos e método de obtenção da informação sobre morcegos nas grutas Dança dos Vampiros e Gruta Água Rasa, Planaltina/DF.

Família/Subfamília/Espécie	Número de indivíduos	Fêmeas		Machos		Método de coleta
		jovens	adultas	jovens	adultos	
Dança dos Vampiros						
PHYLLOSTOMIDAE						
Carollinae						
<i>Carollia perspicillata</i>	6	1	2	1	2	Captura com rede de neblina e observação
Glossophaginae						
<i>Glossophaga soricina</i>	3	1	2	0	0	Captura com rede de neblina e observação
<i>Anoura geoffroyi</i>	102	8	48 (16 lac; 2 gr; 25 fil.)	1	20 (te)	Captura com rede de neblina e observação
Lonchophyllinae						
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	3	0	0	1	2	Captura com rede de neblina
MORMOOPIDAE						
<i>Pteronotus parnelli</i>	4	1	1	0	2 (1 te)	Captura com rede de neblina
SUBTOTAL	118	11	53	3	26	
Gruta Água Rasa						
PHYLLOSTOMIDAE						
Desmodontinae						
<i>Desmodus rotundus</i>	4	0	1 (gr)	0	3	Captura com rede de neblina e observação
Glossophaginae						
<i>Anoura geoffroyi</i>	46	13	18	2	13	Captura com rede de neblina e observação
Phyllostominae						
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	2	0	1	1	0	Captura com rede de neblina
<i>Phyllostomus hastatus</i>	8	1	1 (lac)	2	4	Captura com rede de neblina e observação
MORMOOPIDAE						
<i>Pteronotus parnelli</i>	2	0	0	1	1	Captura com rede de neblina
SUBTOTAL	62	14	21	6	21	
TOTAL	180	25	74	9	47	

Legenda – lac: fêmea lactante; te: macho com testículo escrotado, ou seja, em fase reprodutiva; gr: fêmea grávida; fil.: fêmea carregando filhote.

Diversidade de espécies

A diversidade de espécies de morcegos foi calculada por meio do Índice de Shannon para cada caverna amostrada e os valores obtidos nas amostragens do trabalho anterior (Bredt *et al.*, 1999) foram comparados (Teste T de Hutcheson) com os do trabalho atual. A maior diversidade de espécies ocorreu na Gruta Dança dos Vampiros, no trabalho realizado anteriormente (1992-1994). A comparação entre os valores calculados pelo Índice de Shannon indica que a diversidade de espécies de morcegos de cada caverna não é similar nos dois períodos amostrados (1992-1994 e 2003) (Tabela 3).

Tabela 3. Diversidade de Shannon calculada para cada caverna nos dois períodos de amostragem.

Cavernas	Dados atuais (Coelho, 2003)	Dados de 1992-1994 (Bredt et al., 1999)
	Diversidade (H')	Diversidade (H')
Gruta Dança dos Vampiros	0,251	0,588
Gruta Água Rasa	0,384	0,402

Representatividade em cavernas no Brasil e no Distrito Federal

Existem 137 espécies de morcegos com ocorrência registrada para o Brasil (Marinho-Filho & Sazima, 1998), sendo que no bioma Cerrado ocorrem 81 espécies (Marinho-Filho *et al.*, 2002). Dessas 137 espécies, 40 já tiveram sua ocorrência registrada em cavidades naturais subterrâneas no Brasil e 26 espécies foram encontradas para o Distrito Federal (referências citadas na Tabela 4). Dessa forma, cerca de 29% dos morcegos que ocorrem em todo o Brasil são encontrados utilizando cavernas e 19% dessas espécies são encontrados em cavernas no DF. Analisando apenas no âmbito do Cerrado, das 81 espécies, 32% (n=26) são encontradas em cavernas no Distrito Federal.

Segundo informações da SBE (2004) existem 3.630 cavernas cadastradas no Brasil e 35 no Distrito Federal, o que representa uma sub-amostra do número real de cavernas existentes tanto no Brasil, quanto no DF, visto que muitas ou ainda não foram descobertas ou apenas não foram registradas. Considerando que existem apenas 141 cavernas (em trabalhos publicados) com registros de ocorrências de morcegos, e que dessas, 19 cavernas

estão no DF, apenas 3,9% das cavernas registradas se encontram disponíveis em publicações sobre morcegos em cavernas no Brasil (Tabela 4). No entanto, comparando o número de cavernas registradas no DF com o número das cavernas estudadas em relação aos morcegos, 54% das cavernas do DF já foram estudadas, o que em termos de Brasil representa um bom estado de conhecimento sobre a quiropteroфаuna.

O morcego vampiro, *Desmodus rotundus*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* são as espécies de morcego mais frequentemente encontradas, tanto em cavernas no Brasil quanto no Distrito Federal (Tabela 4); o que reflete o padrão de abundância e plasticidade ambiental dessas espécies em geral, principalmente na região do Cerrado.

Tabela 4. Lista de espécies, número de cavernas em que cada espécie ocorre no Brasil e no Distrito Federal e nos estados em que as cavernas se encontram e guildas alimentares (hábito alimentar preferencial) dos morcegos amostrados nas grutas Dança dos Vampiros e Gruta Água Rasa, Planaltina/DF.

Espécie	Número de cavernas no Brasil	Número de cavernas no DF	Ocorrência em cavernas nos estados	Guilda Alimentar
<i>Carollia perspicillata</i>	62	14	AM, BA, CE, DF, GO, MG, PA, PR, SP, TO	Frugívoro
<i>Desmodus rotundus</i>	96	17	AM, BA, CE, DF, GO, MG, MT, PA, PE, PR, SP, TO	Hematófago
<i>Anoura geoffroyi</i>	09	04	DF, SP	Nectarívoro
<i>Glossophaga soricina</i>	35	18	AM, BA, DF, CE, GO, MG, PA, PR, SP, TO	Nectarívoro
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	08	06	DF, GO, TO	Nectarívoro
<i>Pteronotus parnelli</i>	11	03	AM, DF, GO, PA, TO	Insetívoro
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	01	01	DF	Insetívoro
<i>Phyllostomus hastatus</i>	10	06	AM, DF, CE, PA, TO	Onívoro
Total	141	19	13	5

Fonte: Brecht *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, 1985; Trajano, 1987; Trajano e Gimenez, 1998; Trajano e Gnaspini-Neto, 1991; Trajano e Moreira, 1991; Uieda *et al.*, 1980.

Descrição das espécies encontradas e importância para a conservação

Macrophyllum macrophyllum - Ocorre desde o sul do México até o Peru, norte da Argentina e sudeste do Brasil. Apresenta comprimento de cabeça e corpo de 43-62 mm, antebraço de cerca de 34-45 mm, e peso de 6 a 9 g. Apresenta pernas compridas e cauda inserida no uropatágio (membrana interfemural) que possui linhas pontilhadas por série de denticulos dermais. Pode ser encontrado em uma variedade de habitats, incluindo florestas decíduas, florestas úmidas e clareiras. Em geral são encontrados em abrigos próximos à ambientes aquáticos. Se abrigam em cavernas, bueiros, construções abandonadas, túneis, e embaixo de pontes. A dieta é insetívora, principalmente de insetos voadores, como Lepidoptera e Diptera, podendo incluir insetos aquáticos. Podem se abrigar solitariamente ou em grupos pequenos. Fêmeas grávidas podem ser encontradas tanto na época chuvosa quanto na época seca (Nowak, 1991).



Desmodus rotundus - A subfamília Desmondontinae (Phyllostomidae) compreende três espécies simpátricas de morcegos neotropicais que exploram a sanguivoria como nicho alimentar (Gardner, 1977). *Desmodus rotundus* é a espécie de morcego hematófago mais abundante e estudada, principalmente devido ao seu papel como transmissora da raiva dos herbívoros na América Latina, alimentando-se preferencialmente de sangue de mamíferos (gado, eqüinos, porcos) e ocasionalmente de sangue de humanos (Gardner, 1997). 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).

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, 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).

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 (Hutson *et al.*, 2001).



Carollia perspicillata e *Glossophaga soricina*

São espécies muito comuns, sendo facilmente encontradas em ambientes perturbados, no entanto, são responsáveis pela dispersão de sementes de muitas plantas tropicais. Nos trópicos, os morcegos da família Phyllostomidae são dispersores de pelo menos 24% de espécies de plantas nas florestas, aumentando de importância em florestas úmidas (Humphrey & Bonaccorso, 1979). Os morcegos dessa família em geral selecionam frutos maduros para se alimentar, o que permite que os frutos se desenvolvam e somente sejam ingeridos quando as sementes estiverem maduras e viáveis. As sementes maiores são descartadas próximo à árvore-mãe, já as sementes que podem ser ingeridas são descartadas nas fezes, e em locais mais distantes da árvore-mãe; essas sementes têm maiores taxas de germinação (Humphrey & Bonaccorso, 1979).

O morcego da espécie *Carollia perspicillata*, um dos mais comuns na América Latina, apresenta um importante papel em florestas tropicais, como dispersores de sementes e regeneradores de ambientes degradados. *Carollia perspicillata* é o mais importante dispersor de sementes de centenas de espécies de *Piper* nos Neotrópicos, sendo então de crucial importância para plantas pioneiras e de sucessão primária. Essa espécie de morcego pode comer cerca de 35 frutos de *Piper* ou 10 frutos de *Cecropia* por noite. Sendo que cada morcego pode comer cerca de 60.000 sementes (*Piper* ou *Cecropia*) por noite, uma colônia de 400 indivíduos poderia dispersar 146 milhões de sementes por ano. Se apenas 0,1% dessas sementes 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



Glossophaga soricina



Lonchophylla dekeyseri

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



Anoura geoffroyi

Ocorre desde o oeste do México, passando pelo norte da América do Sul, através do Peru e Bolívia até a porção central e leste do Brasil. Parece estar ausente da maioria da região Amazônica. Essa espécie se abriga em cavernas formando colônias mistas ou segregadas sexualmente, em geral com mais de 50 indivíduos. Sua dieta é composta

principalmente de néctar, porém pode consumir grande quantidade de insetos dependendo da estação do ano e da disponibilidade de alimento (Eisenberg e Redford, 1999).

Pteronotus parnellii

Pertence à família Mormoopidae, restrita ao Novo Mundo. A espécie ocorre do norte da região neotropical até o Brasil. Morcegos dessa espécie se abrigam em cavernas, onde podem conviver com outras espécies da família Mormoopidae e Phyllostomidae. Reproduzem uma vez por ano e os filhotes nascem na época de maior oferta alimentar. Sua dieta é composta exclusivamente de insetos, principalmente Lepidoptera e Coleoptera (Eisenberg e Redford, 1999).



Phyllostomus hastatus

É uma das maiores espécies de morcegos da região Neotropical, ocorrendo desde Honduras até Bolívia e sudeste do Brasil. Pode ser encontrada em uma variedade de ambientes, como florestas decíduas, clareiras, florestas úmidas tropicais. Se abriga oportunisticamente em cavernas e construções, ou em folhagens. Formam colônias pequenas ou maiores, com até mais de 500 indivíduos. Sua dieta é composta principalmente de frutos e pequenos vertebrados (Eisenberg e Redford, 1999).



Mudanças na composição de espécies

As mudanças observadas na composição de espécies nas cavernas nos dois períodos estudados (Figuras 1 e 2) podem ser explicadas por diferenças no esforço amostral, por novas perturbações no ambiente ou pela própria biologia dos morcegos, que apresentam diferentes níveis de fidelidade ao abrigo, dependendo da espécie, da época ou outros possíveis eventos.

Em relação às perturbações antropogênicas, tanto no meio externo quanto no interior das cavernas, de 1992 até o presente, a Gruta Dança dos Vampiros teve uma trilha aberta na mata de acesso à caverna e instalação de cerca para, possivelmente, uso turístico. Talvez o desmatamento, apesar de pouco significativo, associado com uma maior visitação possibilitada pela melhoria da trilha de acesso, tenham contribuído para a queda no número de espécies e indivíduos de morcegos na gruta. No entanto, a diminuição do número de espécies não foi tão drástica (duas espécies a menos) e as espécies possivelmente mais frágeis, as nectarívoras *Anoura geoffroyi* e *Lonchophylla dekeyseri* (ambas raras em cavernas no Brasil, apesar de não tão raras em cavernas no DF-ver Tabela 4) ainda apresentam colônias com números similares aos encontrados no trabalho passado (Figura 1). As mudanças, em termos de composição de espécies, foram, principalmente, a ausência das espécies *Desmodus rotundus* e *Myotis nigricans*, sendo que a primeira apresentou um número de capturas relativamente grande no levantamento anterior (47 indivíduos) e a segunda espécie não foi considerada residente na gruta por Bredt *et al.*, (1999) por ter sido capturada entrando na caverna e por se tratar de apenas dois indivíduos registrados. A ausência de colônias do morcego vampiro *Desmodus rotundus* pode estar associada com o próprio padrão de movimentação da espécie, que apresenta, segundo Trajano (1996), deslocamentos relacionados à disponibilidade de abrigos e ao clima; possivelmente migrando em épocas mais frias e secas para ambientes mais quentes. Sendo assim, o fato da espécie não ter sido encontrada no trabalho atual pode ser devido à época de realização do levantamento (maio e junho), que na região apresenta noites muito frias, e/ou por uma possível diminuição de oferta de alimento na região, representada por animais de criação (gado, cavalos...). No entanto, a presença de morcegos hematófagos habitando a caverna no momento não deve ser totalmente descartada, pois segundo Trajano (2000), a ocorrência de colônias itinerantes de morcegos dentro das cavernas são muito comuns, e os morcegos podem ter simplesmente se mudado para outro local dentro da caverna e não terem sido

avistados ou capturados. A ocorrência de *Lonchophylla dekeyseri* no levantamento mais atual pode indicar que a espécie - considerada não residente no trabalho anterior por ter sido capturado apenas um indivíduo entrando na caverna – esteja utilizando a caverna como abrigo diurno, com colônias residentes na gruta. Vale ressaltar que *L. dekeyseri* é uma espécie endêmica do bioma Cerrado, ameaçada de extinção (MMA, 2003) e estreitamente relacionada com ambientes cavernícolas, tendo sido encontrada quase sem exceções nesse tipo de abrigo, demonstrando a importância das cavernas para a conservação da espécie.

A captura e observação de numerosa colônia de *Anoura geoffroyi* com fêmeas lactantes e carregando filhotes no levantamento atual indica que a espécie estava em seu período de reprodução e incremento de indivíduos jovens na população. Tal fato é corroborado pelo estudo de Baumgarten e Vieira (1994) em uma caverna na região da Fercal (Sobradinho), no Distrito Federal. Nesse estudo (Baumgarten e Vieira, 1994) foi encontrado um padrão reprodutivo de monoestria sazonal (um evento reprodutivo por ano, relacionado a uma determinada estação do ano) para *Anoura geoffroyi*, com fêmeas grávidas no final de fevereiro até o final de abril e filhotes do meio de abril até junho. Os autores desse estudo sugerem que a época de lactação dos filhotes para a espécie supracitada ocorra em conjunto com a floração de *Pseudobombax tomentosum*, planta quiropterófila, e que assim, as fêmeas de *Anoura geoffroyi* teriam uma maior oferta de alimento durante o período de maior demanda de energia. Ainda, relatam no trabalho que os jovens de *Anoura geoffroyi* começam a voar sozinhos quando a floração de *Pseudobombax tomentosum* se sobrepõe com a de *P. longiflorum*, aumentando ainda mais a disponibilidade do recurso alimentar mais utilizado pela espécie, o recurso floral (néctar e pólen).

Foi observada também na Gruta Dança dos Vampiros a diminuição no número de capturas da espécie *Pteronotus parnelli* em relação ao trabalho anterior (de 83 indivíduos para quatro indivíduos capturados). Essa diminuição pode estar associada com os padrões de deslocamento da espécie, flutuações populacionais, migração para outro abrigo de grande parte da colônia, ou pela diferença no esforço de captura e época de amostragem (número de sessões de captura, variações climáticas, disponibilidade de recurso alimentar...).

Na Gruta Água Rasa houve uma maior diferença na diversidade de espécies capturadas entre os dois períodos de amostragem. No trabalho anterior (1992-1994) foram

registradas oito espécies e 202 indivíduos, com três espécies a mais que o levantamento atual (2003) e número de indivíduos três vezes maior que o número de indivíduos capturados em 2003. Apenas três espécies, *Anoura geoffroyi*, *Desmodus rotundus* e *Phyllostomus hastatus*, foram capturadas na gruta Água Rasa nos dois períodos amostrados, apresentando, no entanto uma queda no número de indivíduos capturados no levantamento mais atual (Figura 2). Algumas espécies encontradas no levantamento passado e não encontradas no atual, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*, são espécies muito comuns nas cavernas brasileiras e no Distrito Federal (ver tabela 4) e provavelmente devem ainda ocorrer na gruta estudada, podendo ser capturadas com talvez um maior esforço de captura ou em épocas diferentes de amostragem.

Foram encontradas mudanças em relação às ocorrências de espécies nos dois períodos de amostragens, tanto para espécies mais raras em cavernas (no Brasil e no DF), como *Phylloderma stenops*, somente encontrada no estudo passado, e *Macrophyllum macrophyllum*, encontrada apenas no estudo atual, como para espécies um pouco mais comuns (no Brasil e no DF), como, *Furipterus horrens* e *Platyrrhinus lineatus* (Figura 2, Tabela 4). *Platyrrhinus lineatus* foi considerada não residente na caverna Água Rasa no trabalho de Bredt *et al.* (1999) por ter sido capturado apenas um indivíduo entrando na gruta. A ausência dessa espécie no levantamento atual pode estar corroborando a sugestão de que não apresenta indivíduos residentes na Gruta Água Rasa. A mudança na ocorrência de espécies raras e comuns nos dois períodos de amostragem, com a inclusão de uma espécie rara, *Macrophyllum macrophyllum*, só encontrada nessa gruta no DF, pode estar indicando que a gruta ainda se encontra em bom estado de conservação, por apresentar ainda espécies raras, que podem ser mais frágeis em relação à perturbações antropogênicas. A presença de dois indivíduos de *Macrophyllum macrophyllum* (mãe e filhote) espécie rara, associada à ambientes cavernícolas e próximos a cursos d'água, indica a importância da conservação dessa caverna em particular para a conservação da espécie no Distrito Federal.

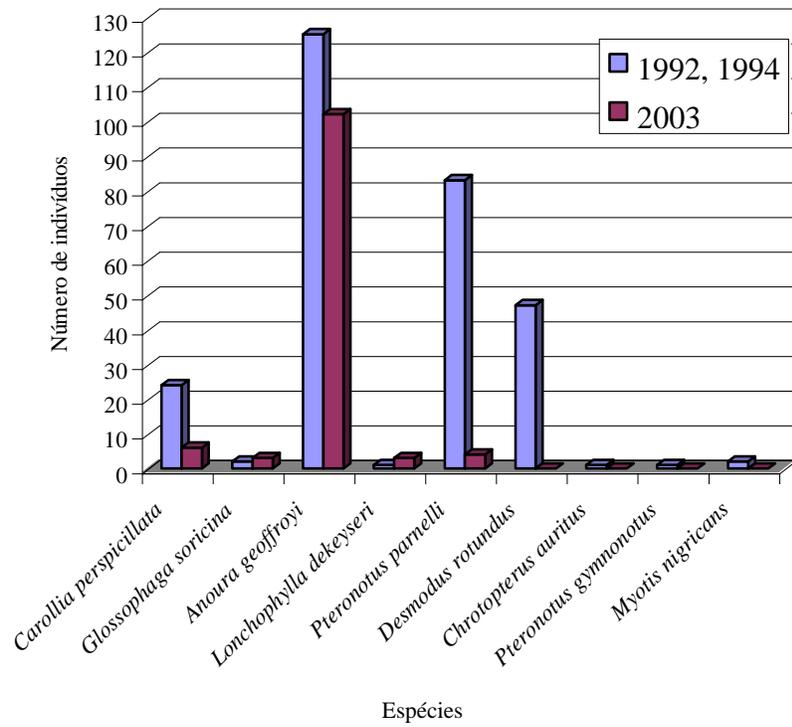
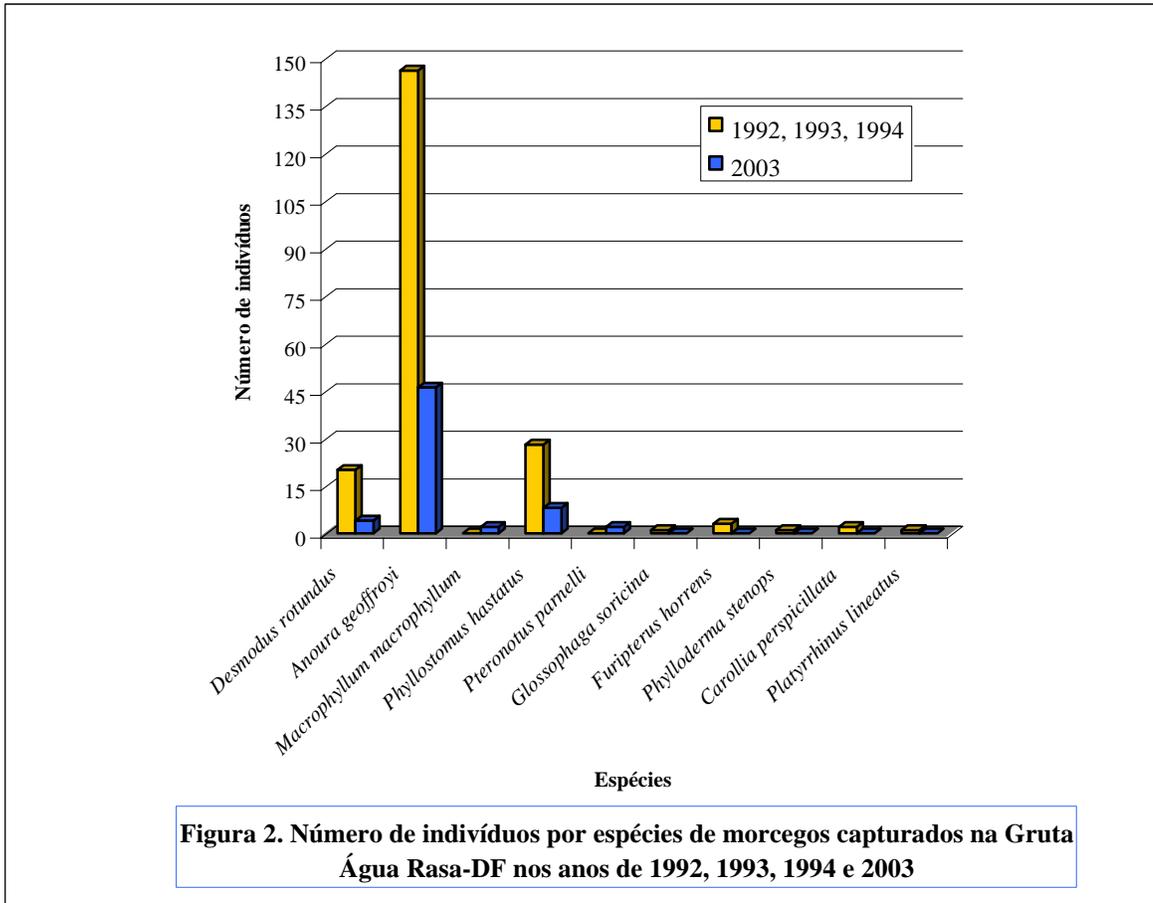


Figura 1. Número de indivíduos por espécies de morcegos capturados na Gruta Dança dos Vampiros-DF, nos anos de 1992, 1994 e 2003



Conclusão & Recomendações

As duas cavernas estudadas são importantes em termos de conservação de morcegos na região do Distrito Federal, visto que apresentam uma espécie endêmica do Cerrado, ameaçada de extinção, espécies raras e outras importantes enquanto dispersoras de sementes, e em última instância responsáveis pela regeneração de ambientes degradados e polinizadoras. Além disso, são habitadas por colônias de morcegos que incluem grande quantidade de insetos em sua dieta, muitos deles considerados prejudiciais ao homem, como pragas de plantações.

As cavernas amostradas neste trabalho apresentaram números de indivíduos e espécies de morcegos compatíveis com a realidade da região de estudo, com as características das cavernas, e com o esforço de captura realizado, pois segundo Trajano (1996), cavernas brasileiras com colônias numerosas de morcegos são exceções geralmente restritas a áreas com baixa densidade de cavernas. As cavernas calcárias no

Brasil raramente apresentam colônias muito grandes e o número de indivíduos e espécies observadas em cada expedição de coleta é variável, sugerindo a ocorrência de movimentos frequentes entre diferentes abrigos.

Foi verificada uma mudança significativa na diversidade de espécies de morcegos nas cavernas amostradas em relação a levantamentos realizados no passado (Bredt *et al.* 1999), há pelo menos oito anos atrás, indicando uma menor diversidade atualmente nessas cavernas. A diminuição na diversidade de espécies de morcegos pode estar relacionada às mudanças ambientais sofridas pelas cavernas estudadas e entorno, ou à diferenças no esforço amostral, e/ou época de coleta existente entre os períodos de amostragem. Apesar dessas possibilidades supracitadas, a realidade atual da comunidade de morcegos nas grutas Água Rasa e Dança dos Vampiros revela uma queda no número de espécies e de indivíduos, indicando a necessidade da implementação de medidas para a proteção dessas cavernas.

Conforme Hutson *et al* (2001), as estratégias para a conservação de morcegos devem considerar que os organismos desse grupo utilizam um conjunto variado de ambientes para se abrigar e se alimentar, e que podem ocorrer mudanças sazonais entre os diferentes ambientes utilizados. Sendo assim, além da importância da proteção de ambientes específicos que podem ser utilizados como abrigos é também igualmente importante proteger outros tipos de habitats e elementos-chave da paisagem, mesmo os modificados pelo homem, utilizados para alimentação ou como rotas usadas pelos morcegos para diminuir as chances de predação.

Nesse sentido, as medidas aqui recomendadas são:

1. O controle da visitação, mesmo que realizada de forma esporádica;
2. A manutenção da vegetação circundante, para que as populações de morcegos, tanto residentes quanto temporárias, possam continuar utilizando esse ambiente extremamente essencial para o grupo e ameaçado pela ação do homem;
3. Verificar se os proprietários das terras onde estão as cavernas apresentam interesse de exploração turística, e no caso da Gruta Dança dos Vampiros, onde já está sendo implantada estrutura de acesso à caverna, informá-los das exigências legais para o uso turístico de uma cavidade natural subterrânea.
4. No futuro, se o turismo for implementado na Gruta Dança dos Vampiros, a visitação deve ser controlada e a gruta deve ser mantida fechada na época de

reprodução e criação dos filhotes da espécie mais abundante residente na caverna, *Anoura geoffroyi*, verificada em maio e junho, início do período seco. Esse período (gestação e amamentação de filhotes) confere uma maior sensibilidade aos morcegos em relação às perturbações antropogênicas e, dessa forma, tais perturbações devem ser evitadas para a manutenção das colônias de morcegos que utilizam a gruta a longo prazo.

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
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

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

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

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, furna e buraco (DECRETO Nº 99.556, de 1º de outubro de 1990).

Circadiano: Ciclo diário, relacionado ao ritmo de 24 horas, que influencia a atividade de animais e plantas (Art, 2001).

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.

Espécie Oportunista: Adaptada para explorar hábitats ou condições temporárias. Apresenta nicho amplo, podendo colonizar rapidamente aberturas em uma comunidade estabelecida (Art, 2001).

Especialista: Organismo que tem exigências restritas para sobreviver, que depende de uma fonte de alimento limitada ou vive apenas em áreas ou hábitats restritos (Art, 2001).

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

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

Generalista: Organismo que possui amplas preferências por alimentos ou hábitats, ou ambos, e que, como resultado pode viver em muitos ambientes diferentes (Art, 2001).

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.

Ressurgência: Condutos de solução por onde a água subterrânea retorna ao ambiente superficial.

Sumidouro: Formados pela penetração da água para o ambiente subterrâneo.

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

- Aguiar, L. M. S.; Machado, R. B.; Zórtea, M.; Mendes, S. L. & Rylands, A. B. 1998. Working with the IUCN red lists categories: the experience of the Workshop on the conservation of brazilian bats. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 9: 3-11.
- Art, H. W. 2001. *Dicionário de ecologia e ciências ambientais*. Editora UNESP, Companhia Melhoramentos, S.P.
- Baumgarten, J.E. e Vieira, E.M. 1994. Reproductive seasonality and development of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Central Brazil. *Mammalia*, 58 (3): 415-422.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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. 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. 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.
- 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. 1988. *The Short-tailed fruit bat. A study in plant-animal interaction*. University of Chicago Press. Chicago and London.
- Fleming, T. H.; Hooper, E. T. & Wilson, D. E. 1972. Three central american bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology*, 53 (4): 555-569.

- Fonseca, G.A.B. DA; Herrmann, G. & Leite, Y.L.R. 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.
- Fonseca, G.A.B. da; Herrmann, G.; Leite, Y. L. R.; Mittermeier, R. A.; Rylands, A. B. & Patton, J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Ocasional Papers in Conservation Biology*, 4, Conservation International & Fundação Biodiversitas.
- Gregorin, R. e Mendes, L. de F. 1999. Sobre quirópteros (Emballonuridae, Phyllostomidae, Natalidae) de duas cavernas da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, 86: 121-124.
- Grelle, C.E.; Fonseca, M.T. da; Moura, R.T. de e Aguiar, L.M. de S. 1997. Bats from karstic area on Lagoa Santa, Minas Gerais: A preliminary survey. *Chiroptera Neotropical*, 3 (1): 68-70.
- Guerra, A.T. and Guerra, A.J.T. 2001. Novo dicionário geológico-morfológico. Segunda edição, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro
- Humphrey, S.R. and Bonaccorso, F.J. 1979. Population and community ecology. In: *Biology of the bats of the New World family Phyllostomatidae. Part III* (eds. R.J. Baker, J. Knox Jones Jr., and D.C. Carter). Special Publications of the Texas Tech University, N° 16. Pp. 409-441.
- Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., 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.
- Marinho-Filho, J. 1996. The Brazilian cerrado bat fauna and its conservation. *Chiroptera Neotropical*, 2 (1): 37-39.
- Marinho-Filho, J.; Rodrigues, F.H.G. & Juarez, K.M. 2002. The Cerrado mammals: Diversity, Ecology and Natural History. In: *The Cerrados of Brazil - Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Oliveira, P.S. & Marquis, R.J. (eds.), Columbia University Press, N.Y.
- 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.
- 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. 5ª edição, vol.1. The Johns Hopkins University Press, Baltimore & London.

- Oliveira-Filho, A.T., Shepherd, G.J., Martins, F.R. & Stubblebine, W.H. Environmental affecting physionomic and floristic variation in na area of cerrado in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 5, p. 413-431, 1989.
- Pinto-da-Rocha, R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). *Papéis avulsos de Zoologia*, 39 (6): 61-173.
- Pierson, E. D. & Racey, P. A. 1998. Consevation biology. In: *Bat Biology and Conservation*. Kunz, T.H. & Racey, P.A. (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington.
- Ratter, J.A., Dargie, T.C.D. 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, da S.S.P.; Guedes, P. G. e Peracchi, A.L. 2001. Levantamento preliminar dos morcegos do Parque Nacional de Ubajara (Mammalia, Chiroptera), Ceará, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 (1): 139-144.
- Trajano, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2 (5): 255-230.
- 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. 1996. Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica* 29 (2): 214-223.
- Trajano, E. 2000. Cave faunas in the Atlantic Tropical Rain Forest: composition, ecology, and conservation. *Biotropica*, 32 (4b): 882 - 893.
- Trajano, E. & Gimenez, E.A. 1998. Bat community in a cave from eastern Brazil, including a new record of *Lionycteris* (Phyllostomidae, Glossophaginae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 33: 69-75.
- Trajano, E. & Gnaspini-Neto, P. 1991. Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar da distribuição dos taxons. *Revista Brasileira de Zoologia*, 7 (3): 383-407.
- Trajano, E. & Moreira, J.R. de A. 1991. Estudo da fauna de cavernas da província arenítica de Altamira - Itaituba, Pará. *Revista Brasileira de Biologia*, 51 (1): 13-29.
- 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.

Zar, J.H. 1996. Biostatistical Analysis. 3ª edição, Editora Prentice-Hall International, INC,N.J.,USA.

Site da internet visitado:

SBE. 2004. <http://www.sbe.com.br>