



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 Furna da Jaula, no município de
Combinado e grutas Raio de Luz e Beija-
Flor, em Taguatinga, TO**

PRODUTO 09

CONSULTORA: Daniela Cunha Coelho

CONTRATO N° 2004/000337

TERMO DE REFERÊNCIA N°109181

01 de março 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 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

O bioma do Cerrado ocupa aproximadamente 23% do território nacional, entretanto apenas 0,75% do bioma está representado em Unidades de Conservação Federais de Uso Sustentável e 1,34% em Unidades de Conservação de Proteção Integral. O estado do Tocantins possui apenas dez Unidades de Conservação Federais, sendo um Parque nacional (PN do Araguaia), duas Estações Ecológicas, duas Áreas de Proteção Ambiental (em áreas de transição com os estados de Goiás, Mato Grosso, Maranhão e Bahia), uma Reserva Extrativista e quatro Reservas do Patrimônio Natural (IBAMA, 2006) (Figura 1).

O clima regional pode ser caracterizado como quente e úmido com chuvas de verão, enquadrando-se na categoria Aw da classificação de Köppen, clima tropical de savana, com

inverno seco e verão chuvoso, caracterizado pela temperatura do mês mais frio superior a 18 ° C. A precipitação pluviométrica, com média anual de 1.380 mm, apresenta um padrão de distribuição típico da região dos cerrados. As médias de temperatura variam entre 20° e 25°C, tendo ainda variações de 5° entre as diversas áreas de planaltos e depressões (EIA-RIMA BR 242).

O Estado do Tocantins é formado por dois grandes sistemas hidrográficos, o Araguaia e o Tocantins, contendo algo em torno de 219 Sub-Bacias. Na hidrografia da região destacam-se os rios principais, Araguaia e Tocantins, e os seus afluentes. A bacia hidrográfica do Rio Tocantins ocupa uma área aproximada de 813.674 km², envolvendo superfícies dos Estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins, Pará, Maranhão e, também, já próximo ao divisor de águas, do Distrito Federal (EIA-RIMA BR 242).

O estado do Tocantins apresenta, de acordo com a Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), 23 cavernas cadastradas nos municípios de Dianópolis, Xambioá, Palmas, Palmeirópolis, Taguatinga, Lavandeiras e Arraias. No entanto esse número ainda não é representativo do potencial espeleológico no estado, pois muitas localidades ainda não foram estudadas e tiveram suas cavernas mapeadas e cadastradas. O CECAV/IBAMA sediado em Palmas/Tocantins já tem pelo menos 51 cavernas registradas para o estado, sendo 32 para Taguatinga e três para Combinado (CECAV/TO, Relatório 2001).

O Município de Taguatinga possui um considerável acervo de cavernas constituindo um verdadeiro patrimônio espeleológico, nos altos morros ou nas cavernas espalhadas por toda a região. A grande quantidade de afloramentos calcários no município de Taguatinga e região próxima, conhecidos como “Morros de Pedra” pela população local é formada por dois grupos geológicos específicos; o Grupo Bambuí, representante de calcários marinhos e formado por extensos morros e serras. São serras de menor altitude, mais ou menos 100 metros de altura, ricos em matéria orgânica de cor cinza escura. O Grupo Urucuaia, encontrado na porção leste de Taguatinga/TO é formado por arenitos da Serra Geral, constituído por um extenso conjunto de serras com escarpas abruptas e um grande volume de colúvios na sua base e uma altura superior a 350 metros (EIA-RIMA BR 242).

Existem pelo menos 17 cavidades na área de entorno da BR-242, próximo ao município de Taguatinga; na região do Funil, Fazenda Santa Cruz, Fazenda união, Fazenda

Morro Velho/Morro do Recantilhado, Fazenda Brejo e Fazenda Santa Helena (EIA-RIMA BR 242).

Com o início de seu povoamento no século XIII, a região inserida no trecho Peixe/Paraná/Taguatinga permaneceu distante dos principais surtos de desenvolvimento do país. Estruturada em torno do rio Tocantins, também não foi diretamente beneficiada pelo sistema rodoviário implantado nas Regiões Norte e Centro-Oeste e permaneceu distante da modernização agrícola ocorrida no Brasil após os anos 70 (EIA-RIMA BR 242). Somente na década de 1940, a região começou a sofrer influência externa, provocada pelo início do garimpo de cristal induzido pelos altos preços internacionais e anos depois com o início da construção da Belém-Brasília, com os vários programas de alargamento das fronteiras e vantagens financeiras dos programas e empreendimentos das regiões sul no antigo norte de Goiás. Nesta ocasião, os “colonizadores” passaram a utilizar o traçado da BR-242, uma trilha histórica, conhecida como estrada do sal, utilizada pelos antigos comerciantes tropeiros que traziam mercadorias em “lombo de burro”, vindo do litoral passando pela Bahia e Goiás e seguiam para o Mato Grosso (BR-242). Dessa forma, ao longo da estrada BR-242, antiga trilha do sal, foram formados povoados e fazendas, culminando com a permanência da pecuária extensiva e da agricultura de subsistência praticamente como únicas atividades econômicas (EIA-RIMA BR 242). Sendo assim, o processo de ocupação da região levou ao predomínio de grandes propriedades agropecuárias, utilizadas principalmente para pastagens e à formação de uma rede rarefeita de cidades que, de modo geral, não apresentam funções urbanas diversificadas (EIA-RIMA BR 242).

Em função do aumento da demanda por alimentos e matérias primas, em conjunto com o expressivo crescimento populacional do estado do Tocantins e uma melhoria da situação dos produtores e moradores da região sul do estado, principalmente na última década, vêm-se promovendo um deslocamento para a região através da construção de rodovias (EIA-RIMA BR 242). Dessa forma, a região de Taguatinga/TO até Peixe/TO vai ser recortada por rodovia em processo de construção, o que acarretará em modificações e perturbações ao ambiente natural nas margens da rodovia. O planejamento da rodovia (BR-242) visa favorecer um trânsito oeste-leste, na região do Tocantins, principalmente para o escoamento de produtos agropecuários (EIA-RIMA BR 242). Os municípios que serão afetados pelo empreendimento da BR-242 são Arraias, Conceição do Tocantins, Gurupi,

Natividade, Paranã, Palmeirópolis, Peixe, São Salvador do Tocantins, São Valério da Natividade, Taguatinga e Taipas do Tocantins. Esse trecho da rodovia localiza-se na bacia hidrográfica do Vale do Paranã, parte da grande bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia (EIA-RIMA BR 242).

Como medidas mitigadoras para a construção da BR-242 foram sugeridas um programa de criação de Unidade de Conservação e um programa de monitoramento espeleológico, enfocando a prospecção de cavidades naturais subterrâneas ao longo da BR – 242 e possíveis efeitos da rodovia sobre o ambiente cavernícola. Segundo as sugestões de medidas mitigadoras, o estabelecimento de um sistema de reservas para preservação da biodiversidade e variabilidade genética da flora e fauna regional se faz necessário, pois boa parte do terreno ao redor do empreendimento tem habitats íntegros; a rodovia vai destruir e fragmentar habitats com baixa representatividade em unidades de conservação da região; há necessidade de manter corredores ecológicos na região e não existe unidade de conservação representativa na região mais imediata. Dessa forma, foi recomendada a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral com áreas contínuas de habitats florestados de Mata Seca, Cerrado Senso Restrito e Mata de Galeria, formando paisagens íntegras e representativas da região, priorizando a preservação e manutenção da integridade da flora e fauna; a utilização para estudos científicos e a educação ambiental da população local. Além da criação de Unidades de Conservação foi também recomendado o “levantamento em detalhe da localização das cavidades naturais subterrâneas existentes na área de influência indireta do empreendimento, objetivando conhecer melhor o potencial espeleológico da área afetada pela rodovia assim como facilitar o planejamento do monitoramento, proteção e recuperação das possíveis cavernas afetadas pelo empreendimento” (EIA-RIMA BR 242).

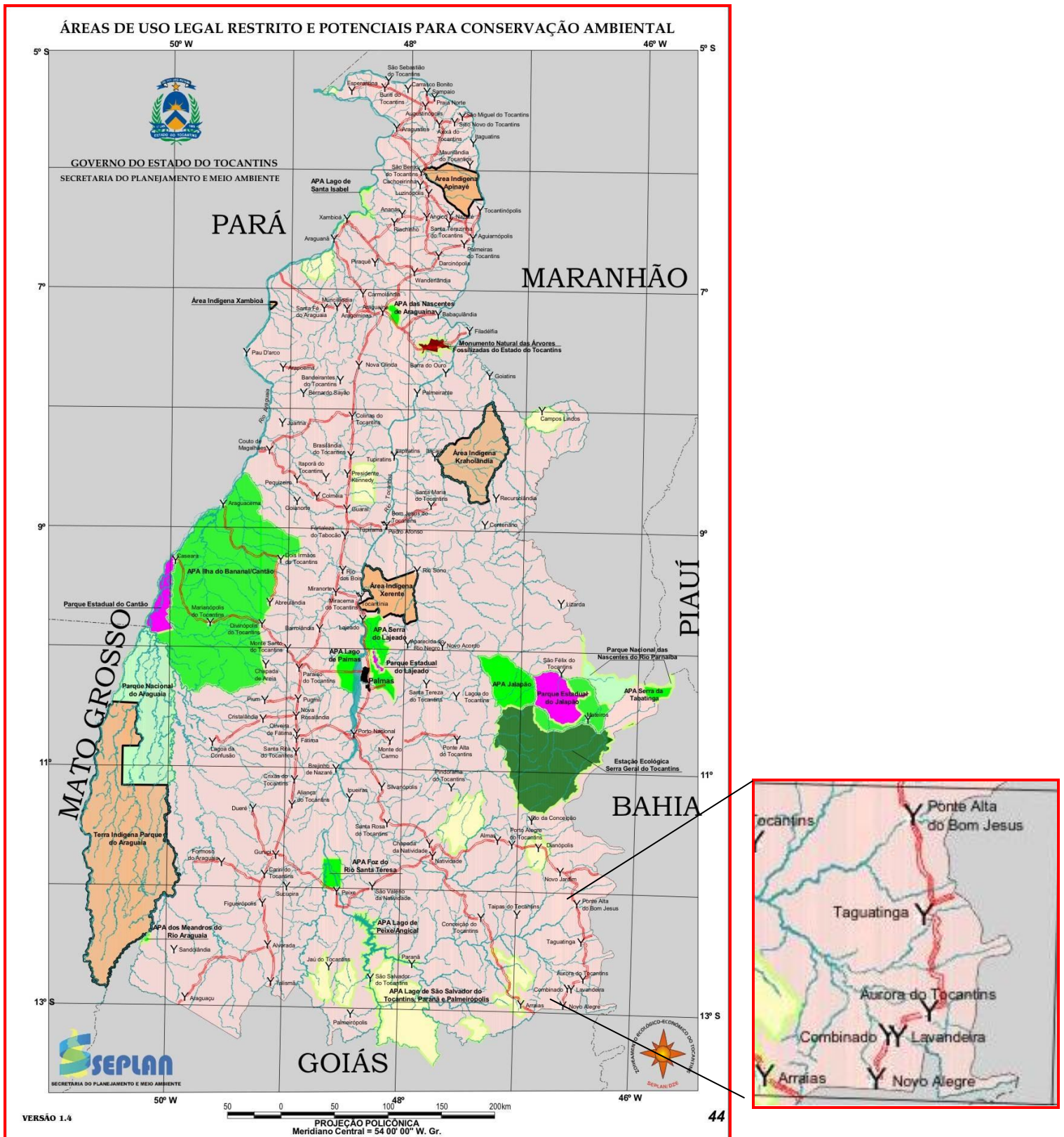


Figura 1. Mapa do Tocantins, com detalhe para a localização dos municípios de Combinado e Taguatinga. Fonte: Seplan, 1999.

ÂMBITO LOCAL

O município de Combinado foi criado em 1987, pertence à região administrativa de Arraias, possui 192 km² de área e 5.001 habitantes segundo censo em 1999. O município de Taguatinga foi criado em 1868, pertence à região administrativa de Taguatinga, possui 2.447 km² de área e 14.918 habitantes, segundo censo em 1999 (Seplan, 1999).

O clima apresentado por esses dois municípios, (método de Thornthwaite) é subúmido seco com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.300 mm, distribuindo-se no verão em torno de 360 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada (Seplan, 1999). A precipitação média anual nos dois municípios é de 1.400 a 1.500 mm e a temperatura do ar média anual é de 26° C para Taguatinga e de 27° C para Combinado (Seplan, 1999).

Na região de Taguatinga, o relevo é formado por tipos de Dissecação, que são formas de relevo entalhadas pelos agentes erosivos, havendo uma dissecação diferencial do relevo, principalmente ao longo da rede hidrográfica (Seplan, 1999). Em Combinado o relevo é do tipo Formas Estruturais (superfícies Tabulares Erosivas, Pediplanos, Inselbergs e Terraços Fluviais). A sua topografia é condicionada pela estrutura, em que os processos morfodinâmicos geram formas de relevo em conformidade com a estrutura geológica, e as camadas mais resistentes se sobressaem no relevo (Seplan, 1999).

A erodibilidade do solo em Combinado é moderada, com áreas formadas por solos variando entre profundos a pouco profundos e que ocorrem em geral em relevos ondulados (8 a 20% de declive) e com ecodinâmica da paisagem de transição. Nesse caso, os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, com eventuais escoamentos concentrados (Seplan, 1999). Em Taguatinga, a erodibilidade é muito forte, compreendendo áreas formadas por solos rasos e muito rasos, com presença de afloramentos de rochas. O relevo predominante vai do montanhoso até o escarpado, com declives maiores ou iguais a 45%. A ecodinâmica da paisagem é muito instável. Os processos de escoamento superficial são concentrados, e os movimentos de massa são do tipo deslizamento, desmoronamento, rastejamento e solifluxão, com eventuais quedas de blocos (Seplan, 1999).

Combinado está localizado na região fitoecológica de Cerrado, com predominância de vegetação xeromorfa aberta, dominada e marcada por um estrato herbáceo (Seplan, 1999). Taguatinga se encontra em Floresta Estacional Semidecidual, um tipo de vegetação

predominantemente constituída por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas, tendo folhas adultas esclerofilas ou membranáceas decíduais. Ocorre principalmente em áreas de altitude ou situadas no sul e sudeste do estado (Seplan, 1999).

Ambas as cidades estão sob o sistema hidrográfico do Rio Tocantins, na Bacia do Rio Palma. Na região já se encontra em operação a Usina Hidrelétrica UHE Sobrado, com potência de 5,0 MW e UHE Taguatinga, com potência de 1,80 MW. Entretanto, de acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Tocantins, ambos os municípios se encontram em região de Áreas Críticas – áreas para a conservação natural (Seplan, 1999). De acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico, a região de Taguatinga apresenta potencial turístico, tendo como atrativos as grutas, cachoeiras e arquitetura histórica. Já a região de Combinado segundo esse mesmo Zoneamento não apresenta potencial turístico (Seplan, 1999).

O acesso à região estudada, os municípios de Taguatinga e Combinado, pode ser feito a partir de Brasília, através da rodovia que liga São João D'Aliança, Alto Paraíso e Campos Belos em Goiás, até a cidade de Arraias-TO, em um percurso de aproximadamente 400km ou, a partir de Palmas, através da estrada que liga as cidades de Porto Nacional, Dianópolis, Ponte Alta, Taguatinga e Aurora do Tocantins, em um percurso de aproximadamente 600km (CECAV/TO, Relatório 2001).

A região estudada faz parte do projeto “Conservação de Ecossistemas do Cerrado - Corredor Ecológico do Cerrado Paranã-Pireneus” desenvolvido pela DIREC/CGECO/IBAMA em conjunto com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA). O projeto apresenta como linha de abordagem a atuação em escala de ecossistemas inteiros, a fim de promover a conservação e o fortalecimento de uma rede de Unidades de Conservação identificadas na região do projeto, com enfoque no Cerrado. Como resultados são esperados a compilação e análise das informações obtidas sobre a região do Corredor, o envolvimento das comunidades locais para a conservação, e manejo sustentável da área abrangida pelo corredor (Sá, 2005). A área definida para o projeto situa-se no nordeste goiano, no Vão do Paranã, bacia do rio Paranã, com superfície de aproximadamente 99.734 km², onde se incluem a Serra Geral de Goiás, a Serra Geral do Paraná e a Serra dos Pireneus (Sá, 2005). A área se destaca pela riqueza biológica, pelo estado de conservação, e por englobar áreas prioritárias para a conservação da

biodiversidade, como a Serra dos Pirineus, Chapada dos Veadeiros e adjacências, além da região ao norte do Distrito Federal (MMA, 1999). O Corredor compreende 45 municípios, e oito Unidades de Conservação Federais e nove Unidades de Conservação Estaduais (Sá, 2005).

Grutas estudadas

Gruta do Beija-Flor, Taguatinga/TO

Essa gruta está localizada em mata seca sobre afloramento de calcário, nas coordenadas geográficas 12°21'28,1'' S e 46°27'47,8'' W (Figura 2). É uma gruta calcária, localizada na Fazenda União (proprietário Silvio Taguatinga), próxima à Gruta Raio de Luz, em afloramento de blocos de calcário. Em função do desnível da entrada em relação ao solo, recebe uma grande recarga de água de enxurrada e material carregado na época chuvosa.

A gruta possui cerca de 210 metros de desenvolvimento linear, com desnível vertical de aproximadamente 10 metros distribuídos em quatro salões principais e algumas galerias. Apresenta uma entrada principal, com cerca de 3,30 metros de largura e 1,40 metros de altura, em desnível quase vertical, e que dá acesso ao salão principal de formato elíptico, denominado salão beija-flor devido ao ninho de ave feito logo na entrada da gruta, e a outras regiões da caverna. O salão beija-flor apresenta uma variedade de espeleotemas, escorrimentos, cortinas e estalactites. Seguindo pelo salão beija-flor em direção à esquerda da entrada, o teto é rebaixado e o salão vai se tornando mais estreito até se fechar completamente por blocos abatidos. O salão beija-flor dá acesso a outros condutos e salões; seguindo à direita da entrada chega-se ao salão da andorinha, um amplo salão em nível inferior, com blocos abatidos e menos ornamentado do que o salão beija-flor; ao conduto do funil, com declive de dois metros em relação ao salão beija-flor, e recoberto por pipocas e blocos soltos, o conduto termina em salão de pequenas proporções fechado por blocos abatidos; o salão bolo de noiva, muito ornamentado (bolo de noiva, estalactites, cortinas, represas de microtravertinos), de teto rebaixado, em nível inferior ao salão beija-flor (CECAV/TO, Relatório 2001) (Figura 3).



Figura 2. Aspectos da vegetação e afloramento rochoso próximo às grutas Beija-Flor e Raio de Luz e Entrada da Gruta Beija-Flor. Foto Daniela Cunha Coelho, Acervo CECAV.



Figura 3. Espeleotemas do tipo canudo, cortinas, pérolas e bolo de noiva, na Gruta Beija-Flor. Foto Daniela Cunha Coelho, Acervo CECAV.

Gruta Raio de Luz, Taguatinga/TO

Gruta calcária, localizada nas coordenadas geográficas 12°21'28,4'' S e 46°27'48,3'' W, situada a cerca de 500 metros à oeste da sede da Fazenda União, em Taguatinga. Apresenta 210 metros de desenvolvimento, formada por galerias bem ornamentadas, tendo sua maior extensão no sentido N-S. A entrada principal é formada por pequena abertura, de 1,70 metros de altura por 0,80 metros de largura, situada no nível do solo, com acesso ao interior por descida abrupta de quatro metros de altura, chegando a um salão ornamentado com cortinas. A partir desse salão a gruta se desenvolve no sentido sul por galeria e conduto com solo e blocos abatidos que fecham a passagem para o final do conduto (CECAV/TO, Relatório 2001). Nesse conduto foi encontrado, em expedição passada, um

osso no piso de cerca de 50 cm, o qual não encontrado na expedição atual. No sentido Norte a gruta se desenvolve basicamente em um conduto, na maioria das vezes de teto baixo, exigindo o rastejamento, e em algumas ocasiões se abrindo em salões superiores e inferiores. Dando seguimento por esse grande conduto principal, passamos por vários espeleotemas, como formações de ninhos de pérolas, coralóides, cortinas, microtravertinos, pipocas e até um travertino de tamanho considerável em aclave próximo ao final da parte acessível do conduto (Figura 4). O conduto vai aos poucos se afinando até que a passagem é impedida por blocos caídos e a própria formação da caverna.

Não foi possível inspecionar a gruta em toda sua plenitude, em virtude da dificuldade em interpretar o mapa topográfico, em conjunto com possíveis modificações posteriores à confecção do mapa, modificações essas feitas principalmente por água de enxurrada que carrega material do solo para o interior da caverna, em vista de acentuado desnível da entrada da gruta em relação ao solo imediatamente externo à gruta.

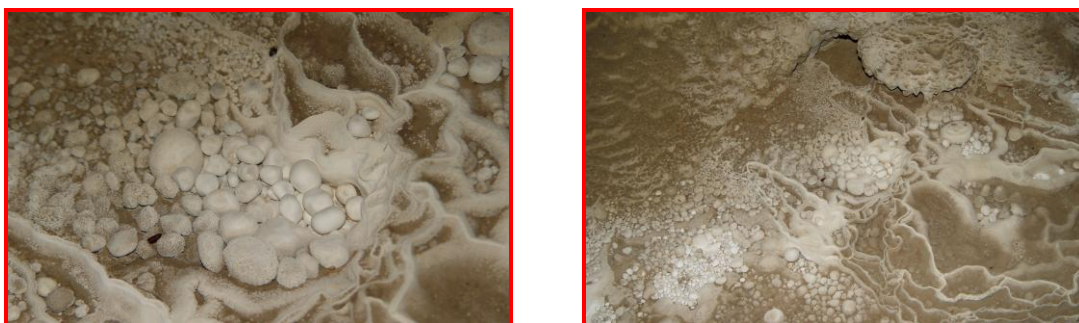


Figura 4. Ninhos de pérolas com processo de formação de coralóides na Gruta Raio de Luz (de baixo). Foto Daniela Cunha Coelho, Acervo CECAV.

Furna da Jaula, Combinado/TO

Localizada nas coordenadas geográficas 12°49'10,8'' S e 46°28'48,0'' W e altitude de cerca de 413 metros. É uma gruta pequena, de cerca de trinta metros de desenvolvimento em um único conduto que se estreita no final. No final desse conduto se concentram muitos espeleotemas que ornamentam a gruta. Na região central do conduto o teto é mais alto, permitindo o caminhamento em pé, já nos cantos do conduto o teto fica mais baixo. A gruta é muito ornamentada com espeleotemas do tipo cortinas serrilhadas, microtravertinos, escorrimentos, bolo de noiva, entre outras (Figura 5). A caverna apresenta concavidades

arredondadas no teto, tipo de abrigo preferido por *Desmodus rotundus*, e de fato, foi onde indivíduos dessa espécie foram observados.

A gruta fica em encosta de morro com vegetação de mata seca em afloramento calcário com muitos blocos de pedras soltas (Figura 5). A entrada tem aproximadamente dois metros de largura por um metro de altura e fica no nível do solo, descendo em declive suave de cerca de três metros.



Figura 5. Aspecto da encosta onde se localiza a Furna da Jaula e interior da gruta.

OBJETIVO

A expedição teve como objetivo a realização de levantamento da fauna de quirópteros, da Caverna Furna da Jaula, Combinado/TO e das grutas Beija-Flor e Raio de Luz, Taguatinga/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 25/10 a 01/10/2005, na transição da época seca para a chuvosa.

Como os responsáveis pela base do CECAV/TO não tinham certeza da localização da Gruta Raio de Luz, e tanto as coordenadas geográficas quanto o próprio mapa espeleotopográfico utilizado não eram precisos, tivemos que assumir que uma das grutas encontradas por nós no presente estudo era de fato a Raio de Luz (baseado nas coordenadas, localização e proximidade em relação à Gruta Beija-Flor e nas informações dos técnicos da base CECAV/TO). Entretanto, existiam outras aberturas de cavidades próximas, que, de acordo com os técnicos do CECAV/TO não eram da Gruta Raio de Luz.

Dessa forma, para possibilitar o trabalho e facilitar possíveis correções no futuro, se necessário, nomeamos uma das grutas como Raio de Luz de baixo (a que acreditamos que deva ser a Raio de Luz) e a outra cavidade amostrada como Raio de luz de cima (ver coordenadas geográficas em grutas estudadas, na Área de estudo).

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.

Para o cálculo do esforço de captura foi utilizada a seguinte fórmula: Esforço de captura = área da rede X tempo de exposição X número de repetições (noites de captura) X número total de redes (Bianconi & Straube, 2003).

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

Em relação ao esforço de captura, foram realizadas três noites de captura no total, sendo 4 horas e trinta minutos de sessão de captura por meio de redes e uma hora e trinta minutos de procura ativa para a Furna da Jaula (94,5 m² por hora de rede); sete horas de captura e nove horas e trinta minutos de procura ativa para a Gruta Beija-Flor (325,5 m² por hora de rede); três horas e trinta minutos de captura e três horas de procura ativa no interior da Raio de Luz de baixo (199,5 m² por hora de rede) e três horas e trinta minutos de captura na Raio de Luz de cima (126 m² por hora de rede) (Tabela 1).

Tabela 1. Número de redes, tempo de amostragem, data e local amostrado em cada coleta de morcegos na Furna da Jaula, Gruta Beija-Flor, Raio de Luz (de baixo) e Raio de Luz (de cima), TO.

Atividade	Tempo de amostragem	Data	Ambiente
1 rede (7 x 3m)	18:00 h – 22:30 h	25/10/05	Entrada da Furna da Jaula (mata seca)
Procura Ativa	14:30 h– 18:00 h	26/10/05	G. Beija-Flor
Procura Ativa	09:30 h – 13:00 h	27/10/05	G. Beija-Flor
2 redes (12 x 3m)	17:30 h – 21:00 h	27/10/05	Entrada da G. Beija-Flor e próximo a G. Raio de Luz de baixo
Procura Ativa	13:30 h – 15:00 h	27/10/05	G. Raio de Luz de baixo
Procura Ativa	14:00 h – 15:30 h	28/10/05	Furna da Jaula
1 rede (7 x 3 m)/ 1 rede (12 x 3 m)/ 1 rede (7x3 m)	18:00 h – 21:30 h	29/10/05	Entrada da G. Raio de Luz (de baixo)/Entrada da G. Raio de Luz (de cima)/Entrada da G. Beija-Flor
Procura Ativa	11:00 h– 14:30 h/ 15:30 h – 16:00 h	29/10/05	G. Beija-Flor/Raio de Luz (de baixo)

Resultados da Procura ativa e entrevista

Gruta Beija-Flor

Não foram observados morcegos ou suas fezes no interior da caverna. Entretanto, foram observados outros vertebrados, como duas espécies diferentes de anfíbios no interior da gruta e lagartos sobre as rochas ao redor da gruta (Figuras 6 e 7).



Figura 6. Anfíbios encontrados no salão de entrada da Gruta Beija-Flor, Taguatinga, TO.

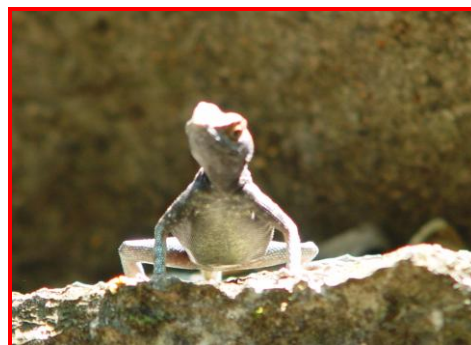




Figura 7. Lagarto encontrado na região externa próxima à Gruta Beija-Flor, Taguatinga, TO.

Gruta Raio de Luz (de baixo)

Foram observados cerca de dez morcegos agrupados, possivelmente *Glossophaga soricina* e/ou *Carollia perspicillata*. Somente foram observadas fezes de morcegos muito escassas espalhadas nas paredes e fezes típicas do roedor mocó (*Kerodon rupestris*) na entrada da gruta.

Furna da Jaula

Conforme entrevista com um dos proprietários da fazenda onde se localiza a caverna, funcionários da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC) instruíram aos moradores locais que fosse retirado vespeiro construído na entrada da caverna, o que pode ser comprovado por vestígios de fogueira observados na entrada da gruta (Figura 8).

Os moradores locais se queixaram de morcegos vampiros atacando a criação de galinhas, porcos, gado bovino e equino. Afirmaram ainda que o gado é vacinado contra raiva, aftosa, brucelose, entre outros.



Figura 8. Vestígios de fogueira na entrada da Furna da Jaula.

Foi observada uma mancha de guano de morcego hematófago fresca de 15 cm logo na entrada da gruta. Também foram registradas outras manchas menores de guano de hematófagos frescas mais para o interior da gruta, e ainda cerca de vinte indivíduos de *Desmodus rotundus* e cinco exemplares de *Diphylla ecaudata*.

Além das fezes de morcegos foi detectada uma carcaça de carnívoro de tamanho médio, provavelmente um canídeo, já nos últimos estágios de decomposição e uma carcaça de morcego da espécie *Desmodus rotundus* (Figura 9).



Figura 9. Carnívoro e morcego *Desmodus rotundus* em decomposição na Gruta Furna da jaula, Combinado, TO.

Resultados das Sessões de Captura

No total foram capturados 38 indivíduos, pertencentes a apenas uma família, Phyllostomidae, e seis subfamílias, de dez espécies de morcegos (Tabela 2): *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*, hematófagos; *Anoura caudifer*, *Glossophaga soricina* e *Lonchophylla dekeyseri*, que se alimentam principalmente de recursos florais e insetos; *Micronycteris minuta*, de hábito alimentar insetívoro; *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata* e, *Platyrrhinus lineatus*, frugívoros; *Phyllostomus discolor*, com dieta de artrópodos e pequenos vertebrados (Tabela 3).

Os estudos realizados para o EIA - RIMA da BR 242 obtiveram sete espécies de morcegos na região do trecho Taguatinga - Peixe/TO, amostradas em diferentes localidades de vegetação nativa nos municípios de Arraias e Taguatinga, no entanto não foram amostradas cavernas. Dessas sete espécies, cinco foram encontradas no presente estudo, *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Phyllostomus discolor* e *Platyrrhinus lineatus*. As outras duas espécies, *Molossops temminckii* e *Chiroderma*

villosum, não foram encontradas, entretanto, são espécies que não costumam utilizar cavernas como abrigo.

Apesar de uma baixa abundância em geral, as cavernas estudadas apresentaram uma alta riqueza de espécies e um número bem diversificado de guildas alimentares (N=5) quando analisadas em conjunto, principalmente às grutas Beija-Flor e Raio de luz (de cima e de baixo), que se complementam em relação à composição de espécies, apresentando espécies raras, ameaçadas de extinção e espécies em estado reprodutivo. Entretanto, um maior esforço de captura, incluindo outras cavidades no afloramento em que as grutas estudadas se localizam, provavelmente aumentará o número de espécies de morcegos encontradas, visto que a região, ainda se encontra relativamente preservada, principalmente as cavernas, que não são muito visitadas, apesar de mineração próxima à fazenda e ao desmatamento para a criação de pastagens.

As espécies mais abundantes foram *Carollia perspicillata*, que ocorreu nas quatro cavernas amostradas; *Artibeus planirostris*, representado em três grutas e *Glossophaga soricina*, que ocorreu em duas cavernas estudadas. 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).

Uma das dez espécies encontradas, *Lonchophylla dekeyseri*, merece maior destaque, pois se encontra ameaçada de extinção, por apresentar populações relativamente pequenas e estar restrita ao bioma Cerrado (MMA, 2003). Apesar de ter somente um exemplar capturado, pode formar colônias de tamanho mediano, com poucas dezenas de indivíduos (Bredt *et al.*, 1999).

D. rotundus, espécie muito comum em cavernas e que, em geral, forma grandes colônias (Eisenberg & Redford, 1999), foi pouco abundante (N=3), pois só foi encontrado em uma das três cavernas estudadas (Furna da Jaula), inclusive com manchas de guano observadas somente na caverna em que foram capturados. Essa baixa abundância de *D. rotundus* pode estar sendo causada pelo programa de controle de raiva em herbívoros, realizado pela ADAPEC na região, visto que uma das atividades econômicas principais na região 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) e nunca no interior das cavernas e de forma coerente baseada em estudos aprofundados. 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, cinco espécies dentre as dez registradas, tiveram capturas de fêmeas em estado reprodutivo (lactantes e/ou grávidas) (Tabela 2). Essas espécies com fêmeas em estado reprodutivo eram hematófagas, 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 2. Família, subfamília, espécie e número de indivíduos relativos aos morcegos capturados na Furna da Jaula, Gruta Beija-Flor, Raio de Luz (de baixo) e Raio de Luz (de cima), TO.

Família/Espécie	Número de indivíduos	Fêmeas		Machos	
		Jovens	Adultas	Jovens	Adultos
Furna da Jaula					
PHYLLOSTOMIDAE					
Carollinae					
<i>Carollia perspicillata</i>	1	0	1	0	0
Desmodontinae					
<i>Desmodus rotundus</i>	3	0	2 (1 gr)	1	0
<i>Diphylla ecaudata</i>	2	0	0	0	2 (te)
Stenodermatinae					
<i>Artibeus planirostris</i>	2	0	0	1	1 (te)
Subtotal	8	0	3	2	3
Gruta Beija-Flor					
PHYLLOSTOMIDAE					
Carollinae					
<i>Carollia perspicillata</i>	5	0	3 (2 lac)	0	2 (1 te)
Glossophaginae					
<i>Glossophaga soricina</i>	1	0	0	0	1 (te)
Lonchophyllinae					
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	1	0	0	0	1
Stenodermatinae					
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	1	0	1 (lac)	0	0
Subtotal	8	0	4	0	4
Gruta Raio de Luz (de baixo)					
PHYLLOSTOMIDAE					
Carollinae					
<i>Carollia perspicillata</i>	9	0	5 (3 lac, 1 gr)	0	4 (2 te)
Glossophaginae					
<i>Anoura caudifer</i>	2	0	0	0	2 (1 te)
<i>Glossophaga soricina</i>	3	0	2	0	1 (te)
Phyllostominae					
<i>Micronycteris minuta</i>	1	0	1	0	0
<i>Phyllostomus discolor</i>	1	0	1 (gr)	0	0
Stenodermatinae					
<i>Artibeus planirostris</i>	1	0	0	0	1 (te)
Subtotal	17	0	9	0	8
Gruta Raio de Luz (de cima)					
PHYLLOSTOMIDAE					
Carollinae					
<i>Carollia perspicillata</i>	1	0	1 (lac)	0	0
Stenodermatinae					
<i>Artibeus planirostris</i>	4	1	1 (lac)	1	1 (te)
Subtotal	5	1	2	1	1
TOTAL	38	1	18	3	16

Legenda: te – macho em estado reprodutivo, sexualmente receptivo; lac – fêmea lactante; gr – fêmea grávida;

Tabela 3. Guildas alimentares e peso médio das espécies de morcegos encontrados na Furna da Jaula, Gruta Beija-Flor, Raio de Luz (de baixo) e Raio de Luz (de cima), 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>Anoura caudifer</i>	4		9,5* 37,44* 9,5* (te) 36,33* (te)		
<i>Artibeus planirostris</i> (Furna da Jaula)	2	32,5* 59,22*	38* (te) 59,32 (te)		
<i>Artibeus planirostris</i> (Raio de Luz de baixo)	2		54 *(te) 58,09* (te)		
<i>Artibeus planirostris</i> (Raio de Luz de cima)	2	33* 61,57*	40* (te) 60,17* (te)	39* 61,38*	38* (lac) 58,07*(lac)
<i>Carollia perspicillata</i> (Furna da Jaula)	1				17* 42,61*
<i>Carollia perspicillata</i> (Beija-Flor)	1		17,5* 41,87* 18* (te) 42,61* (te)		19* 42,3* 19 43,85 ± 0,09
<i>Carollia perspicillata</i> (Raio de Luz de baixo)	1		17 ± 1,41 43,66 ± 0,69 18,25 ± 0,35 (te) 42,07 ± 0,47 (te)		18,5* 44,71* 24* (gr) 43,08* (gr) 16,67 ± 1,15 (lac) 41,85 ± 0,71 (lac)
<i>Carollia perspicillata</i> (Raio de Luz de cima)	1				19,5* (lac) 44,42* (lac)
<i>Desmodus rotundus</i> (Furna da Jaula)	3	34* 62,12*			43* 63,26* 42* (gr) 64,38* (gr)
<i>Diphylla ecaudata</i> (Furna da Jaula)	3		24 ± 1,41 (te) 50,91 ± 1,05 (te)		
<i>Glossophaga soricina</i> (Gruta Beija-Flor)	4		8,5* (te) 34,41* (te)		
<i>Glossophaga soricina</i> (Raio de Luz de baixo)	4		10* (te) 34,03* (te)		10 36,38 ± 1,65
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	4		8* 35,76*		
<i>Micronycteris minuta</i>	5				6,5* 38,18*
<i>Phyllostomus discolor</i>	5				68,53 (gr)
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	2				23* (lac) 44,75* (lac)

*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) Frugívoros de dossel – Procuram por frutos no dossel e subdossel em florestas, a mais de três metros do solo.
- 3) Hematófagos – Se alimentam de sangue de mamíferos ou aves.
- 4) 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.
- 5) Insetívoros/Carnívoros/Onívoros catadores – Se alimentam de pequenos animais (artrópodos ou vertebrados) empoleirados ou se movendo na vegetação ou no solo.

Nesse trabalho, das dez espécies de morcegos registradas, quatro são mais dependentes de cavernas como abrigo; *Anoura caudifer*, *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* e *Lonchophylla dekeyseri*. 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 espécies raras nas cavernas estudadas, 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 *Micronycteris minuta*, *Lonchophylla dekeyseri* e *Diphylla ecaudata* (Tabela 4).

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 Gruta Beija-Flor 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).

Tabela 4. Parâmetros associados às espécies de morcegos encontrados na Furna da Jaula, Gruta Beija-Flor, Raio de Luz (de baixo) e Raio de Luz (de cima), TO e seu grau de sensibilidade à perturbação antrópica na região estudada. Os valores podem variar entre 0,75 e 2,50. Quanto maior o valor, mais sensível à perturbação antrópica é a espécie.

Espécie	Ocorrência no bioma Cerrado*	Ocorrência em cavernas no Brasil**	Espécie sinantrópica***	Ocorrência #	Média
<i>Anoura caudifer</i>	2	1	1	3	1,75
<i>Artibeus planirostris</i>	2	2	0	2	1,5
<i>Carollia perspicillata</i>	1	1	0	1	0,75
<i>Desmodus rotundus</i>	1	1	0	3	1,25
<i>Diphylla ecaudata</i>	2	2	1	3	2,0
<i>Glossophaga soricina</i>	1	1	0	2	1,0
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	2	3	1	3	2,25
<i>Micronycteris minuta</i>	3	3	1	3	2,50
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	1	1	0	3	1,25
<i>Phyllostomus discolor</i>	1	3	0	3	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 capturados e número de cavernas em que a espécie ocorreu em Combinado e Taguatinga, TO. Valores: 1) muito comum – mais de dez indivíduos e em todas as quatro cavernas estudadas; 2) comum – de três a dez indivíduos e em duas ou três cavernas estudadas; 3) raro – de um a três indivíduos capturados em apenas uma caverna das quatro cavernas estudadas.

CONCLUSÃO

A ocorrência de dez espécies de morcegos, inclusive de uma espécie ameaçada de extinção, nas cavernas estudadas 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 nas cavernas.

A fauna de mamíferos do Estado de Tocantins é mal conhecida e pouco estudada. Existem alguns trabalhos que apontam algumas regiões dentro do Tocantins com uma alta biodiversidade faunística e conseqüentemente prioritárias para a conservação da natureza. Dentre as diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado, as Matas Secas possuem um significativo grau de importância por não ocorrer em abundância no território nacional, em conjunto com a escassez de estudos científicos que garantam uma base de conhecimento sólida sobre este tipo de vegetação, nas diferentes regiões de ocorrência (EIA-RIMA BR 242). Dessa forma, o presente estudo realizado em cavernas na região de Combinado e Taguatinga, representa uma importante fonte adicional de conhecimento sobre a fauna da região e sobre a importância da preservação, não só da fauna, mas também da sua vegetação, tão pouco preservada no restante da sua área de ocorrência, e do patrimônio espeleológico local, que apesar de extremamente rico, é também muito pouco conhecido e estudado.

Sugerimos a criação de uma unidade de conservação na região das cavernas Beija-Flor e Raio de Luz (RPPN) e na região da Furna da Jaula (Monumento Natural), principalmente porque a região estudada se encontra no Corredor Ecológico Paraná-Pireneus, área selecionada para a conservação em termos regionais do bioma Cerrado.

Concluimos que, pela fragilidade do ecossistema das cavernas estudadas, inclusive como local de reprodução, as cavernas não são próprias para o turismo de massa, pois a visitação acarretaria em danos profundos à fauna residente nas cavernas.

RECOMENDAÇÕES

1. Recomendamos a criação de uma unidade de conservação integral, Monumento Natural, ou RPPN, já que o proprietário da fazenda onde estão as grutas Beija-Flor e Raio de Luz (de cima e de baixo), entre outras, no mesmo afloramento,

parece ter a intenção de preservar o local. A unidade de conservação deve compreender todo o afloramento e respectiva mata que o envolve, incluindo as outras cavernas situadas próximas às cavernas estudadas e suas respectivas áreas de influência.

2. Recomendamos a criação de uma unidade de conservação integral, Monumento Natural onde está localizada a Furna da Jaula, compreendendo todo o afloramento rochoso e a vegetação de mata seca, que está sendo desmatada pelos proprietários da fazenda onde se encontra a caverna.
3. As grutas estudadas não apresentam alto potencial turístico, mas apresentam um alto potencial para estudos científicos sobre a fauna, vestígios paleontológicos e características peculiares à cada caverna. Dessa forma, não devem ser abertas ao turismo de massa, podendo, no entanto, ser liberadas para estudos, educação ambiental e atividades de grupos de espeleologia, previamente autorizados pelo CECAV/IBAMA.
4. Devem ser realizados estudos de levantamento e monitoramento da fauna de outras cavidades subterrâneas localizadas na região.
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 das cavernas 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. A Instituição responsável pelo controle da raiva em herbívoros no estado, a ADAPEC, deve ser avisada pelo IBAMA dos procedimentos que devem ser respeitados em relação ao controle da raiva em cavidades naturais subterrâneas, evitando a entrada e intervenção no ambiente cavernícola.

Sugestões para estudos

7. Deve ser realizado um estudo de monitoramento das populações dos morcegos vampiros *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*, 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.
8. 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 e importância para a conservação

Anoura caudifer

Ocorre ao norte da América do Sul, com os limites de sua distribuição ao sul até a região centro-norte da Bolívia e leste a sudeste do Brasil (Eisenberg & Redford, 1999). No Brasil ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica (Marinho-Filho & Sazima, 1998). Apresenta um ciclo reprodutivo assincrônico e forma grandes colônias de até 100 indivíduos (Barquez, 1999). Sua dieta é composta de néctar, pólen e insetos dependendo da estação do ano e da disponibilidade de alimento. Possui focinho alongado, pelagem densa e macia, orelhas arredondadas e cauda inserida no uropatágio. O uropatágio é semicircular e com fileiras de pêlos esparsos nas bordas (Barquez, 1999). Taddei (1976) em estudo no noroeste de São Paulo encontrou machos dessa espécie com espermatogênese contínua (janeiro a outubro), ou seja, sem período sexual bem definido.

Artibeus planirostris

Ocorre ao leste dos Andes, do sul da Venezuela e Guianas até o norte do Paraguai, Argentina e sudeste do Brasil (Barquez *et al.*, 1999; Koopman, 1993). No Brasil, *Artibeus planirostris* ocorre nos biomas da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (Marinho-Filho & Sazima, 1998). Apresenta tamanho mediano, apesar de ligeiramente menor que *Artibeus lituratus* (Barquez *et al.*, 1999). O comprimento do antebraço varia de 62 mm a 69 mm, e o peso de 42 g a 65 g. A pelagem é macia e densa. A coloração dorsal é marrom acinzentada, os pêlos têm as bandas basais claras e as pontas escuras. O ventre é marrom claro e a maioria dos pêlos é de coloração uniforme, mas a presença de pêlos de aparência queimada (frosted) é mais comum do que na parte dorsal. As faixas brancas faciais são pouco evidentes ou ausentes em muitos exemplares. A pelagem é escassa sobre o uropatágio, pernas e dedos. As pontas das asas apresentam manchas esbranquiçadas. O crânio é similar ao de *A. lituratus*, porém menos robusto, a constrição pós-orbital é ampla e os processos pós-orbitais não são muito diferenciados. Apresenta fórmula dental 2/2, 1/1, 2/2, 2-3/3, total 30/32. A dentição é similar à *A. lituratus*; M3 é diminuto, porém, geralmente está presente (Barquez *et al.*, 1999). Possui hábito alimentar frugívoro, mas pode incluir também néctar e partes florais (Gardner, 1977). Pode ser observado sobrevoando trilhas e

clareiras durante a noite em áreas de florestas, cerrados, pomares e em áreas urbanas (Marinho-Filho *et al.*, 1998). Pode habitar vários tipos de ambientes, e utiliza abrigos como cavernas, folhagens, ocos de árvores e construções (Nowak, 1991). Taddei (1976) encontrou no nordeste de São Paulo machos receptivos sexualmente de janeiro a maio e julho a dezembro, tanto na época chuvosa quanto seca.



Artibeus planirostris. Foto Daniela Cunha Coelho, Acervo Pessoal.

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 Cunha 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.



Desmodus rotundus. Foto Daniela Cunha Coelho, Acervo Pessoal.

Diphylla ecaudata

Ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996), e em cavernas da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná e São Paulo. Segundo Nowak (1991), os morcegos dessa espécie possuem comprimento de cabeça e corpo de 65 a 93 mm, sem cauda, e antebráço de 50 a 56 mm. Podem pesar entre 24 e 43 g. A coloração é marrom escura ou marrom avermelhada no dorso e mais clara no ventre. Apresenta os incisivos externos inferiores em forma de leque e com sete lobos, o que a diferencia dos outros vampiros, além do número de dentes, 26 (*Desmodus* possui 20 e *Diaemus* 22). Em geral é menor e têm orelhas mais curtas e arredondadas que *Desmodus rotundus*, um polegar menor e sem a almofada basal, e apresenta uma pelagem maior e mais macia. Uma característica marcante dessa espécie é a membrana interfemural com densa pelagem. Pode se abrigar em cavernas, casas, minas abandonadas e fendas. Alimenta-se de sangue preferencialmente de aves, se beneficiando em lugares com criação de galinhas. Pelo fato de ser uma espécie menos gregária que *Desmodus rotundus*, em geral não forma grupos nos abrigos e sendo assim, não forma os montes de guano deixados por grupos de *Desmodus rotundus*. Já foram encontrados em número de 35 em cavernas, mas em geral 12 indivíduos e muitas vezes apenas de 1 a 3 indivíduos por abrigo. Em geral apresentam dois eventos reprodutivos por ano.



Diphylla ecaudata na Furna da Jaula, Combinado, TO. Foto Daniela Cunha Coelho, Acervo CECAV.

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 Daniela Cunha Coelho, 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 Franciane Jordão, Acervo CECAV.

Micronycteris minuta

A espécie apresenta distribuição Neotropical, da Nicarágua, até o Brasil e Peru. No Brasil pode ocorrer desde a bacia amazônica até Minas Gerais e pelo menos até Santa Catarina, nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). A espécie é considerada relativamente rara ao longo de sua distribuição. Possui hábito alimentar preferencialmente insetívoro (Coleoptera, Hemíptera, Grillidae, Lepidóptera) podendo, no entanto, consumir frutos ou outros recursos vegetais (López-González, 1998). Ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Fonseca *et al.*, 1996). Utilizam ambientes florestais, entre eles as florestas decíduas que ocorrem em áreas cársticas, para forragear e se abrigam em ocos de árvores e cavernas, solitários, em pequenos grupos ou em conjunto com outras espécies de morcegos (Goodwin & Greenhall, 1961). A espécie habita principalmente florestas tropicais sempre verdes ou decíduas, no entanto, também foram registrados indivíduos em áreas de brejos, próximos a plantações, pomares, pastos e jardins. Morcegos dessa espécie são pequenos e possuem as orelhas unidas por uma faixa entre as orelhas e pode ser distinguido de *Micronycteris megalotis* pela presença de ventre mais claro e um calcâneo mais curto que os pés e garras. *M. minuta* possui orelhas grandes, arredondadas e pelagem marrom clara no dorso, com a parte basal do pelo acinzentada e coloração bem mais clara, branca no ventre (Figura 15). A reprodução dessa espécie parece ocorrer na estação chuvosa (Wilson, 1979; López-González, 1998). No entanto, na área rural do Distrito Federal foram capturadas fêmeas de *M. minuta* grávidas em agosto (Bredt *et al.*, 1999).



Micronycteris minuta. Foto Daniela Cunha Coelho, Acervo Pessoal.

Phyllostomus discolor

Ocorre do sul do México e norte da América do Sul, até o norte da Bolívia e da Argentina e sudeste do Brasil (Eisenberg & Redford, 1999), onde habita ambientes ripários e úmidos. No Brasil ocorre na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). Sua dieta é composta principalmente de frutos e pólen, néctar e insetos capturados nas flores e folhagens (Nowak, 1991). Geralmente utiliza ocos de árvores, construções e folhagens como abrigo. De acordo com Wilson (1979) a espécie apresenta reprodução sem período definido ou contínuo ao longo do ano. Na ESECAE (Estação Ecológica de Águas Emendadas), Distrito Federal foram capturadas fêmeas grávidas somente no mês de novembro.



Fêmea grávida de *Phyllostomus discolor*. Foto Franciane Jordão, Acervo CECAV.

Platyrrhinus lineatus

Apresenta ampla distribuição, ocorrendo da Colômbia ao Peru, através do norte do Paraguai até a Argentina e sul do Brasil e a partir daí, do norte e leste do Brasil até as Guianas (Eisenberg & Redford, 1999). No Brasil ocorre nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Marinho-Filho & Sazima, 1998). Apresenta antebráço com comprimento de 41 a 48 mm, comprimento total entre 64 a 68 mm, possui listras claras faciais, pelagem dorsal com uma listra clara e variando de marrom claro a marrom escuro, o ventre é marrom mais claro. Pode se abrigar em folhagens, galhos e raízes de árvores, em cavernas e em construções. Sua dieta consiste principalmente de frutos, porém também pode incluir insetos, e néctar. Nos abrigos os machos formam haréns de cerca de sete a quinze fêmeas (Eisenberg & Redford, 1999). A reprodução é do tipo poliestría bimodal (Willig & Hollander, 1987).



Platyrrhinus lineatus. Foto Franciane Jordão, Acervo CECAV.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, L. M. S. 2000. Comunidades de morcegos de Cerrado no Brasil Central. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de Brasília, DF.
- 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.
- Bianconi, G.V. & Straube, F.C. 2003. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Anais do IV Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros. Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia, UBEA/PUCRS, Publicação Especial, Porto Alegre, nº 2.
- 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.
- CECAV/TO. Relatório 2001. Projeto cavernas do Tocantins – municípios de Taguatinga e Lajeado. CECAV/IBAMA, Palmas, Tocantins.
- 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.
- EIA-RIMA BR 242: Relatório de Impacto Ambiental – RIMA - obras de implementação e pavimentação da BR-242, Trecho Peixe - Paranã – Taguatinga, Tocantins. Farol Consultoria Ambiental LTDA
- 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 Natural 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.
- 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.
- IBAMA. 2006. Unidades de Conservação – listagem de UC’S. Lista elaborada pela Diretoria de Ecossistemas do IBAMA.
- 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.
- 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.
- MMA/ Funatura/ Conservation International/ Fund. Biodiversitas/ UnB. 1999. Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal. Ed. Ventura, Belo Horizonte.
- 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.
- Sá, L.F.N. de. 2005. Projeto Conservação do Cerrado: Corredor Ecológico Paraná-Pireneus. *In: Gestão integrada de ecossistemas aplicada a corredores ecológicos*. Moacir Bueno Arruda (org.). IBAMA, Brasília, DF.
- Seplan. 1999. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE), Palmas, TO.
- 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. & Gnaspini-Neto, P. 1991. Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar da distribuição dos taxons. *Revista Brasileira de Zoologia*, 7 (3): 383-407.
- Trajano, E. & Moreira, J.R. de A. 1991. Estudo da fauna de cavernas da província arenítica de Altamira - Itaituba, Pará. *Revista Brasileira de Biologia*, 51 (1): 13-29.
- Trajano, E. & Gimenez, E.A. 1998. Bat community in a cave from eastern Brazil, including a new record of *Lionycteris* (Phyllostomidae, Glossophaginae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 33: 69-75.
- 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.