



**CARLA LETÍCIA REUS**

**ASPECTOS BIO- ECOLÓGICOS E ANÁLISE DA DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DE QUIRÓPTEROS (MAMMALIA, CHIROPTERA) EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DA USINA HIDRELÉTRICA BARRA GRANDE, SC/RS, BRASIL.**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.**

**Área de concentração: Biodiversidade.  
Orientadora: Dra. Marta Elena Fabián.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**Porto Alegre**

**2009**

**ASPECTOS BIO- ECOLÓGICOS E ANÁLISE DA DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DE  
QUIRÓPTEROS EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DA USINA HIDRELÉTRICA BARRA GRANDE,  
SC/RS, BRASIL.**

**CARLA LETÍCIA REUS**

Dissertação aprovada em \_\_\_\_\_

---

**Dra. Ana Maria Rui**

---

**Dr. Nélío Roberto dos Reis**

---

**Dr. Sérgio Luiz Althoff**

---

**Dra. Marta Elena Fabián**

**Orientadora.**

## Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, à Professora Marta E. Fabián, pela confiança depositada em mim, pela orientação e conselhos valiosos, e aos meus pais, por todo amor e dedicação.

À Thaís e minha irmã de coração, Kelyn, pelo carinho, ajuda e longas conversas; ao Cido por me incentivar sempre e me amar muito.

Aos meus tios, Aristides e Eloísa, por me tratarem como filha e estarem comigo nos momentos difíceis, e Luiz, por me dizer as palavras certas na hora exata.

Agradeço à minha avó Maria, pelo carinho e preocupação constante.

Aos meus familiares que vibram com minhas conquistas, e também àqueles, incapazes de dizer uma palavra de incentivo, agradeço, pois quanto maior o desafio, maior a conquista.

Também agradeço pelo carinho dos amigos que deixei em Curitiba torcendo muito por mim, dos colegas de mestrado, em especial Tati, Nino, Ana e Giovana, dos queridos colegas de laboratório, Milton e Dalila, com os quais vivi momentos únicos, e Anita, por ser parceira e amiga em todas as horas! À Marília, meu muito obrigada pelo incentivo e disponibilidade em me ajudar sempre que precisei.

Obrigada Daniela, Carlos e Gian pelos passeios, conversas e hospedagem em Blumenau, e Sérgio Althoff por me ensinar diferenciar alguns animais e me receber tão bem na FURB. Ao pessoal do Museu de História Natural Capão da Imbuia- PR por disponibilizar a coleção para consulta.

Muito obrigada à Prof. Sandra M. Hartz pela paciência em ensinar assuntos que eu não dominava, arrumar tempo para me atender e responder todos meus e-mails com valiosas sugestões. Ao Vinícius Bastazini, colega de campo e um professor muito querido de inglês e ecologia para mim.

Meu sincero agradecimento às pessoas que contribuíram de alguma forma para que eu chegasse aqui: Ana M. Rui, pelas sugestões e conversas, Gustavo Graciolli pela atenção e identificação dos ectoparasitas; Prof. Jandira e o pessoal do aconselhamento estatístico pela atenção e agilidade; motoristas do Instituto de Biociências pelas viagens e conversas animadas; equipe de Mastozoologia do monitoramento da Usina Hidrelétrica Barra Grande, por ter me ensinado muita coisa; Alan e Eduardo pela abertura das trilhas e por muitas risadas;

Juliana e Fernando (Lab. da Ictiologia) pela ajuda com as fotos; Zé e Aida pela geladeira (muito útil!) e carinho, Cibele, por se preocupar comigo e ouvir minhas reclamações e Professor Luis Fernando, da PUCPR, pela injeção de ânimo desde a graduação.

“Aprendi na vida a transformar o medo em desejo, e desejo em confiança.

Aprendi que quando se quer conseguir algo, tem que dominar a razão e não a força.

Aprendi que acima de tudo, o importante é querer.”

(Almir Klink)

Dedico esta dissertação à  
pessoa que sempre se  
orgulhou dos meus atos...

Minha avó Dina (*in memoriam*).

## Sumário

Resumo .....	vii
<b>Capítulo introdutório</b>	
Introdução .....	1
Objetivos .....	4
Materiais e Métodos – considerações gerais .....	5
Síntese dos resultados .....	12
Tabela I .....	14
Referências bibliográficas .....	14
<b>Artigo I- Diversidade e Composição de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) em Quatro Áreas Monitoradas após o Enchimento da Usina Hidrelétrica Barra Grande, SC/RS, Brasil.</b>	
Resumo .....	27
Abstract .....	27
Introdução .....	28
Materiais e Métodos .....	29
Resultados e Discussão .....	31
Referências bibliográficas .....	36
Tabelas .....	43
Figuras .....	45
<b>Artigo II- Ritmo de Atividade Horária e Sazonal e Dados Reprodutivos de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) em Área de Influência da Usina Hidrelétrica Barra Grande, SC/RS, Brasil.</b>	
Resumo .....	49
Abstract .....	50
Introdução .....	50
Materiais e Métodos .....	51
Resultados e Discussão .....	53
Referências bibliográficas .....	58
Tabelas .....	62
Figuras.....	64
<b>Nota- Ampliação da área de distribuição de <i>Eptesicus taddeii</i> (Chiroptera, Vespertilionidae), no Brasil.....</b>	
	67
Conclusões Gerais .....	72
Anexo I – Normas da Revista Brasileira de Zoologia.....	73

## Resumo

Os morcegos representam quase 25% de mamíferos de qualquer região tropical, sendo o grupo determinante na diferença entre os padrões de diversidade de mamíferos em regiões tropicais e temperadas. Os objetivos do trabalho foram: verificar e comparar a diversidade, a composição, o ritmo de atividade horária e sazonal e a condição reprodutiva dos quirópteros capturados em rede de neblina. As áreas do estudo (AC3, AD2, AD6, AD8) foram afetadas pelo alagamento proveniente da construção da Usina Hidrelétrica Barra Grande, SC/RS. De maio de 2007 até abril de 2008 foram capturados 451 indivíduos distribuídos em 12 espécies e três famílias. O índice de diversidade variou entre as áreas, sendo a AD6 com maior valor ( $H=1,473$ ) e maior diferença em termos de composição de espécies. A AD2 e a AD8 são as mais similares em termos de composição. Segundo a análise de rarefação, dentre as quatro áreas, a AD8 é a mais rica. As populações desta área podem estar menos abundantes devido à menor distância da barragem e ao pequeno tamanho da área, o que explicaria o menor IC, mas a maior riqueza. *Sturnira lilium*, a espécie com o maior número de capturas ( $n=351$ ) teve concentração de registros nos meses com a média de temperatura mais baixa ( $n=331$ ), correspondendo às estações outono (abril a junho) e inverno (julho a setembro). Nenhum indivíduo de *Artibeus lituratus* foi capturado no período de primavera/verão (outubro a março). Espécimes de *Desmodus rotundus* foram registrados nas quatro estações do ano, apenas em áreas de campo (AD6). *A. lituratus* apresentou forte associação positiva com a primeira hora de captura, quando o registro de *S. lilium* ficou abaixo do esperado. Entre todos os indivíduos capturados, 261 eram fêmeas e 186 eram machos. Fêmeas grávidas de *S. lilium* foram encontradas nos meses de julho e dezembro de 2007 e março e abril de 2008. Julho foi o mês com o maior número de registros de fêmeas lactantes e não lactantes desta espécie. Todos os exemplares de *A. lituratus* capturados estavam aparentemente inativos sexualmente. No mês de setembro uma fêmea grávida e uma grávida e lactante de *D. rotundus* foram capturadas, fêmeas lactantes apareceram somente no mês de junho. Fatores adversos do habitat podem afetar a diversidade de morcegos. A barragem pode não interferir na presença ou ausência de espécies, mas as populações presentes nas áreas podem estar num processo gradativo de ajuste, com influência direta na abundância e na riqueza de morcegos. Os resultados obtidos indicam a existência de alto potencial adaptativo das espécies estudadas à variação de

temperatura e condições ambientais. A diversidade de padrões entre as espécies evidencia a existência de estratégias reprodutivas variáveis.

## Introdução

Os integrantes da Ordem Chiroptera representam quase 25% dos mamíferos de qualquer região tropical (HANDLEY 1966, NOWAK 1991), sendo o grupo determinante na diferença entre os padrões de diversidade de mamíferos em regiões tropicais e temperadas (EISENBERG 1981). Os morcegos são também muito diversificados quanto ao hábito alimentar, sendo observados, praticamente, todos os grupos tróficos, excetuando-se os saprófagos. Segundo REIS *et al.* (2007) são conhecidas nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies brasileiras distribuídas em todo território nacional.

Os morcegos são reconhecidamente importantes na regulação dos ecossistemas tropicais, representando, em algumas áreas, 40 a 50% das espécies de mamíferos (PATTERSON & PASCUAL 1972, TIMM 1994). HUBER (1910), HUMPHREY & BONACCORSO (1979), FENTON *et al.* (1992) e MEDELLÍN *et al.* (2000) afirmam que a quiropterofauna tem extrema importância na recuperação de ecossistemas florestais. Sua notável diversidade de formas, adaptações morfológicas e hábitos alimentares, permite a utilização dos mais variados nichos, em complexa relação de interdependência com o meio (FENTON *et al.* 1992, PEDRO *et al.* 1995, KALKO 1997). À medida que partilham os recursos, em especial os alimentares, os quirópteros influenciam na dinâmica dos ecossistemas naturais, agindo como dispersores de sementes, polinizadores e reguladores de populações animais (RIDLEY 1930, VAN DER PIJL 1957, GOODWIN & GREENHALL 1961, KUNZ & PIERSON 1994). De acordo com CARVALHO (1960) e SAZIMA *et al.* (1982) os quirópteros estão associados à composição florística das florestas tropicais, através da polinização, além de interferirem diretamente no controle de insetos (KUNZ & WHITAKER JR. 1974, FABIÁN *et al.* 1990). HUMPHREY & BONACCORSO (1979) sugerem que um quarto das árvores de algumas florestas são dispersadas por morcegos.

Mesmo assim, pouco se tem feito para a conservação de quirópteros; populações de algumas espécies têm decrescido visivelmente no Brasil (REIS *et al.* 2007). Atualmente, cinco espécies de duas famílias estão incluídas na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção (MMA 2006). Áreas bem preservadas são essenciais para a sobrevivência de algumas espécies que só ocorrem em áreas não degradadas (MEDELLÍN *et al.* 2000) e para a manutenção de certas populações de quirópteros que habitam apenas fragmentos florestais grandes (BERNARD *et al.* 2001, REIS *et al.* 2003).

Vários trabalhos com o enfoque na diversidade e/ou na composição de quirópteros foram realizados (FINDLEY 1976, REIS 1984, REIS & PERACCHI 1987, FENTON *et al.* 1992, PERACCHI & ALBUQUERQUE 1992, ESTRADA *et al.* 1993, REIS & MULLER 1995, TEIXEIRA & PERACCHI 1996, KALKO 1998, TADDEI & PEDRO 1998, REIS *et al.* 2000, WILLIG *et al.* 2000, BERNARD 2001, BERNARD *et al.* 2001, KALKO & HANDLEY JR. 2001, LIM & ENGSTROM 2001a, LIM & ENGSTROM 2001b, BERNARD & FENTON 2002, BERGALLO *et al.* 2003, ESBERARD 2003, MIRETZKI 2003, REIS *et al.* 2003, BIANCONI *et al.* 2004, BARROS *et al.* 2006, BORDIGNON 2006, FARIA 2006, REIS *et al.* 2006, LEITE *et al.* 2007, DIAS *et al.* 2008, MATT *et al.* 2008, MELLO *et al.* 2008, MEYER & KALKO 2008, REX *et al.* 2008, TOMAZ & ZORTÉA 2008, ZORTÉA & ALHO 2008), porém, em áreas afetadas por empreendimentos de grande porte, os estudos, que deveriam ser mais intensos, são raros, principalmente em regiões de Floresta Ombrófila Mista, onde a biodiversidade de espécies costuma ser grande.

Assim como a diversidade, outro aspecto relevante para a conservação das espécies e para auxiliar na priorização de áreas de preservação é o ritmo de atividade ou padrão de atividade dos quirópteros, como mencionado por diversos autores (TAMSITT & VALDIVIESO 1961, BROWN 1968, LA VAL 1970, FLEMING *et al.* 1972, FENTON *et al.* 1977, ALMANZA & MARTINEZ 1982, ERKERT 1982, MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, SIPINSKI & REIS 1995, BERNARD 2002, TIBBELS & KURTA 2003, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004, MEYER *et al.* 2004, BORDIGNON 2006, ORTÊNCIO-FILHO & REIS 2008).

A reprodução dos morcegos varia de acordo com diversos fatores, principalmente conforme a região geográfica onde se encontram (BONACCORSO 1978), por isso existe a necessidade da realização de estudos específicos em diferentes regiões (ex. TAMSITT & VALDIVIESO 1961, FLEMING *et al.* 1972, TADDEI 1976, MYERS 1977, BONACCORSO 1978, WILSON 1979, TADDEI 1980, WILLIG 1985a, WILLIG 1985b, DINERSTEIN 1986, GRAHAM 1987, PEARSON & PEARSON 1989, REIS 1989, GANNON & WILLIG 1992, BAUMGARTEN & VIEIRA 1994, MARQUES & FABIÁN 1994, SIPINSKI & REIS 1995, FARIA 1997, MELLO & FERNANDEZ 2000, STONER 2001, BERNARD 2002, MARINHO-FILHO 2003, ZORTÉA 2003, COSTA *et al.* 2007).

Em morcegos que não hibernam há uma estreita relação entre hormônios e ciclo reprodutivo (NEUWEILER 2000, FELDHAMER *et al.* 2004). Os padrões reprodutivos de morcegos da região neotropical são divididos em quatro grupos: estacionalmente monoestros,

estacionalmente poliestros, com período reprodutivo longo e com atividade reprodutiva continuamente (FLEMING *et al.* 1972, WILSON 1973, ALTRINGHAM 1996). Muitas espécies apresentam monoestria sazonal, produzindo um filhote por ano, enquanto outras apresentam duas e às vezes três gestações por ano (FLEMING *et al.* 1972, PERACCHI *et al.* 2006). Noctilionidae e Phyllostomidae geralmente são poliestros enquanto que Vespertilionidae e Molossidae são monoestros (CARTER 1970, FLEMING *et al.* 1972, REIS *et al.* 2007).

A variação na latitude também pode interferir no processo de reprodução, tanto na duração do período de gestação quanto no número de filhotes produzidos (DWYER 1970). Morcegos, ao contrário de outros pequenos mamíferos, têm um limitado potencial reprodutivo (FELDHAMER *et al.* 2004); normalmente as fêmeas têm um único filhote em cada parição, mas fêmeas de alguns vespertilionídeos podem parir de dois a cinco filhotes de uma única vez (PERACCHI *et al.* 2006).

## **Objetivos**

O presente trabalho visa estudo comparativo da fauna de quirópteros de quatro áreas na região de influência da Usina Hidrelétrica Barra Grande (SC/RS) quanto a:

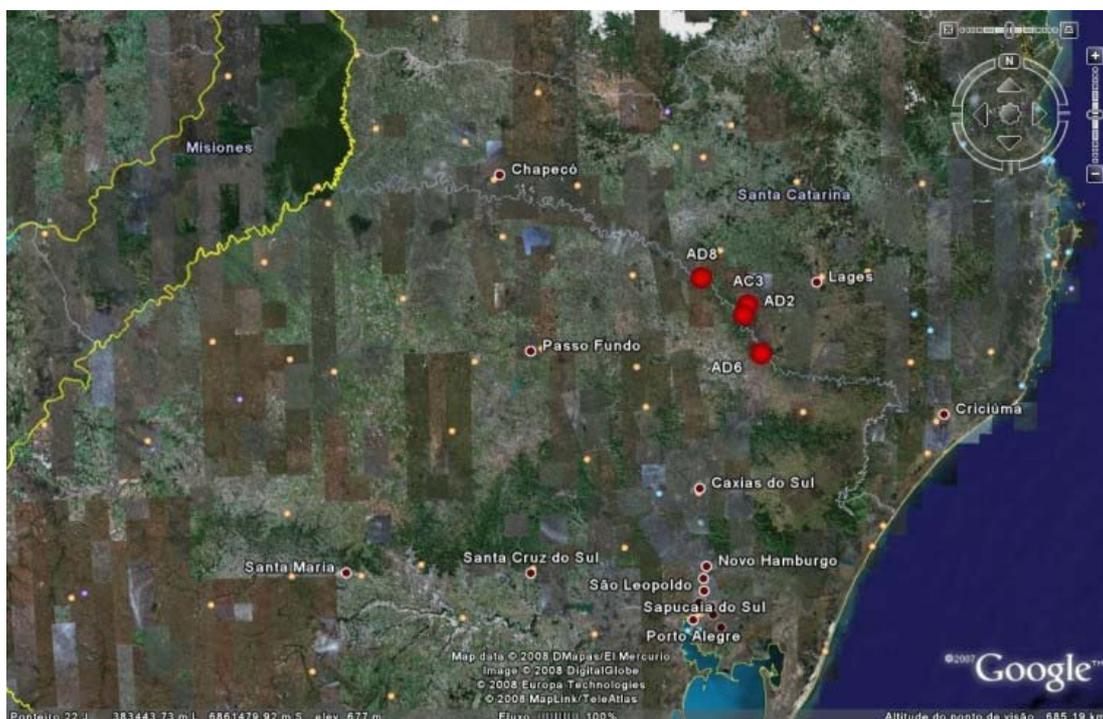
- Diversidade e composição de espécies;
- Ritmo de atividade horária e sazonal.

Analisa-se também dados reprodutivos dos quirópteros.

## Materiais e Métodos – considerações gerais

### – Área de estudo

A Usina Hidrelétrica Barra Grande localiza-se no rio Pelotas, aproximadamente 43 km a montante da confluência com rio Canoas, na divisa dos estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS), entre os municípios de Pinhal da Serra (RS) e Anita Garibaldi (SC), nas coordenadas geográficas 27°46'S e 51°13' W. Os trabalhos de monitoramento de fauna na região ocorrem desde o mês de agosto de 2002 através de amostragens expeditas realizadas em 10 áreas destino preliminares (ADP), objetivando a seleção de áreas para monitoramento contínuo. Quatro áreas foram selecionadas para realização deste trabalho por possuírem características distintas. As áreas AD2, AD6 e AD8 consistiram de áreas destino para as relocações de fauna provenientes do resgate. Na AC3 não houveram solturas, sendo, portanto, um ponto de controle monitorado (Fig. 1).



**Figura 1:** mapa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul com pontos vermelhos indicando as áreas do estudo (AC3, AD2, AD6, AD8).

### Área AC3 (município de Campo Belo do Sul, SC)

A AC3 (coordenada central UTM 516300/6899200I) possui 1.157,51 hectares e está

localizada no município de Campo Belo do Sul, Santa Catarina, na porção superior do vale do rio Pelotas, entre altitudes que variam entre 700m e 950m. O relevo tende a ser mais plano nas porções de maior altitude, enquanto nas encostas e em menor altitude tem relevo ondulado. A vegetação natural apresenta-se em gradientes e mosaicos diversificados, que acompanham o relevo, a variação na altitude e as atividades antrópicas. Originalmente, nas porções mais altas, pode-se verificar a presença de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Estepe Gramíneo-lenhosa, enquanto que nas porções das encostas, abaixo de 750m, verifica-se a presença de Floresta Estacional Decidual. Atualmente, as áreas de maior altitude estão cobertas também por extensos plantios de *Pinus* sp. e campos de pastagem.

No que se refere à vegetação de origem antrópica, ocorrem densos talhões de *Pinus* sp, entre 12 e 20 m de altura, com raros plantios de araucária, e alguns campos de pastagem e agricultura nos limites da área, podendo-se destacar aqui o cultivo de milho e soja. As monoculturas de *Pinus* sp. podem ou não apresentar subosque. Esta área é, possivelmente hoje, um refúgio exclusivo para algumas espécies da mastofauna que habitam o sul de Santa Catarina (Fig. 2).



**Figura 2:** área de estudo AC3, localizada no município de Campo Belo do Sul, SC.

**Área AD2 (município de Campo Belo do Sul, SC)**

A AD2 está localizada nas encostas do vale do rio Pelotas, na fazenda dos Gateados, no município de Campo Belo do Sul. O relevo é “ondulado” a “fortemente ondulado”. As altitudes variam entre 650m e 800m. A vegetação é formada, predominante, por Floresta Estacional Decidual, com vegetação florestal bem expressiva e extensa, com alturas entre 15 e 25m. A AD2 possui ainda uma das mais exuberantes florestas, no contato Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual, porém as espécies da Floresta Ombrófila Mista apresentam frequência decrescente quando em cotas mais baixas. Esta área, assim como a AC3 é, possivelmente, um refúgio exclusivo para algumas espécies da mastofauna (Fig. 3).



**Figura 3:** área de estudo AD2, localizada no município de Campo Belo do Sul, SC.

### **Área AD6 (município de Bom Jesus, RS)**

A área denominada AD6 (coordenada central UTM 528000/6870000), apresenta altitudes entre 700 e 1000m, possuindo campos e matas distribuídos de forma mais ou menos equânime, entretanto os campos (Estepe Gramíneo-lenhosa) ocorrem nas porções mais altas e planas, enquanto as matas (Floresta Ombrófila Mista) distribuem-se nas encostas e vales, em especial do rio Santana.

Os campos podem ser baixos ou altos. Os primeiros, geralmente, submetidos à pastagem intensiva, possuem uma altura entre 10cm e 50cm, possuem dominância de Gramíneas. Os campos altos, com 0,5m a 1,0m de altura, ocorrem quando abandonados ou

com pouco uso agropecuário, principalmente, na faixa entre a beira das estradas e a cerca de limite dos campos. Tornam-se invadidos por ervas altas, a começar por samambaia-das-taperas (*Pteridium aquilinum*), típica de solos ácidos. Quando a vegetação arbustiva ultrapassa um metro de altura, pode ser caracterizada como capoeirinha ou um vassoural. Os campos são constantemente queimados no inverno.

No que se refere às formações florestais, ocorre a Floresta Ombrófila Mista, com altura entre 15 e 20m. Na área AD6 também ocorrem banhados, capoeiras e capoeirões (Fig. 4).



**Figura 4:** área de estudo AD6, localizada no município de Bom Jesus, RS.

#### **Área AD8 (município de Anita Garibaldi, SC)**

A área, com 549,69 hectares, localiza-se no vale do rio Pelotas, entre as altitudes de 650m e 800m, na porção mais oeste entre todas as áreas de monitoramento (coordenada central UTM 485700/6926000), no município de Anita Garibaldi. Um aspecto que se destaca das demais áreas é o relevo mais ondulado e a baixa ocorrência de corpos d'água (banhados, lagoas etc) no ambiente de núcleo de mata. A formação original é a Floresta Estacional Decidual, com menor representatividade da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária). Atualmente, ocorre um mosaico de fragmentos florestais e estádios sucessionais (capoeiras e capoeirões), mesclados a áreas agrícolas, áreas de pecuária e de extensas áreas de silvicultura de *Pinus* sp. A Floresta Estacional Decidual (formação típica do Alto Uruguai),

originalmente, possuía alturas elevadas (acima de 30 m).

Na AD8 ocorrem capões e pequenos fragmentos que sobraram da alteração, durante as últimas décadas, decorrente do avanço da agricultura (Fig. 5).



**Figura 5:** área de estudo AD8, localizada no município de Anita Garibaldi, SC.

#### **- Trabalho de campo**

Foram utilizadas, em todas as áreas, 11 redes de neblina tipo “*mist net*” de 12m X 3m e hastes de alumínio para apoiá-las. As redes foram armadas em frações de borda e núcleo de mata, permanecendo abertas oito horas após o crepúsculo. O esforço amostral total foi de 253.440 m<sup>2</sup>/hora, sendo 63.360 m<sup>2</sup>/hora na AC3, 47.520 m<sup>2</sup>/hora na AD2, 79.200 m<sup>2</sup>/hora na AD6 e 63.360 m<sup>2</sup>/hora na AD8. A amostragem foi realizada durante cinco noites consecutivas, mensalmente, nos meses de maio de 2007 a abril de 2008. Os locais foram mapeados com GPS para que não se repetissem em campanhas subsequentes, possibilitando uma maior cobertura da área. A temperatura foi verificada através de uma “mini estação meteorológica” em todas as noites de captura.

Para a identificação dos exemplares capturados seguiu-se VIZOTTO & TADDEI (1973) e BARQUEZ *et al.* (1993). Os indivíduos capturados foram acondicionados em sacos de pano para que dados como a massa corporal, sexo, condição reprodutiva e principais medidas

morfométricas fossem anotados em planilhas e caderno de campo para posterior análise.

A condição reprodutiva foi observada nas fêmeas através de apalpações no abdômen para constatar possível estado de gravidez e também exame das mamas para verificar sinais de lactação. As fêmeas foram classificadas como grávidas, lactantes ou não lactantes. Nos machos observou-se a presença ou não de testículo na bolsa escrotal e classificados como escrotados ou não-escrotados.

Alguns exemplares foram coletados como espécimes testemunha ou por apresentarem dificuldades na identificação em campo. Os animais coletados foram fixados em formol 10% e posteriormente mantidos em álcool 70% (VIZOTTO & TADDEI 1973). Todos os indivíduos coletados foram tombados na coleção científica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

#### **- Análises dos dados**

O número total de registros é o resultado da soma dos registros obtidos pelo método amostral nas áreas de estudos. O esforço amostral foi calculado na forma de  $m^2/h$ , multiplicando-se a área total da rede pelo número total de redes, noites e horas.

O Programa Past foi utilizado para comparar a riqueza através da curva de rarefação das espécies, verificar os índices de diversidade Shannon (H) e Simpson (1-D) e o índice de dominância (D) nas quatro áreas; a análise de ordenação verificou a similaridade entre as mesmas.

O índice de abundância (IA) de cada espécie é o resultado da divisão do número de registros da espécie na área pelo esforço amostral e o índice de capturas (IC) foi calculado dividindo-se o número total de morcegos capturados pelo esforço amostral. Para verificar a diferença dos IC entre as quatro áreas de estudo e a diferença do IA das espécies nas áreas utilizou-se análise de variância não-paramétrica (Teste de Kruskal-Wallis).

Para verificar possíveis diferenças entre o IA das espécies utilizou-se análise de variância (ANOVA) e um teste de comparações múltiplas (Teste LSD) para localizar a diferença.

Para correlacionar o IC com a média da temperatura por saída de campo e entre as áreas de estudo utilizou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson (r); para verificar uma

possível associação entre espécie e atividade sazonal (analisando três espécies de filostomídeos) utilizou-se o Teste Qui-Quadrado Exato.

O Teste não paramétrico de Friedman ( $\rho$ ) foi utilizado para verificar possíveis picos de atividade de *Sturnira liliium*. A associação entre três espécies de filostomídeos e os horários de atividade foi verificada através do Teste Assintótico Qui-Quadrado.

Os testes estatísticos foram realizados no programa SPSS 13.0.

### Síntese dos resultados

Capturou-se 451 indivíduos distribuídos em três famílias e 12 espécies: Família Phyllostomidae (*Sturnira liliium* n=351, *Artibeus lituratus* n=37, *Desmodus rotundus* n=27, *Pygoderma bilabiatum* n=1), Família Vespertilionidae (*Myotis nigricans* n=12, *Eptesicus furinalis* n=6, *Myotis ruber* n=5, *Histiotus velatus* n= 3, *Histiotus montanus* n=2, *Eptesicus taddeii* n=2, *Lasiurus blossevillii* n=2, *Eptesicus* sp. n=2) e Família Molossidae (*Molossus molossus* n=1) (Tab. I).

Os morcegos-fruteiros *A. lituratus* (8,19%) e *S. liliium* (77,65 %) foram as espécies mais abundantes, com significância apenas para a primeira ( $p=0,043$  com 5% de significância, comparada com as outras espécies, exceto *M. molossus*). As demais espécies somadas representaram apenas 14,16%. Segundo PIANKA (1982) a ocorrência desta diferença se dá pelo ajuste entre os organismos e seu ambiente, definido pelo grau de adaptação de cada espécie. No geral, morcegos filostomídeos são considerados bons indicadores de níveis de alteração ambiental (FENTON *et al.*1992), espécies com alto potencial adaptativo, como *A. lituratus* e *S. liliium* foram as únicas encontradas em todas as áreas do estudo.

O índice de captura (IC x 1000) para as áreas AC3, AD2, AD6 e AD8 foram 0.6787, 6.1237, 1.1995 e 0.368, respectivamente. A AD2 teve maior IC devido ao alto índice de abundância de *S. liliium* (IA x 1000= 5.47138), fazendo com que esta área possua o maior índice de dominância (D= 0,8064).

O índice de diversidade variou entre as áreas, sendo a AD6 com maior valor. A análise de ordenação indica que esta é a área com maior diferença em termos de composição de espécies, pelo maior número de capturas de *M. nigricans* (abundância relativa= 10,7%) e exclusividade nas capturas de *D. rotundus*. Nesta área foram capturadas onze das doze espécies registradas. Segundo a análise, a AC3 também se diferencia das outras áreas em termos de composição; obteve menor riqueza, apenas cinco espécies registradas. A AD2 (mesmo próxima à AC3) e a AD8 são as mais similares em termos de composição de espécies.

Segundo a análise de rarefação, dentre as quatro áreas, a AD8 é a mais rica. As populações desta área podem estar menos abundantes devido à menor distância da barragem e ao pequeno tamanho da área, o que explicaria o menor IC, mas a maior riqueza.

A captura de *S. liliium* foi significativamente maior no período de inverno (n=254).

*Desmodus rotundus* tem preferência pelos meses mais quentes (primavera/verão); o teste indicou associação negativa com os meses de inverno. A ocorrência de *A. lituratus* não mostrou associação sazonal, não se registrou a presença desta espécie nos meses de primavera/verão.

Não houve correlação significativa entre as médias de temperatura e os índices de captura (IC) em cada saída campo ( $r = -0,435$ ). Entretanto, quando o teste de correlação foi repetido excluindo-se o mês de julho, o resultado indica que há correlação negativa significativa entre as médias de temperatura e os IC's, com 5% de significância ( $r = -0,567$ ), ou seja, o número de capturas aumentou com o declínio da temperatura. De acordo com SIPINSKI & REIS (1995) *A. lituratus* e *S. liliium* são espécies com grande potencial adaptativo à variação sazonal e à alimentação o que seria fator determinante para a presença constante das mesmas.

A análise do ritmo de atividade horária das três espécies mais abundantes indicou associação entre horário e algumas espécies ( $\chi^2 = 52,79$ ;  $p < 0,001$ ). Os dados resultantes da análise de resíduo indicam que *A. lituratus* tem forte associação com a primeira hora de captura. Entre os 351 indivíduos registrados de *S. liliium* apenas oito foram capturados durante a primeira hora após o crepúsculo. A análise de resíduo indica associação negativa significativa entre esta espécie e a primeira hora de captura. Apesar de haver um leve acréscimo na atividade durante a quarta hora de captura, não há diferença significativa entre os diferentes horários de atividade de *S. liliium* ( $p = 0,103$ ).

Exemplares de *D. rotundus* foram obtidos ao longo de toda a noite; esta espécie não possui associação com nenhuma das oito horas de captura. O resultado obtido pode refletir a relação entre atividade e recurso alimentar, que no caso de espécies hematófagas está disponível a noite toda.

Quanto ao estado reprodutivo, foram analisados 447 indivíduos distribuídos em três famílias e 12 espécies. Entre os indivíduos analisados, 261 eram fêmeas (11 lactantes, oito grávidas, 241 não lactantes e um exemplar de *D. rotundus* grávida/lactante) e 186 eram machos (24 escrotados e 162 não escrotados). Fêmeas grávidas de *S. liliium* foram encontradas nos meses de julho e dezembro de 2007 e março e abril de 2008, julho foi o mês com o maior número de registros de fêmeas lactantes e não lactantes. Todos os exemplares de *A. lituratus* capturados estavam aparentemente inativos sexualmente. No mês de setembro

uma fêmea grávida e uma grávida e lactante de *D. rotundus* foram capturadas, fêmeas lactantes apareceram somente no mês de junho. Em relação à condição reprodutiva de fêmeas das demais espécies capturadas, em virtude do pequeno tamanho amostral foram apresentados apenas dados pontuais.

**Tabela I:** Número de espécies de quirópteros registradas nas quatro áreas do estudo de maio de 2007 até abril de 2008.

	AC3	AD2	AD6	AD8	TOTAL
<b>PHYLLOSTOMIDAE</b>					
<i>Artibeus lituratus</i>	7	26	3	1	<b>37</b>
<i>Desmodus rotundus</i>	0	0	27	0	<b>27</b>
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	0	0	0	1	<b>1</b>
<i>Sturnira lilium</i>	30	260	44	17	<b>351</b>
<b>VESPERTILIONIDAE</b>					
<i>Eptesicus sp.</i>	0	0	2	0	<b>2</b>
<i>Eptesicus furinalis</i>	4	0	2	0	<b>6</b>
<i>Eptesicus taddeii</i>	0	1	1	0	<b>2</b>
<i>Histiotus montanus</i>	0	0	1	1	<b>2</b>
<i>Histiotus velatus</i>	0	1	1	1	<b>3</b>
<i>Lasiurus blossevillii</i>	1	0	1	0	<b>2</b>
<i>Myotis nigricans</i>	1	1	10	0	<b>12</b>
<i>Myotis ruber</i>	0	2	2	1	<b>5</b>
<b>MOLOSSIDAE</b>					
<i>Molossus molossus</i>	0	0	1	0	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>291</b>	<b>95</b>	<b>22</b>	<b>451</b>

### Referências bibliográficas

AGUIAR, L.M.S & J. MARINHO-FILHO. 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (2): 385-390.

ALMANZA, J.C. & L.A. MARTINEZ. 1982. Ritmo de Actividad de Cuatro Especies de Murcielagos Neotropicales. **Historia Natural**, **2** (24): 213-219.

ALTRINGHAM, J.D. 1996. **Bats, Biology and Behavior**. Oxford: Oxford:University Press,

University of Leeds. 262p.

BARQUEZ, R.M.; N.P. GIANNINI & M.A. MARES. 1993. **Guide to the bats of Argentine (Guía de los murciélagos de Argentina)**. Special Publication, Oklahoma Museum of Natural History. 119p.

BARROS, R.S.M.; E.L. BISAGGIO & R.C. BORGES. 2006. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, **6** (1).

BAUMGARTEN, J.E. & E.M. VIEIRA. 1994. Reproductive seasonality and development of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) in central Brazil. **Mammalia**, Paris, **58** (3): 415-422.

BERNARD, E. 2001. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **17**: 115-126.

BERNARD, E.; A.L.K.M. ALBERNAZ & W.E. MAGNUSON. 2001. Bat species composition in three localities in the Amazon Basin. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, **36**: 1-8.

BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (1): 173-188.

BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2002. Species diversity of bats (Mammalia, Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, **80**: 1124-1140.

BERGALLO, H.G.; C.E.L. ESBERARD; M.A.R. MELLO; V. LINS; R. MANGOLIN; .G.G.S. MELO & M. BAPTISTA. 2003. Bat Species Richness in Atlantic Forest: What Is the Minimum Sampling Effort. **Biotropica**, Washington, **35** (2): 157-167.

- BIANCONI, G.V.; S.B. MIKICH & W.A. PEDRO. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (4): 943-954.
- BONACCORSO, F.J. 1978. Foraging and Reproductive Ecology in a Panamanian Bat community. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences**, **24**: 359-408.
- BORDIGNON, M.O. 2006. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Complexo Aporé-Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **23** (4): 1002-1009.
- BROWN, J.H. 1968. Activity patterns of some neotropical bats. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **49** (4): 754-757.
- CARTER, D.C. 1970. Chiropteran Reproduction, p. 233-246. In: B.H. SLAUGHTER & D.W. WALTON. (Eds.) **About Bats: a Chiropteran Symposium**. Dallas, Southern Methodist University Press. 339p.
- CARVALHO, C.T. 1960. Das visitas de morcegos às flores (Mammalia, Chiroptera). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **32**: 359-377.
- COSTA, L.M.; J.C. ALMEIDA & C.E.L. ESBÉRARD. 2007. Dados de reprodução de *Platyrrhinus lineatus* em estudo de longo prazo no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Iheringia, série Zoologia**, Porto Alegre, **97** (2): 152-156.
- DIAS, D; C.E.L. ESBÉRARD & A.L. PERACCHI. 2008. Riqueza, diversidade de espécies e variação altitudinal de morcegos na Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera), p. 125-142. In: N.R. REIS; A.L. PERACCHI & G.A.S.D. SANTOS (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Londrina, Technical Books Editora. 148p.

DINERSTEIN, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rica Cloud Forest. **Biotropica**, Washington, **18** (4): 307-318.

DWYER, P.D. 1970. Latitude and breeding season in a polyestrus species of *Myotis*. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **51** (2): 405-410.

EISENBERG, J.F. 1981. **The mammalian radiations**. University of Chicago Press, Chicago.

ERKERT, H.G. 1982. Ecological Aspects of Bats Activity Rhythms. *In*: T.H. KUNZ (Ed.). **Ecology of Bats**. London, Plenum Press. 425p.

ESBÉRARD, C.E.L. 2003. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zociências**, Juiz de Fora, **5** (2):189-204.

ESTRADA, A.; R. COATES-ESTRADA & D. MERITT JR. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography**, **16**: 309-318.

FABIÁN, M.E.; S.M. HARTZ & T.H. ARIGONY. 1990. Alimentação de *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy, 1824) na região urbana de Porto Alegre, RS, Brasil (Chiroptera, Molossidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **50** (2): 387-392.

FARIA, D. 1997. Reports on the diet and reproduction of the Ipanema fruit bat, *Pygoderma bilabiatum* in a brazilian forest fragment. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **3** (1): 65-66.

FARIA, D. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the North-Eastern Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **22**: 531-542.

FELDHAMER, G.A.; L.C. DRICKAMER; S.H. VESSEY & J.F. MERRIT. 2004. **Mammalogy: adaptation, diversity, ecology**. 2ed. Mc Graw Hill. 550p.

FENTON, M.B.; L. ACHARYA; D. AUDET; M.B.C. HICKEY; C. MERRIMAN; M.K. OBRIST & D.M. SYME. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**, Washington, **24** (3): 440-446.

FENTON, M.B.; N.G.H. BOYLE; T.M. HARRISON & D.J. OXLEY. 1977. Activity Patterns, Habitat Use, and Prey Selection by Some African Insectivorous Bats. **Biotropica**, Washington, **9** (2): 73-85.

FINDLEY, J.S. 1976. The Structure of Bat Communities. **The American Naturalist**, **110** (971): 129-138.

FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology**, **53** (4): 553-569.

GANNON, M.R. & M.R. WILLIG. 1982. Bat reproduction in the Luquillo Experimental Forest of Puerto Rico. **The Southwestern Naturalist**, **37** (4): 414-419.

GOODWIN, G.G. & A.M. GREENHALL. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection and ecology. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, **122** (3): 187-302.

GRAHAM, G.L. 1987. Seasonality of Reproduction in Peruvian Bats. **Fieldiana: Zoology Publications**, **989** (39): 173-186.

HANDLEY, C.O. 1966. Check list of the mammals of Panama, p.753-795. *In*: R.L. WENZEL & V.J. TIPTON (Eds.). **Ectoparasites of Panama**. Chicago: Field Museum Natural History.

HUBER, J. 1910. Matas e madeiras amazônicas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, **6** (91): 91-225.

HUMPHREY, S.R. & F.J. BONACCORSO. 1979. Population and community ecology. *In*: R.J. BAKER, J.K. JONES JR. & D.C. CARTER. (Eds.). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III**. Special Publications Museum Texas Tech University.

KALKO, E.K.V. 1997. Diversity in tropical bats, p.13-43. *In*: H. ULRICH (Ed.). **Tropical biodiversity and systematics. Proceedings of the International Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems**. Bonn, 1994. Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig.

KALKO, E.K.V. 1998. Organization and diversity of tropical bat communities through space and time. **Zoology**, **101**: 281-297.

KALKO, E.K.V. & C.O. HANDLEY JR. 2001. Neotropical bats in the canopy: diversity, community, structure, and implications for conservation. **Plant Ecology**, **153**: 319-333.

KUNZ, T.H. & E.D. PIERSON. 1994. Bats of the World: an introduction, p. 1-46. *In*: R.W. NOWAK (Ed.). **Walker's bats of the World**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press. 287p.

KUNZ, T.H. & J.O. WHITAKER JR. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). **Ecology**, **53**: 693-771.

LA VAL, R.K. 1970. Banding Returns and Activity Periods of some Costa Rican Bats. **The Southwestern Naturalist**, **15** (1): 1-10.

LEITE, F.H.R.; G.S. LUSTOSA; F.M. DE OLIVEIRA -NETO; F.L. MACEDO & M.P.D. SANTOS. 2007. Composição, Riqueza e Abundância da Quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) em três fitofisionomias de Cerrado do Município de Castelo do Piauí. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu, Minas Gerais.

LIM, B.K. & M.D. ENGSTROM. 2001. Bat community structure at Iwokrama Forest Guyana.

**Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **17**: 647-655.

LIM, B.K. & M.D. ENGSTROM. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation.

**Biodiversity and Conservation**, **10**: 613-657.

MARINHO-FILHO, J.S. 2003. Notes on the reproduction of six Phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **9**: 1-2.

MARINHO-FILHO, J.S. & I. SAZIMA. 1989. Activity patterns of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **3** (49): 777-782.

MARQUES, R.V. & M.E. FABIÁN. 1994. Ciclo reprodutivo de *Tadarida brasiliensis* (L. Geoffroy, 1824) (Chiroptera, Molossidae) em Porto Alegre, Brasil. **Iheringia, série Zoologia**, Porto Alegre, **77**: 45-56.

MATT, F.; K. ALMEIDA; A. ARGUERO & C. REUDENBACH. 2008. Fauna: Composition and Function. Seed Dispersal by Birds, Bats and Wind, p.157-165. *In*: E. BECK; J. BENDIX; I. KOTTKE; F. MAKESCHIN & R. MOSANDL (Eds.). **Gradients in a Tropical Mountain Ecosystem of Ecuador. Ecological Studies**, vol. **198**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

MEDELLÍN, R.A.; M. EQUIHUA & M.A. AMIN. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforests. **Conservation Biology**, **14** (6): 1666-1675.

MELLO, M.A.R. & F.A.S. FERNANDEZ. 2000. Reproductive cycle of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a fragment of the Brazilian Atlantic Coastal Forest. **Zietschrift Säugetierkunde**, **65**: 340-349.

MELLO, M.A.R.; E.K.V. KALKO & W.R. SILVA. 2008. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium*

(Chiroptera) in a Brazilian Montane Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **89** (2): 485-492.

MEYER, C. & E.K.V. KALKO. 2008. Assemblage-level responses of phyllostomid bats to tropical forest fragmentation: land-bridge islands as a model system. **Journal of Biogeography**, **35** (9): 1711-1726.

MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, **43** (6): 101-138.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2006. **Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/fauna/downloads/listaspp.pdf>. Acesso em maio de 2008.

MYERS, P. 1977. Patterns of Reproduction of Four Species of vespertilionidae Bats in Paraguay. **University of California Publications in Zoology**, **107**: 1-41.

NEUWEILER, G. 2000. **The biology of bats**. New York: Oxford University Press. 310p.

NOWAK, R.M. 1991. **Walker's Mammals of the World**. v.1, 6ed. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press. 1629p.

ORTÊNCIO-FILHO, H. & N.R. REIS. 2008. Padrão de atividade horária e sazonal de morcegos (Chiroptera; Phyllostomidae) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil, p.41-49. *In*: REIS, N.R.; A.L. PERACCHI & G.A.S.D. SANTOS (Eds.). **Ecologia de morcegos**. Londrina, Technical Books Editora. 148p.

PATTERSON, B. & R. PASCUAL. 1972. The fossil mammal fauna of South America, p. 247-309. *In*: A. KEAST; F.C. ERK & B. GLASS (Eds.). **Evolution, mammals and southern continents**.

Albany, State University New York Press. 543p.

PEARSON, O.P. & A.K. PEARSON. 1989. Reproduction of bats in southern Argentina. **Advances in Neotropical Mammalogy**, 1: 549-566.

PEDRO, W.A.; M.P. GERALDES; G.G. LOPEZ & C.J.R. ALHO. 1995. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 1 (1): 4-6.

PERACCHI, A.L. & S.T. ALBUQUERQUE. 1992. Quirópteros do Município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, 53 (4): 575-581.

PERACCHI, A.L.; I.P. LIMA; N.R. REIS; M.R. NOGUEIRA & H. ORTÊNCIO-FILHO. 2006. Ordem Chiroptera, p. 153-230. *In*: REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina. 437p.

PIANKA, E.R. 1982. **Ecologia evolutiva**. Barcelona, Omega. 927p.

REIS, N.R. 1984. Estrutura da comunidade de morcegos na região de Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, 44 (3): 247-254.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; I.P. LIMA & W.A. PEDRO. 2006. Riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em dois diferentes habitats, na região centro-sul do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 23 (3):813-816.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; M.L. SEKIAMA & I.P. LIMA. 2000. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 17 (3): 697-704.

REIS, N.R. & M.F. MULLER. 1995. Bat diversity of forest and open areas in a subtropical region of South Brazil. **Ecologia Austral**, Córdoba, **5**: 31-36.

REIS, N.R.; M.L.S. BARBIERI; I.P. LIMA & A.L. PERACCHI. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (2): 225-230.

REIS, N.R.; O.A. SHIBATTA; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA. 2007. Sobre os morcegos Brasileiros, p. 17-25. *In*: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina. 253p.

REIS, S.F. 1989. Biologia Reprodutiva de *A. lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **49** (2): 369-372.

RIDLEY, H.N. 1930. **The dispersal of plants throughout the world**. Ashford, England, L. Reeve, 744p.

REX, K.; D.H. KELM; K. WIESNER; T. KUNZ & C.C. VOIGT. 2008. Species richness and structure of three Neotropical bat assemblages. **Biological Journal of the Linnean Society**, **94**: 617-629.

SAZIMA, M.; M.E. FABIÁN & I. SAZIMA. 1982. Polinização de *Luehea speciosa* (Tiliaceae) por *Glossophaga soricina* (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **42** (3): 505-513.

SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **12** (3): 519-528.

STONER, K.E. 2001. Differential habitat use and reproductive patterns of frugivorous bats in tropical dry forest of north western Costa Rica. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, **79**:

1626-1633.

TADDEI, V.A. 1976. The reproduction of some Phyllostomatidae (Chiroptera) from the Northwestern region of the State of São Paulo. **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, **1**: 313-330.

TADDEI, V.A. 1980. Biologia Reprodutiva de Chiroptera: perspectivas e problemas. **Inter-facies**, São José do Rio Preto, **6**: 1-18.

TADDEI, V.A. & W.A. PEDRO. 1998. Morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo: Diversidade de espécies. **Anais VII Seminário Regional de Ecologia**, **8**: 835-836.

TAMSITT, J.R. & D. VALDIVIESO. 1961. Notas sobre actividades nocturnas y estados de reproducción de algunos quirópteros de Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, **9** (2): 219-225.

TEIXEIRA, S.C & A.L. PERACCHI. 1996. Morcegos do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **13**: 61-66.

TIBBELS, A.E. & A. KURTA. 2003. Bat activity is low in thinned and unthinned stand of red pine. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, **33** (12): 2436-2442.

TIMM, R.M. 1994. The mammal fauna, p. 229-237. *In*: L.A. MCDADE; K.S. BAWA; H.A. HESPENHEIDE & G.S. HARTSHORN (Eds.). **La Selva Ecology and natural history of a neotropical rain forest**. Chicago, University of Chicago Press, 486p.

TOMAZ, L.A.G. & ZORTÉA M. 2008. Composição faunística e estrutura de uma comunidade de morcegos do Cerrado de Niquelândia, Goiás. p.109-124. *In*: N.R. REIS; A.L., PERACCHI & G.A.S.D., SANTOS (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Londrina, Technical Books Editora. 148p.

- VAN DER PIJL, L. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). **Acta Botanica Neerlandica**, Amsterdam, **6**: 291-315.
- VIZOTTO, L.D. & V.A. TADDEI. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de São José do Rio Preto- Boletim de Ciências 1**: 1-72.
- WILLIG, M.R. 1985a. Reproductive activity of female bats from Northeast Brazil. **Bat Research News**, **26**: 17-20.
- WILLIG, M.R. 1985b. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes in Northeast Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **66**: 618-628.
- WILLIG, M.R.; S.J. PRESLEY; R.D. OWEN & C. LÓPEZ-GONZÁLEZ. 2000. Composition and Structure of Bat Assemblages in Paraguay: a Subtropical-Temperate Interface. **Journal of Mammalogy**, **81** (2): 386-401.
- WILSON, D.E. 1973. Reproduction in Neotropical bats. **Period. Biol.** **75**: 215-217.
- WILSON, D.E. 1979. Reproductive Patterns, p.317-378. *In*: R.J. BAKER; J.K. JONES JR. & D.C. CARTER (Eds.). Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae. Part III. **Special Publications. The Museum, Texas Tech University**, **16**: 1-441.
- ZORTÉA, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **63** (1): 159-168.
- ZORTÉA, M. & C.J.R. ALHO. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in Central Brazil. **Biodiversity and Conservation**, **17**: 791-805.

**“Diversidade e Composição de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) em Quatro Áreas Monitoradas após o Enchimento da Usina Hidrelétrica Barra Grande, SC/RS, Brasil.”**

**Diversidade e Composição de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) em Quatro Áreas Monitoradas após o Enchimento da Usina Hidrelétrica Barra Grande, SC/RS, Brasil.**

Carla Letícia Reus<sup>1</sup> & Marta Elena Fabián<sup>2</sup>.

1- PPG Biologia Animal- Dep. de Zoologia, Inst. de Biociências, UFRGS. Av. Bento Gonçalves 9500. Prédio 43435. Email: carlalreus@yahoo.com.br

2- Prof. Dr<sup>a</sup>- Dep. de Zoologia, Inst. de Biociências, UFRGS. Av. Bento Gonçalves 9500. Prédio 43435. Email: mfabian@ufrgs.br

**Resumo:** O presente trabalho visa verificar e comparar a diversidade e composição de espécies de quirópteros em quatro áreas (AC3, AD2, AD6 e AD8) monitoradas após o enchimento da Usina Hidrelétrica Barra Grande, localizadas às margens do rio Pelotas, divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Capturou-se 451 indivíduos distribuídos em três famílias e 12 espécies. Phyllostomidae foi a família e *Sturnira lilium* foi a espécie mais abundante ( $n=351$ ) em todas as áreas, apesar disso não houve diferença significativa entre a relação índice de captura (IC) e áreas amostradas. O índice de diversidade variou entre as áreas, sendo a AD6 com maior valor ( $H=1,473$ ) e maior diferença em termos de composição de espécies. A AD2 e a AD8 são as mais similares em termos de composição. Segundo a análise de rarefação, dentre as quatro áreas, a AD8 é a mais rica. As populações desta área podem estar menos abundantes devido à menor distância da barragem e ao pequeno tamanho da área, o que explicaria o menor IC, mas a maior riqueza. Espécies com alto potencial adaptativo, como *Artibeus lituratus* e *S. lilium* foram encontradas em todas as áreas do estudo. Fatores adversos do habitat podem afetar a diversidade e abundância de morcegos. A barragem pode não interferir na presença ou ausência de espécies, mas as populações presentes nas áreas podem estar num processo gradativo de ajuste, com influência direta na abundância e na riqueza de morcegos.

**Palavras-chave:** Riqueza, abundância, morcegos, monitoramento.

**Abstract:** The present work aims to describe and compare the chiropteran fauna diversity and

composition in four areas (AC3, AD2, AD6 and AD8) monitored after the impoundment of the Barra Grande Hydroelectric reservoir, located along the Pelotas River margins, on the Santa Catarina - Rio Grande do Sul border. At total, 451 individuals, belonging to three families and 12 species, were captured. Phyllostomidae was the most abundant family and *Sturnira lilium* was the most abundant species ( $n = 351$ ) in all areas. Nonetheless, we did not find any significant difference between the ratio of capture index (CI) and sampled areas. The diversity index varied among the four areas. AD6 presented the highest diversity index value ( $H=1,473$ ) and the greatest difference in species composition. AD2 and AD8 are the most similar areas in terms of species composition. According to the rarefaction curves, AD8 presented the richest assemblage. AD8 populations may be less abundant, due to its distance to the hydroelectric reservoir and smaller area, which could explain its lower CI, but greater species richness. Species with high adaptive potential, such as *Artibeus lituratus* and *S. lilium*, were found in all four study areas. Habitat adverse factors may affect bat diversity and abundance. The dam itself may not interfere in the presence or absence of species, but the populations in these areas may be in a gradual process of adjustment, with direct influence on bat abundance and richness.

**Key words:** Species richness, abundance, bats, environmental impact assessment.

## Introdução

Os quirópteros são um dos grupos de mamíferos mais diversificados do mundo, com 18 famílias, 202 gêneros e 1120 espécies, representando cerca de 22% de todas as espécies de mamíferos conhecidas (REIS *et al.* 2007). Nas regiões tropicais, a ordem Chiroptera, devido à sua alta diversidade e abundância, desenvolve importante papel ecológico para o ecossistema (NOWAK 1991, MEDELLÍN *et al.* 2000), correspondendo em algumas áreas a 50% das espécies de mamíferos (PATTERSON & PASCUAL 1972, TIMM 1994). De acordo com CARVALHO (1960), SAZIMA *et al.* (1982) e EMMONS & FEER (1997) os morcegos estão associados à composição florística das florestas tropicais, através da polinização e da dispersão de sementes, além de interferirem, de forma geral, diretamente no controle insetos (KUNZ & WHITAKER JR. 1974, FABIÁN *et al.* 1990 e EMMONS & FEER 1997).

Segundo REIS *et al.* (2007) são conhecidas nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies

de quirópteros distribuídos em todo território nacional. Os morcegos ocorrem em todos os biomas. Alguns estudos nos trópicos, como o de PEDRO *et al.* 1995, REIS & MULLER 1995, WILSON *et al.* 1996, MEDELLÍN *et al.* 2000 e REIS *et al.* 2002, têm demonstrado reduções na abundância e na riqueza de morcegos quando há alteração antrópica dos habitats. Nestas regiões a diversidade de morcegos frugívoros é maior (McNAB 1971, NOWAK 1991, EMMONS & FEER 1997, BERNARD *et al.* 2001, KALKO & HANDLEY JR. 2001, BERNARD & FENTON 2002, REX *et al.* 2008) pois a distribuição e abundância destas espécies está associada à disponibilidade temporal e espacial de certos frutos (FLEMING 1986, MARINHO-FILHO 1991).

Os morcegos da família Phyllostomidae são, geralmente, muito abundantes e incluem-se entre as comunidades de mamíferos mais diversas (HUMPHREY & BONACCORSO 1979, FENTON *et al.* 1992, KOOPMAN 1993); por este motivo são considerados bons indicadores de níveis de alteração ambiental, havendo perda de riqueza de espécies e mudança nos padrões de abundância com a alteração ou a fragmentação de habitat (FENTON *et al.* 1992, MEDELLÍN *et al.* 2000, FARIA 2006). Sabe-se que longe da poluição, com boa qualidade de água e disponibilidade de recursos, a riqueza de espécies aumenta (ESTRADA & COATES-ESTRADA 2001, ESBÉRARD 2003). REIS *et al.* 2003 afirmam que a riqueza de espécies vulneráveis declina progressivamente com a diminuição do tamanho da floresta.

O presente trabalho visa verificar e comparar a diversidade e a composição de espécies de quirópteros em quatro áreas influenciadas pelo enchimento da Usina Hidrelétrica Barra Grande, sendo estes, aspectos importantes e inéditos a serem avaliados em região de Floresta Ombrófila Mista de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

## **Materiais e Métodos**

### **- Área de estudo**

A Usina Hidrelétrica (UHE) Barra Grande localiza-se no rio Pelotas, aproximadamente 43 km a montante da confluência com o rio Canoas, na divisa dos estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS), entre os municípios de Pinhal da Serra e Anita Garibaldi (27°46'S e 51°13'W) (Fig. 1). Foram selecionadas quatro áreas (AC3, AD2, AD6 e AD8) para realização deste trabalho por possuírem características distintas, como vegetação, relevo e altitude. Na AC3 e AD2 encontram-se extensas áreas de plantio de *Pinus* sp. e Floresta

Ombrófila Mista e Estacional Decidual; a vegetação natural nestas áreas apresenta-se em gradientes e mosaicos diversificados. A AD6, mais afastada do barramento, caracteriza-se pela presença de banhados, capoeiras, capoeirões, campos (Estepe Gramíneo-lenhosa) e Floresta Ombrófila Mista nas encostas e vales, a altitude chega a 1000m. A área mais próxima ao barramento, AD8, caracteriza-se pela intensa ação antrópica, com regiões de silvicultura de *Pinus* sp. e pecuária, baixa ocorrência de corpos de água e presença de relevo ondulado.

O clima na região sul do Brasil é homogêneo, com estações bem marcadas, onde a média anual das regiões com maior altitude é 10°C. A área do estudo possui clima considerado do tipo "Cfb" (mesotérmico médio), quando a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e superior a -3°C. O clima superúmido, sem estação seca, caracteriza regular homogeneidade nas condições climáticas da região, havendo chuvas ao longo de todo o ano (VIEIRA & RANGEL 1984).

#### - Trabalho de campo

Utilizou-se, em cada área, 11 redes de neblina tipo "*mist net*" de 12m X 3m armadas em frações de borda e núcleo de mata, que permaneceram abertas durante oito horas após o crepúsculo. O esforço amostral total foi de 253.440 m<sup>2</sup>/hora, sendo 63.360 m<sup>2</sup>/hora na AC3, 47.520 m<sup>2</sup>/hora na AD2, 79.200 m<sup>2</sup>/hora na AD6 e 63.360 m<sup>2</sup>/hora na AD8. A amostragem realizou-se durante cinco noites consecutivas, mensalmente, nos meses de maio de 2007 a abril de 2008. Os locais foram mapeados com GPS para que não se repetissem em campanhas subsequentes, possibilitando maior cobertura da área.

Os indivíduos capturados foram acondicionados em sacos de pano para a obtenção de medidas morfométricas visando a identificação.

Alguns exemplares foram coletados como espécimes testemunha ou por apresentarem dificuldades na identificação em campo. Todos os indivíduos coletados foram tombados na coleção científica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

#### - Análises dos dados

O número total de registros é o resultado da soma dos registros obtidos pelo método

amostral nas áreas de estudos. O esforço amostral foi calculado na forma de  $m^2/h$ , multiplicando-se a área total da rede pelo número total de redes, noites e horas.

O Programa Past foi utilizado para comparar a riqueza através da curva de rarefação das espécies, verificar os índices de diversidade Shannon (H) e Simpson (1-D) e o índice de dominância (D) nas quatro áreas; a análise de ordenação verificou a similaridade entre as mesmas.

O índice de abundância (IA) de cada espécie é o resultado da divisão do número de registros da espécie na área pelo esforço amostral e o índice de capturas (IC) foi calculado dividindo-se o número total de morcegos capturados pelo esforço amostral. Para verificar a diferença dos IC entre as quatro áreas de estudo e a diferença do IA das espécies nas áreas utilizou-se análise de variância não-paramétrica (Teste de Kruskal-Wallis).

Para verificar possíveis diferenças entre o IA das espécies utilizou-se análise de variância (ANOVA) e um teste de comparações múltiplas (Teste LSD) para localizar a diferença. Os testes estatísticos foram realizados no programa SPSS 13.0.

## Resultados e Discussão

Dentro de uma taxocenose (FAUTH *et al.* 1996) de quirópteros suscetíveis à captura com rede de neblina registrou-se 451 indivíduos distribuídos em três famílias e 12 espécies: Família Phyllostomidae (*Sturnira liliium* (E. Geoffroy, 1810)  $n=351$ , *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818)  $n=37$ , *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810)  $n=27$ , *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843)  $n=1$ ), Família Vespertilionidae (*Myotis nigricans* (Schinz, 1821)  $n=12$ , *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny and Gervais, 1847)  $n=6$ , *Myotis ruber* (E. Geoffroy, 1806)  $n=5$ , *Histiotus velatus* (I. Geoffroy, 1824)  $n=3$ , *Histiotus montanus* (Philippi & Lanbeck, 1861)  $n=2$ , *Eptesicus taddeii* Miranda, Bernardi & Passos, 2006  $n=2$ , *Lasiurus blossevillii* (Lesson & Garnot, 1826)  $n=2$ , *Eptesicus* sp.  $n=2$ ) e Família Molossidae (*Molossus molossus* (Pallas, 1766)  $n=1$ ) (Tab. I).

O índice de captura (IC x 1000) para as áreas AC3, AD2, AD6 e AD8 foi 0.6787, 6.1237, 1.1995 e 0.3680, respectivamente. A AD2 teve maior IC devido ao alto índice de abundância de *S. liliium* (IA x 1000= 5.47138), fazendo com que esta área apresente o maior índice de dominância (D= 0,8064). Apesar disto, o teste estatístico mostrou que não há diferença significativa entre a relação IC e áreas amostradas, com nível de significância de 5%

( $p=0,432$ ).

RICKLEFS (1993) afirma que a diversidade expressa: o número de espécies em uma área ou região, a variedade de organismos dentro de uma região proveniente da substituição de espécies entre habitats e representa uma medida da variedade de espécies em uma comunidade considerando a abundância relativa de cada espécie. O índice de diversidade variou entre as áreas, sendo a AD6 com maior valor ( $H=1,473$ ) (Tab. II). A análise de ordenação (Fig. 2) indica que esta é a área com maior diferença em termos de composição de espécies, pelo maior número de capturas de *M. nigricans* (abundância relativa= 10,7%) e exclusividade nas capturas de *D. rotundus*. Nesta área foram capturadas onze das doze espécies registradas, provavelmente por ser a mais afastada da barragem. Segundo a análise, a AC3 também se diferencia das outras áreas em termos de composição; obteve menor riqueza, apenas cinco espécies registradas. A AD2 (mesmo próxima à AC3) e a AD8 são as mais similares em termos de composição de espécies. Segundo ESBÉRARD & BERGALLO (2008), locais relativamente próximos e com fisionomia vegetal similar resultaram em diferentes abundâncias das espécies, com diferentes espécies predominando em cada local; tal fato demonstra que para amostrar determinada área adequadamente, deve haver a troca constante dos pontos de coleta, como no presente estudo. Cabe salientar que a AD8 obteve o menor número de registros ( $n=22$ ), sendo esta a mais próxima ao barramento e conseqüentemente a mais antropizada. Segundo FENTON *et al.* 1992 a riqueza de espécies de morcegos é, geralmente, maior em áreas conservadas do que em áreas alteradas.

A curva de acumulação de espécies (curva do coletor) parece ter estabilizado na AD2 e, principalmente, na AD8 onde não houve captura de novas espécies desde a sexta noite de amostragem. Na AD6 a curva parece não estar totalmente estável devido à capturas ocasionais de espécies raras (Fig. 3). Segundo ESBÉRARD & BERGALLO (2008) a curva de acumulação de espécies pode não ser adequada para prever a riqueza de espécies em uma área, pois locais com alta propensão de apresentarem espécies mais difíceis de obter com redes de espera, tendem a se estabilizar mais cedo. Por esse motivo fez-se análise de rarefação para comparar o número de espécies entre as áreas, já que a riqueza de espécies é dependente da abundância (HECK *et al.* 1975, GOTELLI & COLWELL 2001). Segundo a rarefação, dentre as quatro áreas, a AD8 é a mais rica (Fig. 4). As populações desta área podem ser

menos abundantes por estarem mais próximas e diretamente afetadas pela barragem, o que explicaria o menor índice de captura, mas a maior riqueza.

Assim como em outros estudos, Phyllostomidae foi a família mais abundante (REIS 1984, SIPINSKI & REIS 1995, REIS *et al.* 2000, BERNARD *et al.* 2001, KALKO & HANDLEY JR. 2001, BERNARD & FENTON 2002, FALCÃO *et al.* 2003, MIRETZKI 2003, BIANCONI *et al.* 2004, BARROS *et al.* 2006, REIS *et al.* 2006, DIAS *et al.* 2008, MELLO *et al.* 2008, REX *et al.* 2008, TOMAZ & ZORTÉA 2008, ZORTÉA & ALHO 2008), representando 92,04% das capturas (Fig. 5). Este resultado era esperado, visto que a família apresenta maior abundância e riqueza de espécies na região Neotropical (VOSS & EMMONS 1996, EMMONS & FEER 1997), além do método de captura ser mais seletivo para filostomídeos. Alguns autores, como BROSSET & CHARLES-DOMINIQUE (1990) e SIMMONS & VOSS (1998) indicam que 40% das espécies da família Phyllostomidae podem ocorrer em sintopia ou simpatria, o que poderia explicar a grande abundância.

Observou-se diferença entre os IA das espécies capturadas ( $p=0,043$ ) (Tab. III). *S. liliium* (77,65%) e *A. lituratus* (8,19%) foram as espécies mais abundantes, com significância apenas para a primeira ( $p=0,043$  com 5% de significância, comparada com as outras espécies, exceto *M. molossus*). As demais espécies somadas representaram apenas 14,16% das capturas. Nas comunidades de morcegos neotropicais algumas espécies dominantes coexistem com várias raras (TRAJANO 1984, ODUM 1985, PEDRO & TADDEI 1997, MEDELLÍN *et al.* 2000). Segundo PIANKA (1982) a ocorrência desta diferença se dá pelo ajuste entre os organismos e seu ambiente, definido pelo grau de adaptação de cada espécie.

Espécies com alto potencial adaptativo, como *A. lituratus* e *S. liliium* foram encontradas em todas as áreas do estudo. De acordo com RICKLEFS (1993) e WILSON (1997) o equilíbrio dinâmico de uma comunidade é determinado por fatores como: oferta de alimento (PEDRO & TADDEI 1997), qualidade dos abrigos (TRAJANO 1984) e condições para reprodução. REIS *et al.* (2006) afirmam que condições de transição no ambiente favorecem espécies oportunistas e generalistas como *A. lituratus*, que ocupam os novos nichos disponíveis.

As áreas deste estudo foram parcialmente alagadas com a construção da UHE Barra Grande. Sabe-se que a fauna de ambientes florestais, principalmente dos mais conservados, tende a ser a mais prejudicada com a perda das áreas marginais ao rio. Com aumento do volume d'água os indivíduos tendem a se deslocar em direção aos remanescentes que se

encontram acima da cota de inundação. Este deslocamento acarretará num súbito aumento no número de indivíduos e mesmo de espécies em áreas contíguas ao lago do barramento. Ao longo do tempo ocorrerá um processo de estabilização na área, podendo ou não haver eventos de extinção, alteração na composição, riqueza e diversidade da fauna. A ação humana parece causar um desequilíbrio nas relações quantitativas entre as espécies, e modificar todo cenário de condições de vida e da disponibilidade de recursos (MEDELLÍN *et al.* 2000). A barragem pode ter favorecido, com o desmatamento, o desenvolvimento de plantas pioneiras como solanáceas, cecropiáceas e piperáceas, o que pode explicar a grande dominância de *S. liliium* (n=351). Em área de reflorestamento, na região centro-sul do Paraná, REIS *et al.* (2006) observaram que *S. liliium* foi a espécie mais abundante (62% do total de capturas), corroborando com os dados do presente estudo. Entretanto, os fragmentos florestais, resultantes do desmatamento, nem sempre suportam populações estáveis de quirópteros (BERNARD *et al.* 2001).

No geral, morcegos filostomídeos são considerados bons indicadores de níveis de alteração ambiental (FENTON *et al.* 1992, MEDELLÍN *et al.* 2000). De acordo com MEDELLÍN *et al.* (2000) altos índices de abundância de *D. rotundus* (terceira espécie mais capturada) e *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (espécie não capturada neste estudo e pouco abundante no extremo sul do Brasil) podem indicar habitats perturbados. A não captura de Phyllostomidae pode refletir diferentes níveis de degradação da vegetação presente (FALCÃO *et al.* 2003). Algumas espécies de filostomídeos só ocorrem em regiões não degradadas (MEDELLÍN *et al.* 2000).

Comparando os IA das espécies nas áreas, o teste indicou que há diferença significativa apenas para *D. rotundus* (p= 0,002). Este resultado era esperado, já que esta espécie foi capturada exclusivamente em área de campo, AD6, embora na AD8 também se encontrassem recursos para esta espécie nenhum indivíduo foi capturado. *D. rotundus* é considerada relativamente comum em Floresta Estacional (REIS & MULLER 1995, REIS *et al.* 2000, PEDRO *et al.* 2001), sendo capturada com frequência em áreas abertas, florestas fragmentadas ou contínuas (BONACCORSO 1979, FENTON *et al.* 1992, SIMMONS & VOSS 1998, MEDELLÍN *et al.* 2000, KALKO & HANDLEY JR. 2001, ZORTÉA & ALHO 2008). ESTRADA & COATES-ESTRADA (2002) sugerem que os morcegos podem utilizar manchas de áreas florestais como

abrigo e/ou *stepping stones* (trampolins ecológicos) e buscar alimento em outras áreas.

A baixa diversidade de espécies de famílias como Molossidae possivelmente se deve à seletividade das redes-de-neblina. Segundo TRAJANO (1984), KUNZ *et al.* (1996), PEDRO & TADDEI (1997), STRAUBE & BIANCONI (2002) e ESBÉRARD & BERGALLO (2008) este método favorece a captura de morcegos que se deslocam principalmente pelo sub-bosque, permitindo uma amostragem mais abundante de filostomídeos. Por esta razão, excluiu-se o espécime de *M. molossus* das análises de abundância.

Segundo DIAS *et al.* 2008, a guilda dos insetívoros é fortemente afetada por altas altitudes, onde há diminuição de recursos alimentares. Entretanto, os Vespertilionidae podem estar mais adaptados às regiões mais altas, de clima frio, porque têm ampla distribuição fora da região neotropical e muitos ocupam regiões montanhosas dentro dos limites tropicais (SORIANO 2000). Isto explicaria a ocorrência de sete espécies de vespertilionídeos, fazendo desta família a mais rica deste estudo (Fig. 6). *M. ruber*, espécie ameaçada de extinção (MMA 2006) é endêmica da Floresta Atlântica e habita preferencialmente altitudes acima de 500m (DIAS *et al.* 2008). Cinco indivíduos desta espécie foram capturados, havendo registro em todas as áreas, com exceção da AC3; apenas um foi capturado em borda de mata.

Os padrões de abundância ou de densidade refletem, provavelmente, a diferença na capacidade das espécies em explorarem os recursos dos quais dependem. Algumas espécies são ecologicamente mais flexíveis e podem utilizar vários tipos de abrigo, além de variados recursos e estratégias alimentares (TADDEI 1983). Fatores adversos do habitat podem afetar a diversidade e abundância de morcegos (ZORTÉA & ALHO 2008).

As áreas de estudo podem estar em processo de adaptação à barragem; todas mostraram diferenças em termos de composição de espécies de morcegos, mesmo as fisionomicamente semelhantes. A área mais afastada é a mais diversa e diferente em composição desta fauna. A barragem pode não interferir na presença ou ausência de espécies, mas as populações presentes nas áreas podem estar num processo gradativo de ajuste, com influência direta na abundância e na riqueza de morcegos.

## **Agradecimentos**

Agradecemos à equipe de monitoramento pós-enchimento da UHE Barra Grande pela

oportunidade do trabalho de campo, à Professora Sandra M. Hartz pela ajuda e valiosas sugestões e à Kelyn M. de Souza pelo auxílio com o mapa.

### **Referências bibliográficas**

BARROS, R.S.M.; E.L. BISAGGIO & R.C. BORGES. 2006. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil.

**Biota Neotropica**, Campinas, **6** (1).

BERNARD, E.; A.L.K.M. ALBERNAZ & W.E. MAGNUSSON. 2001. Bat species composition in three localities in the Amazon Basin. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, **36**: 1-8.

BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2002. Species diversity of bats (Mammalia, Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, **80**: 1124-1140.

BIANCONI, G.V.; S.B. MIKICH & W.A. PEDRO. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (4): 943-954.

BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a panamanian bat community. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences**, Gainesville, **24** (4): 359-408.

BROSSET, A.P. & P. CHARLES-DOMINIQUE. 1990. The bats from French Guiana: a taxonomic, faunistic and ecological approach. **Mammalia**, Paris, **54**: 509-560.

CARVALHO, C.T. 1960. Das visitas de morcegos às flores (Mammalia, Chiroptera). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **32**: 359-377.

DIAS, D; C.E.L. ESBÉRARD & A.L. PERACCHI. 2008. Riqueza, diversidade de espécies e variação altitudinal de morcegos na Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, Brasil

(Mammalia, Chiroptera), p. 125-142. *In*: N.R. REIS; A.L. PERACCHI & G.A.S.D. SANTOS (Eds.).

**Ecologia de Morcegos**. Londrina, Technical Books Editora. 148p

EMMONS, L.H. & F. FEER. 1997. **Neotropical rainforest mammals: A field guide**. Chicago & London: The University of Chicago Press. 307p.

ESBÉRARD, C.E.L. 2003. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zociências**, Juiz de Fora, **5** (2):189-204.

ESBÉRARD, C.E.L. & H.G. BERGALLO. 2008. Influência do esforço amostral na riqueza de espécies de morcegos no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoolgia**, Curitiba, **25** (1): 67-73.

ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA. 2001. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **17** (5): 627-646.

ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA. 2002. Bats in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. **Biological Conservation**, Essex, **103**: 237-245.

FABIÁN, M.E.; S.M. HARTZ & T.H.A. ARIGONY. 1990. Alimentação de *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy, 1824) na região urbana de Porto Alegre, RS, Brasil (Chiroptera, Molossidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **50** (2): 387-392.

FALCÃO, F.C.; V.F. REBÊLO & S.A. TALAMONI. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-east Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (3): 347-350.

FARIA, D. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the North-Eastern Atlantic

Forest, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **22**: 531-542.

FAUTH, J.E.; J. BERNARDO; M. CAMARA; W.J. RESETARITS JR.; J. VAN BUSKIRK & S.A. MCCOLLUM.  
1996. Simplifying the jargon of Community Ecology: a conceptual approach. **The American Naturalist**, **147** (2): 282-286.

FENTON, M.B.; L. ACHARYA; D. AUDET; M.B.C. HICKEY; C. MERRIMAN; M.K. OBRIST & D.M. SYME.  
1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**, Washington, **24** (3): 440-446.

FLEMING, T.H. 1986. Opportunism vs. specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bats, p.105-118. *In*: A. ESTRADA & T.H. FLEMING (Eds.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht/Boston/Lancaster: Dr. W. Junk Publishers.

GOTELLI, N.J. & R.K. COLWELL. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, **4**: 379-391.

HECK JR., K.L.; G. VAN BELLE & D. SIMBERLOFF. 1975. Explicit Calculation of the Rarefaction Diversity Measurement and the Determination of Sufficient Sample Size. **Ecology**, **56** (6): 1459-1461.

HEITHAUS, E.R.; T.H. FLEMING & P.A. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**, **4** (56): 841-854.

HUMPHREY, S.R. & F.J. BONACCORSO. 1979. Population and community ecology. **Special Publications Museum Texas Tech University**, **16**: 409-441.

KALKO, E.K.V. & C.O. HANDLEY JR. 2001. Neotropical bats in the canopy: diversity, community, structure, and implications for conservation. **Plant Ecology**, **153**: 319-333.

- KOOPMAN, K.F. 1993. Order Chiroptera, p.137-241. *In*: D.E. WILSON & D. REEDER (Eds.). **Mammals species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Washington, Smithsonian Institution Press, 2ed., XVIII+1312p.
- KUNZ, T.H.; D.W. THOMAS; G.C. RICHARDS; C.R. TIDEMANN; E.D. PIERSON & P.A. RACEY. 1996. Observational techniques for bats, p. 105-114. *In*: WILSON, D.E.; J. NICHOLS; R. RUDRIN; R. COLE & M. FOSTER (Eds.). **Measuring and monitoring biological diversity**. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- KUNZ, T.H. & J.O. WHITAKER JR. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). **Ecology**, **53**: 693-771.
- MARINHO-FILHO, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **7**: 59-67.
- MCNAB, B.K. 1971. The structure of tropical bat faunas. **Ecology**, **52**: 351-358.
- MEDELLÍN, R.A.; M. EQUIHUA & M.A. AMIN. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. **Conservation Biology**, **14** (6): 1666-1675.
- MELLO, M.A.R.; E.K.V. KALKO & W.R. SILVA. 2008. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian Montane Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **89** (2): 485-492.
- MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, **43** (6): 101-138.
- MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2006. **Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Disponível em

<http://www.ibama.gov.br/fauna/downloads/listaspp.pdf>. Acesso em maio de 2008.

NOWAK, R.M. 1991. **Walker's Mammals of the World**. v.II. 5ed. Baltimore e London: The Johns Hopkins University Press. 1629p.

ODUM, E. P. 1985. **Fundamentos de ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 3ed., 972p.

ORTÊNCIO-FILHO, H. & N.R. REIS. 2008. Padrão de atividade horária e sazonal de morcegos (Chiroptera; Phyllostomidae) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil, p.41-49. *In*: REIS, N.R.; A.L. PERACCHI & G.A.S.D. SANTOS (Eds.). **Ecologia de morcegos**. Londrina, Technical Books Editora. 148p.

PATTERSON, B. & R. PASCUAL. 1972. The fossil mammal fauna of South America, p.247-309. *In*: A. KEAST; F.C. ERK & B. GLASS (Eds.). **Evolution, mammals and southern continents**. Albany, State University New York Press, 543p.

PEDRO, W.A.; F.C. PASSOS & B.K. LIM. 2001. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da Estação Ecológica dos Caetetus, estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **7** (1-2): 136-140.

PEDRO, W.A.; M.P. GERALDES; G.G. LOPEZ & C.J.R. ALHO. 1995. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, **1** (1): 4-6.

PEDRO, W.A. & V.A. TADDEI. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, n.ser.**, Santa Teresa, **6**: 3-21.

PIANKA, E.R. 1982. **Ecologia evolutiva**. Barcelona, Omega. 927p.

REIS, N.R. 1984. Estrutura da comunidade de morcegos na região de Manaus, Amazonas.

**Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **44** (3): 247-254.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI & I.P. LIMA. 2002. Morcegos da bacia do rio Tibagi, p.251-270. *In*:

M.E. MEDRI; E. BIANCHINI; O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA (Eds.). **A bacia do rio Tibagi**.

Londrina, Edição dos Editores, 595p.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; I.P. LIMA & W.A. PEDRO. 2006. Riqueza de espécies de morcegos

(Mammalia, Chiroptera) em dois diferentes habitats, na região centro-sul do Paraná, sul do

Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **23** (3):813-816.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; M.L. SEKIAMA & I.P. LIMA. 2000. Diversidade de morcegos

(Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais no Estado do Paraná, Brasil. **Revista**

**Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **17** (3): 697-704.

REIS, N.R. & M.F. MULLER. 1995. Bat diversity of forest and open areas in a subtropical region of

South Brazil. **Ecologia Austral**, Córdoba, **5**: 31-36.

REIS, N.R.; M.L.S. BARBIERI; I.P. LIMA & A.L. PERACCHI. 2003. O que é melhor para manter a

riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou

vários fragmentos de pequeno tamanho? **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (2):

225-230.

REIS, N.R.; O.A. SHIBATTA; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA. 2007. Sobre os morcegos

Brasileiros, p. 17-25. *In*: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (Eds.). **Morcegos**

**do Brasil**. Londrina. 253p.

REX, K.; D.H. KELM; K. WIESNER; T. KUNZ & C.C. VOIGT. 2008. Species richness and structure of

three Neotropical bat assemblages. **Biological Journal of the Linnean Society**, **94**: 617-629.

RICKLEFS, R.E. 1993. **A economia da natureza: um livro texto de ecologia básica**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 470p.

SAZIMA, M.; M.E. FABIÁN & I. SAZIMA. 1982. Polinização de *Luehea speciosa* (Tiliaceae) por *Glossophaga soricina* (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **42** (3): 505-513.

SIMMONS, N.B. & R.S. VOSS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, **237**: 1-219.

SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **12** (3): 519-528.

SORIANO, P.J. 2000. Functional structure of bat communities in tropical rainforests and Andean cloud forests. **Ecotropicos**, Merida, **13** (1): 1-20.

STRAUBE, F.C. & G.V. BIANCONI. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, **8** (1-2): 150-152.

TADDEI, V.A. 1983. Morcegos: algumas considerações sistemáticas e biológicas. **Boletim Técnico do CATI**, **72**: 1-31.

TIMM, R.M. 1994. The mammal fauna, p.229-237. *In*: L.A. MCDADE; K.S. BAWA; H.A. HESPENHEIDE & G.S. HARTSHORN (Eds.). **La Selva: Ecology and natural history of a neotropical rain forest**. Chicago, University of Chicago Press, 486p.

TOMAZ, L.A.G. & M. ZORTÉA. 2008. Composição faunística e estrutura de uma comunidade de

morcegos do Cerrado de Niquelândia, Goiás. p.109-124. *In*: N.R. REIS; A.L., PERACCHI & G.A.S.D., SANTOS (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Londrina, Technical Books Editora. 148p.

TRAJANO, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **2** (5): 255-320.

VIEIRA, E.F. & S.R.S. RANGEL. 1984. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação**. Porto Alegre: Sagra. 184p.

VOSS, R.S. & L.H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, **230**: 1-115.

WILSON, E.O. 1997. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 680p.

WILSON, D.E.; C.F. ASCORRA & S. SOLARI. 1996. Bats as indicators of habitat disturbance, p.613-625. *In*: D.E. WILSON & A. SANDOVAL (Eds.). **Manu: The biodiversity of southeastern Peru**. Washington, Smithsonian Institution Press, 365p.

ZORTÉA, M. & C.J.R. ALHO. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in Central Brazil.

**Biodiversity and Conservation**, **17**: 791-805.

**Tabela I:** Número de indivíduos das espécies de quirópteros registradas nas quatro áreas do estudo no período de maio de 2007 à abril de 2008.

	AC3	AD2	AD6	AD8	TOTAL
<b>PHYLLOSTOMIDAE</b>					
<i>Artibeus lituratus</i>	7	26	3	1	<b>37</b>
<i>Desmodus rotundus</i>	0	0	27	0	<b>27</b>
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	0	0	0	1	<b>1</b>
<i>Sturnira lilium</i>	30	260	44	17	<b>351</b>
<b>VESPERTILIONIDAE</b>					
<i>Eptesicus</i> sp.	0	0	2	0	<b>2</b>
<i>Eptesicus furinalis</i>	4	0	2	0	<b>6</b>
<i>Eptesicus taddeii</i>	0	1	1	0	<b>2</b>
<i>Histiotus montanus</i>	0	0	1	1	<b>2</b>
<i>Histiotus velatus</i>	0	1	1	1	<b>3</b>

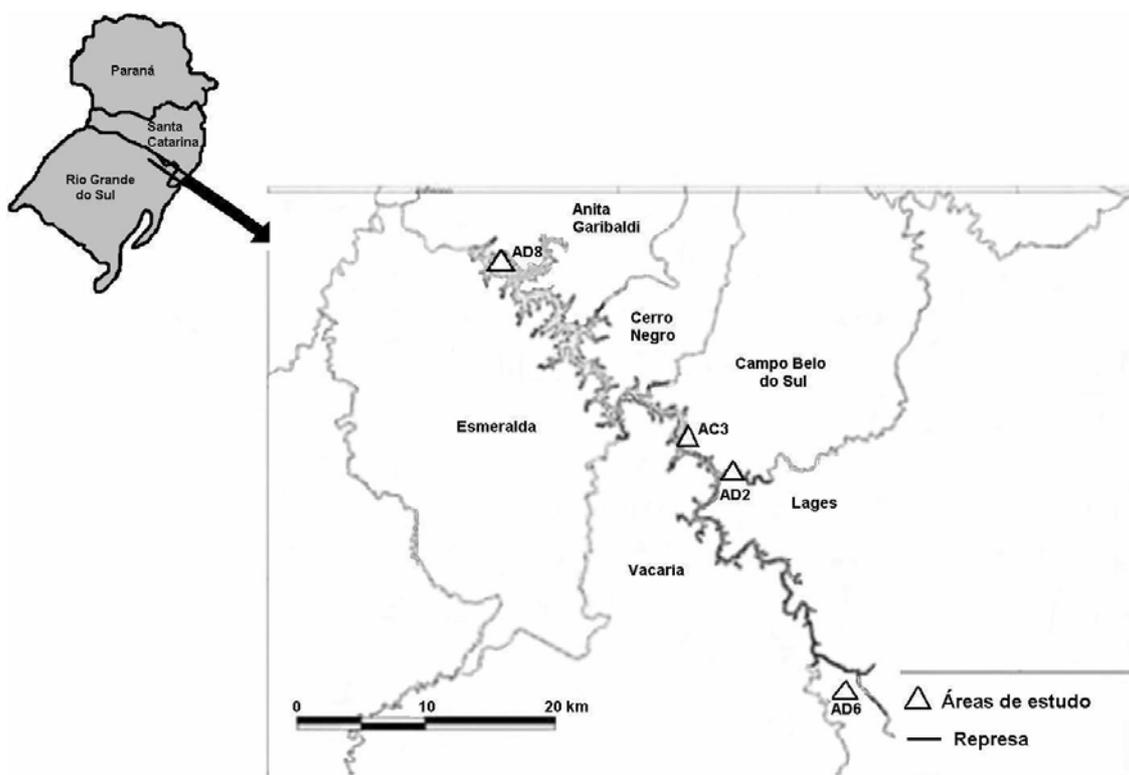
	AC3	AD2	AD6	AD8	TOTAL
<i>Lasiurus blossevillii</i>	1	0	1	0	2
<i>Myotis nigricans</i>	1	1	10	0	12
<i>Myotis ruber</i>	0	2	2	1	5
<b>MOLOSSIDAE</b>					
<i>Molossus molossus</i>	0	0	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>291</b>	<b>95</b>	<b>22</b>	<b>451</b>

**Tabela II:** Índices de Dominância (D) e diversidade, Shannon (H) e Simpson (1-D) relativos às espécies de quirópteros capturadas nas quatro áreas de estudo, AC3, AD2, AD6 e AD8, no período de maio de 2007 à abril de 2008.

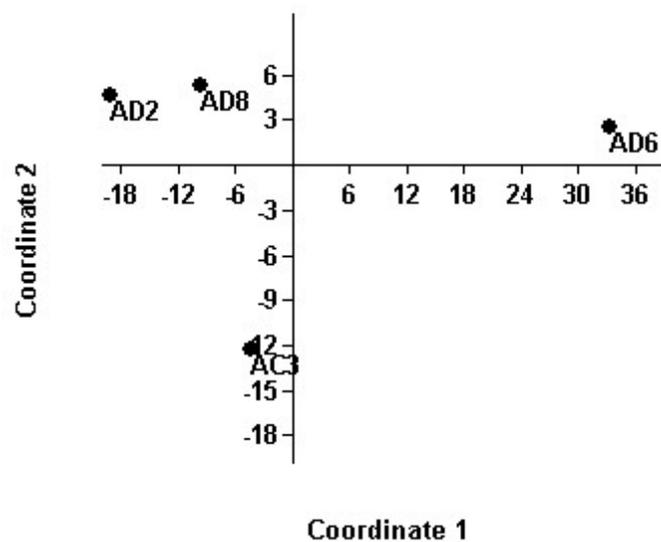
ÍNDICES	AC3	AD2	AD6	AD8
<b>Dominância (D)</b>	0,523	<b>0,8064</b>	0,3222	0,6074
<b>Shannon (H)</b>	0,523	0,4092	<b>1,473</b>	0,9017
<b>Simpson (1-D)</b>	0,477	0,1936	<b>0,6778</b>	0,3926

**Tabela III:** Índices de Abundância (IA x 1000) das doze espécies de quirópteros capturadas nas quatro áreas de estudo no período de maio de 2007 à abril de 2008.

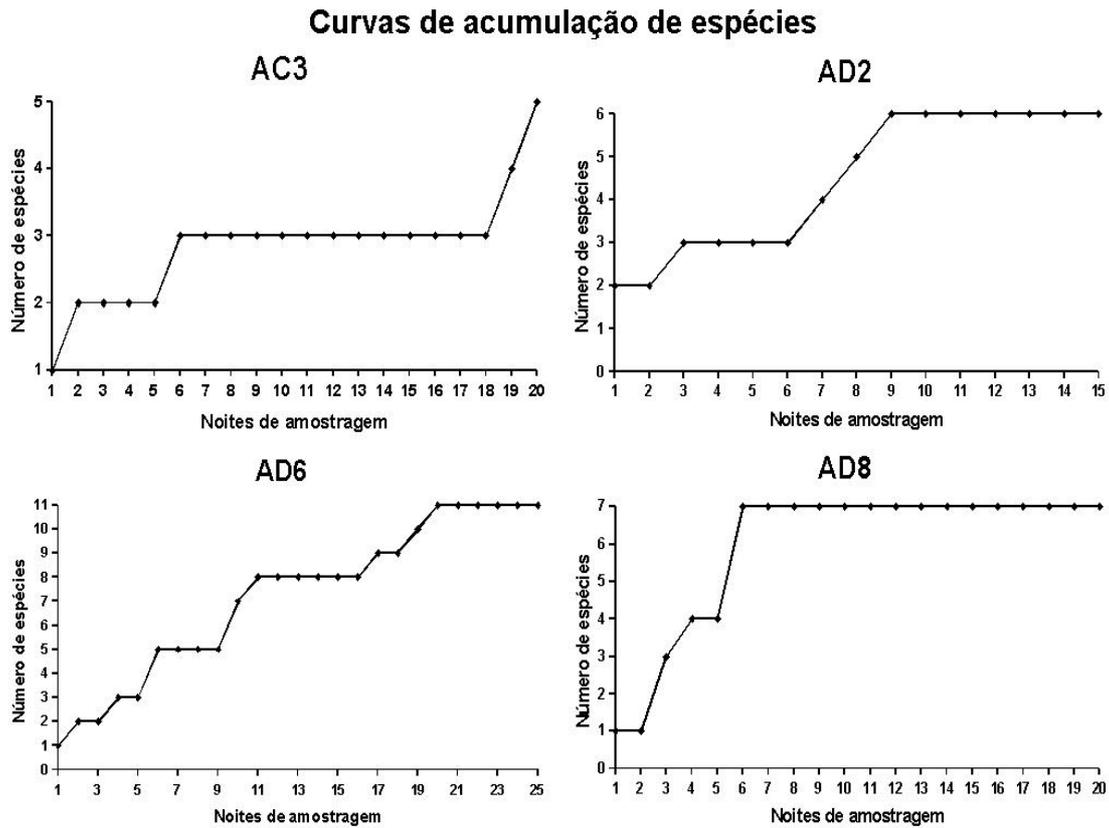
	AC3	AD2	AD6	AD8
<i>A. lituratus</i>	0,11048	0,54714	0,03788	0,01578
<i>D. rotundus</i>	0	0	0,34091	0
<i>E. furinalis</i>	0,06313	0	0,02525	0
<i>E. taddeii</i>	0	0,02104	0,01263	0
<i>H. montanus</i>	0	0	0,01263	0,01578
<i>H. velatus</i>	0	0,02104	0,01263	0,01578
<i>L. blossevillii</i>	0,01578	0	0,01263	0
<i>M. molossus</i>	0	0	0,01263	0
<i>M. nigricans</i>	0,01578	0,02104	0,12626	0
<i>M. ruber</i>	0	0,04209	0,02525	0,01578
<i>P. bilabiatum</i>	0	0	0	0,01578
<i>S. liliium</i>	0,47348	5,47138	0,55556	0,26831



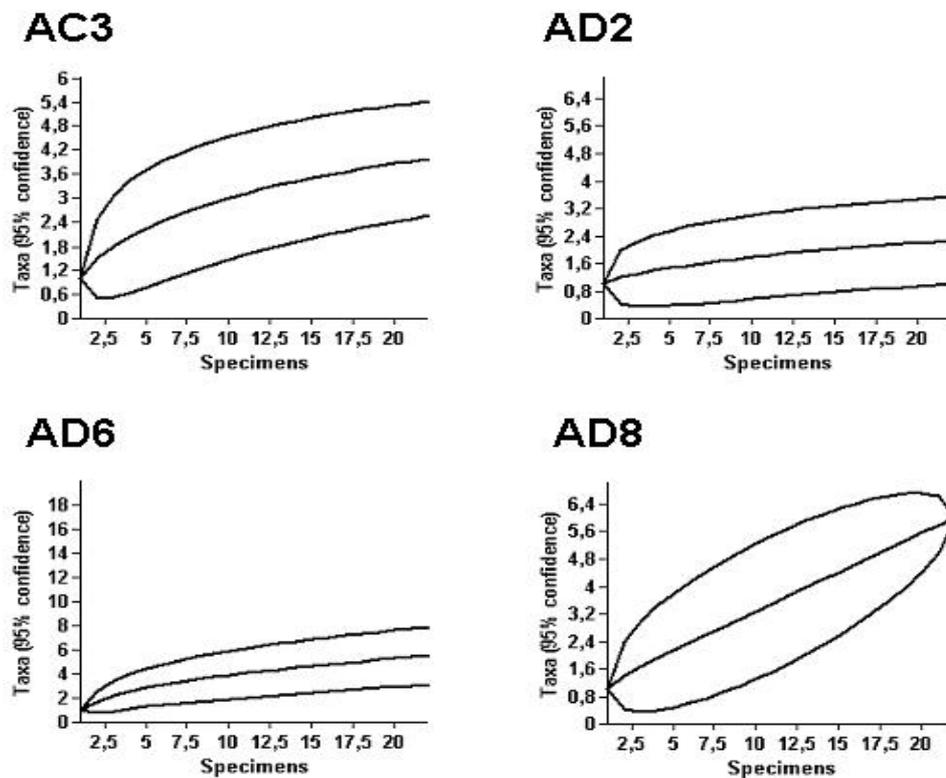
**Figura 1:** Mapa da região sul do Brasil. Em destaque as áreas do estudo (AC3, AD2, AD6 e AD8) afetadas pelo alagamento da Usina Hidrelétrica Barra Grande, rio Pelotas, na divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.



**Figura 2:** Gráfico da análise de ordenação, verificando a similaridade entre as áreas de acordo com a composição de espécies em cada uma (Coordenadas com 95% de confiança).

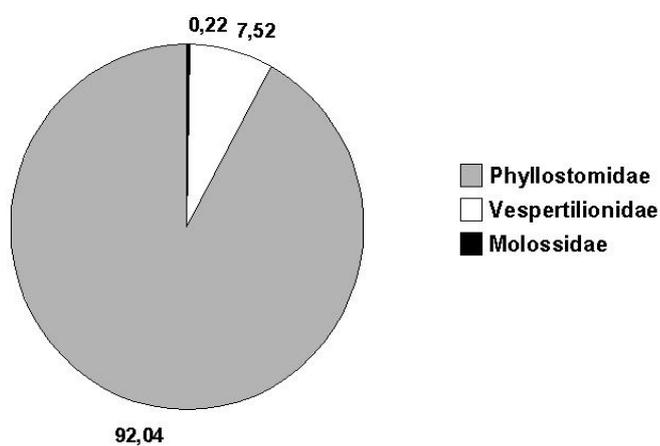


**Figura 3:** Curva de acumulação de espécies de quirópteros capturados nas quatro áreas de estudo no período de maio de 2007 à abril de 2008.



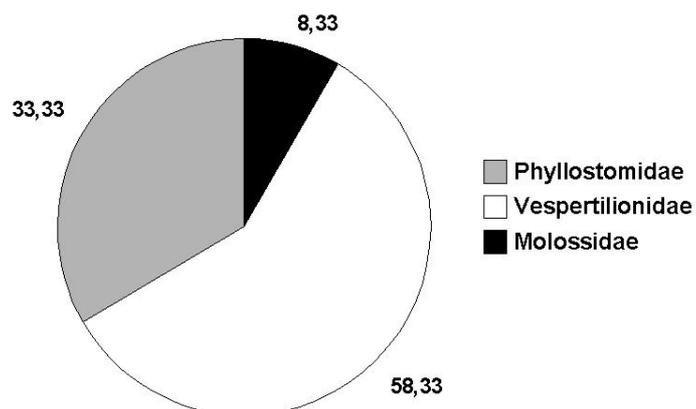
**Figura 4:** Curva de rarefação de espécies de quirópteros capturados nas quatro áreas de estudo no período de maio de 2007 à abril de 2008.

### Abundância das famílias capturadas (%)



**Figura 5:** Número de espécimes (abundância) das três famílias de quirópteros registradas nas áreas de estudo no período de maio de 2007 à abril de 2008.

### Riqueza das famílias capturadas (%)



**Figura 6:** Número de espécies (riqueza) das três famílias de quirópteros registradas nas áreas de estudo no período de maio de 2007 à abril de 2008.

**“Ritmo de Atividade Horária e Sazonal e Dados Reprodutivos de  
Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) em área de influência da Usina  
Hidrelétrica Barra Grande SC/RS, Brasil.”**

**Ritmo de Atividade Horária e Sazonal e Dados Reprodutivos de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) em área de influência da Usina Hidrelétrica Barra Grande SC/RS, Brasil.**

Carla Letícia Reus<sup>1</sup> & Marta Elena Fabián<sup>2</sup>.

1- PPG Biologia Animal- Dpto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS. Av. Bento Gonçalves 9500. Prédio 43435. Email: carlalreus@yahoo.com.br

2- Professora Dr<sup>a</sup>- Dpto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS. Av. Bento Gonçalves 9500. Prédio 43435. Email: mfabian@ufrgs.br

**Resumo:**

O presente trabalho visa analisar o ritmo de atividade horária e sazonal e a condição reprodutiva dos quirópteros em área localizada às margens do rio Pelotas, divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. As áreas amostradas (AC3, AD2, AD6 e AD8) foram parcialmente alagadas pela Usina Hidrelétrica Barra Grande. Capturou-se 451 indivíduos distribuídos em três famílias e 12 espécies. A captura de *Sturnira liliium* foi significativamente maior no período de inverno. *Desmodus rotundus* tem associação positiva com os meses mais quentes (primavera/verão) e negativa com o inverno. Excluindo-se o mês de julho (61,5% dos registros), houve significativa correlação entre o número de capturas e média da temperatura. *Artibeus lituratus* apresentou forte associação positiva com a primeira hora de captura. Durante a primeira hora o registro de *S. liliium* ficou abaixo do esperado, fêmeas grávidas foram encontradas nos meses de julho e dezembro de 2007 e março e abril de 2008, julho foi o mês com o maior número de registros de fêmeas lactantes e não lactantes. Todos os exemplares de *A. lituratus* capturados estavam aparentemente inativos sexualmente. No mês de setembro uma fêmea grávida e uma grávida e lactante de *D. rotundus* foram capturadas, fêmeas lactantes apareceram somente no mês de junho. Os resultados obtidos indicam a existência de um alto potencial adaptativo de *S. liliium* e *A. lituratus* à variação de temperatura. A variedade de recursos utilizados e as adaptações vegetais podem colaborar para o aparecimento de espécies frugívoras generalistas, como *S. liliium*, ao longo de todo o ano. A diversidade de padrões entre as espécies evidencia a existência de estratégias reprodutivas variáveis.

**Palavras-chave:** padrão de atividade, reprodução, morcegos, sazonalidade

**Abstract:** The present work aims to analyze the rhythm of the circadian and seasonal activity, and reproductive condition of bats along the Pelotas River margin, on the Santa Catarina-Rio Grande do Sul border. The sampled areas (AC3, AD2, AD6 and AD8) were partially flooded by the Barra Grande Hydroelectric reservoir. At total, 451 individuals, belonging to three families and 12 species, were captured. The number of captures of *Sturnira lilium* was significantly larger during the winter. *Desmodus rotundus* showed a positive association with warmer months (Spring/Summer) and a negative association with the winter months. Excluding July (61,5% of the records), there was a significant correlation between the number of captures and average temperature. *Artibeus lituratus* presented a strong positive association with the first capturing hour. During the first hour, the record of *S. lilium* was lower than expected. Pregnant females of *S. lilium* were found in the months of July and December 2007 and March and April 2008. July presented the largest number of records of lactant and non-lactant females. All captured individuals of *A. lituratus* were apparently sexually inactive. In September, a pregnant female and a pregnant and lactant *D. rotundus* were captured. Lactants females appeared only in July. The results obtained show the existence of a high adaptative potential of *S. lilium* and *A. lituratus* to temperature variation. The variety of resources used, and plant's adaptations can collaborate to the appearance of frugivore generalist species, such as *S. lilium*, throughout the year. The diversity of patterns among species reveals the existence of variables reproductive strategies.

## Introdução

O ritmo de atividade noturna pode ser um componente que contribui para a segregação de espécies simpátricas (KUNZ 1973). Há evidências de que a atividade de algumas espécies seja influenciada pelas condições ambientais, segundo o observado por HAYES (1997).

A degradação de fragmentos florestais tem gerado áreas de transição caracterizadas por alterações no microclima, consequência das mudanças de temperatura, luminosidade, umidade e outros (ODUM 1985). O microclima influi diretamente na escolha de abrigos e no comportamento geral dos morcegos (HUMPHREY *et al.* 1977), como espécies frugívoras, que

alternam horários de forrageio pode reduzir a competição, gerando condições favoráveis à coexistência (HEITHAUS *et al.* 1975).

BROWN (1968) propõe que o padrão de atividade horária de morcegos insetívoros possa ser uma adaptação aos picos de atividades de insetos dos quais eles se alimentam; as espécies hematófagas teriam seus recursos alimentares disponíveis durante toda a noite e as frugívoras têm picos de atividade variados. Além da disponibilidade temporal de recurso alimentar, a distribuição espacial também é um parâmetro que deve ser levado em conta nas estratégias de forrageamento das espécies, pois exerce influência sobre os padrões de atividade (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989). Variações intrínsecas das espécies, decorrentes de uma série de fatores, podem resultar em diferentes padrões de atividade (ORTÊNCIO-FILHO & REIS 2008).

Assim como o padrão de atividade, a reprodução também é influenciada pela distribuição de recursos (BONACCORSO 1979). Na maioria das espécies de morcegos, a reprodução é sincronizada de modo que a lactação ocorra no período de maior disponibilidade de recursos, que coincide com o período de chuvas (FLEMING *et al.* 1972, ALTRINGHAM 1996, NEUWEILER 2000, MARINHO-FILHO 2003, ZORTÉA 2003). Segundo WILSON (1973) a existência de diferentes ciclos reprodutivos em morcegos neotropicais é atribuída à variação sazonal na abundância do alimento.

A variação na latitude também pode interferir no processo de reprodução, tanto na duração do período de gestação quanto no número de filhotes produzidos (DWYER 1970).

O presente trabalho visa analisar o ritmo de atividade horária e sazonal e a condição reprodutiva dos quirópteros capturados em rede de neblina em áreas influenciadas pelo enchimento da Usina Hidrelétrica Barra Grande, sendo estes, aspectos importantes e inéditos a serem avaliados em região de Floresta Ombrófila Mista de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

## **Materiais e Métodos**

### **- Área de estudo**

A Usina Hidrelétrica Barra Grande localiza-se no rio Pelotas, aproximadamente 43 km a montante da confluência com o rio Canoas, na divisa dos Estados de Santa Catarina (SC) e

Rio Grande do Sul (RS), entre os municípios de Pinhal da Serra e Anita Garibaldi (27°46'S e 51°13'W) (Fig. 1). Foram selecionadas quatro áreas (AC3, AD2, AD6 e AD8) para realização deste trabalho por possuírem características distintas, como vegetação, relevo e altitude. Na AC3 e AD2 encontram-se extensas áreas de plantio de *Pinus* sp. e Floresta Ombrófila Mista e Estacional Decidual; a vegetação natural nestas áreas apresenta-se em gradientes e mosaicos diversificados. A AD6, mais afastada do barramento, caracteriza-se pela presença de banhados, capoeiras, capoeirões, campos (Estepe Gramíneo-lenhosa) e Floresta Ombrófila Mista nas encostas e vales, a altitude chega a 1000m. A área mais próxima ao barramento, AD8, caracteriza-se pela intensa ação antrópica, com regiões de silvicultura de *Pinus* sp. e pecuária, baixa ocorrência de corpos de água e presença de relevo ondulado.

O clima na região sul do Brasil é homogêneo, com estações bem marcadas, onde a média anual das regiões com maior altitude é 10°C. A região do estudo possui clima considerado do tipo "CfbI" (mesotérmico médio), quando a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e superior a -3°C. O clima superúmido, sem estação seca, caracteriza regular homogeneidade nas condições climáticas da região, havendo chuvas ao longo de todo o ano (VIEIRA & RANGEL 1984).

#### - Trabalho de campo

Utilizou-se, em cada área, 11 redes de neblina tipo "mist net" de 12m X 3m armadas em frações de borda e núcleo de mata, que permaneceram abertas durante oito horas após o crepúsculo. O esforço amostral total foi de 253.440 m<sup>2</sup>/hora, sendo 63.360 m<sup>2</sup>/hora na AC3, 47.520 m<sup>2</sup>/hora na AD2, 79.200 m<sup>2</sup>/hora na AD6 e 63.360 m<sup>2</sup>/hora na AD8. A amostragem realizou-se durante cinco noites consecutivas, mensalmente, nos meses de maio de 2007 a abril de 2008. Os locais foram mapeados com GPS para que não se repetissem em campanhas subsequentes, possibilitando maior cobertura da área. A temperatura foi verificada através de uma "mini estação meteorológica" em todas as noites de captura.

Para identificar a condição reprodutiva das fêmeas apalpou-se o abdômen para constatar possível estado de gravidez e também examinou-se as mamas para verificar sinais de lactação. As fêmeas foram classificadas como grávidas, lactantes ou não lactantes. Nos machos observou-se a presença ou não de testículo na bolsa escrotal, classificando-os como

escrotados ou não-escrotados.

#### - Análise dos dados

O Índice de Capturas (IC) foi calculado dividindo-se o número de morcegos capturados pelo esforço amostral em m<sup>2</sup>/h

Para correlacionar o IC com a média da temperatura por saída de campo e entre as áreas de estudo utilizou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson (r); para verificar uma possível associação entre espécie e atividade sazonal (analisando três espécies de filostomídeos) utilizou-se o Teste Qui-Quadrado Exato.

O Teste não paramétrico de Friedman (p) foi utilizado para verificar possíveis picos de atividade de *Sturnira lilium*. A associação entre três espécies de filostomídeos e os horários de atividade foi verificada através do Teste Assintótico Qui-Quadrado.

Todos os testes foram realizados no programa SPSS 13.0.

## Resultados e Discussão

### -Atividade horária e sazonal

Dentro de uma taxocenose (FAUTH *et al.* 1996) de quirópteros suscetíveis à captura com rede de neblina registrou-se 451 indivíduos distribuídos em três famílias e 12 espécies: Família Phyllostomidae (*Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) n=351, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) n=37, *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) n=27, *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843) n=1), Família Vespertilionidae (*Myotis nigricans* (Schinz, 1821) n=12, *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny and Gervais, 1847) n=6, *Myotis ruber* (E. Geoffroy, 1806) n=5, *Histiotus velatus* (L. Geoffroy, 1824) n=3, *Histiotus montanus* (Philippi & Lanbeck, 1861) n=2, *Eptesicus taddeii* Miranda, Bernardi & Passos, 2006 n=2, *Lasiurus blossevillii* (Lesson & Garnot, 1826) n=2, *Eptesicus* sp. n=2) e Família Molossidae (*Molossus molossus* (Pallas, 1766) n=1) (Tab. I).

As espécies mais abundantes foram: *S. lilium* (77,65%), *A. lituratus* (8,19%) e *D. rotundus* (5,97%). Analisando a frequência destas espécies em todos os meses do ano constatou-se associação entre espécies e atividade sazonal ( $\chi^2=21,29$ ; p=0,001). A captura de *S. lilium* foi significativamente maior no período de inverno (n=254); a análise de resíduo confirmou associação com os meses mais frios. *Desmodus rotundus* teve preferência pelos

meses mais quentes (primavera/verão); o teste indicou associação negativa com os meses de inverno. A ocorrência de *A. lituratus* não mostrou associação sazonal, não se registrou a presença desta espécie nos meses de primavera/verão. A tabela II mostra os valores relativos às associações positivas e negativas, das três espécies acima citadas.

Na região do estudo a média da temperatura em cada saída de campo correspondeu às médias mais baixas nos meses frios (outono/inverno) e às médias mais altas nos meses quentes (primavera/verão). Não houve correlação significativa entre as médias de temperatura e os índices de captura (IC) em cada saída de campo ( $r = -0,435$ ), gerando um gráfico de dispersão com vários pontos unidos e um ponto distante, que corresponde à saída do mês de julho (61,5% do total de capturas). Entretanto, quando o teste de correlação foi repetido excluindo-se o mês de julho, o resultado indicou que há correlação negativa significativa entre as médias de temperatura e os IC's, com 5% de significância ( $r = -0,567$ ), ou seja, o número de capturas aumentou com o declínio da temperatura (Fig. 2). Segundo SIPINSKI & REIS (1995), em Itapoá (SC), *S. liliium* e *A. lituratus* são espécies que ocorrem nas quatro estações do ano com pequeno pico na primavera e verão, respectivamente. Entretanto, em trabalhos com análise sazonal realizados em outras regiões do país (FALCÃO *et al.* 2003, PASSOS *et al.* 2003, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004, MELLO *et al.* 2008, ORTÊNCIO-FILHO & REIS 2008, TOMAZ & ZORTÉA 2008, ZORTÉA & ALHO 2008) a conclusão comum a todos é que os filostomídeos, de um modo geral, apresentam picos de atividade nas estações mais quentes e/ou chuvosas.

De acordo com SIPINSKI & REIS (1995) *A. lituratus* e *S. liliium* são espécies com grande potencial adaptativo à variação sazonal e à alimentação, o que seria fator determinante para a presença constante das mesmas.

Segundo FABIÁN *et al.* (2008), há registro de 58 espécies de plantas (17 famílias) como fonte de alimento de *S. liliium*, sendo as mais utilizadas *Solanum*, *Piper* e *Cecropia*. Para *A. lituratus* registraram-se 64 espécies de plantas (22 famílias), com predominância de *Cecropia*, *Ficus* e *Solanum*. Sabe-se que espécies vegetais de um mesmo gênero podem apresentar diferentes períodos de floração ou frutificação, conforme a região e a época do ano. Segundo MARINHO-FILHO & SAZIMA (1989) as diferentes espécies de *Piper*, por exemplo, tem frutos disponíveis ao longo de todo o ano, na Serra do Japi (SP). Esta disponibilidade de recursos pode propiciar o aparecimento de espécies frugívoras generalistas, como *S. liliium*, ao longo de

todo o ano, o que explicaria os registros obtidos no presente trabalho.

A análise do ritmo de atividade horária das três espécies mais abundantes indicou associação entre horário e algumas espécies ( $\chi^2 = 52,79$ ;  $p < 0,001$ ). Os dados resultantes da análise de resíduo indicam que *A. lituratus* teve forte associação com a primeira hora de captura. SIPINSKI & REIS (1995) também afirmam que o horário de maior atividade desta espécie foi uma hora após o entardecer. Em trabalho realizado na região de Cianorte (PR) ORTÊNCIO-FILHO & REIS (2008) observaram picos de frequência de *A. lituratus* na primeira e também na quarta hora após o crepúsculo, já AGUIAR & MARINHO-FILHO (2004), em Minas Gerais, encontraram maior pico desta espécie na terceira hora após escurecer.

Entre os 351 indivíduos registrados de *S. liliium* apenas oito foram capturados durante a primeira hora após o crepúsculo. A análise de resíduo indicou associação negativa significativa entre esta espécie e a primeira hora de captura. Apesar de haver um leve acréscimo na atividade durante a quarta hora de captura (Fig. 3), não há diferença significativa entre os diferentes horários de atividade de *S. liliium* ( $p = 0,103$ ). O resultado observado difere de vários autores, como BROWN (1968), que encontrou o período de maior atividade dos morcegos frugívoros na região neotropical durante as primeiras horas da noite e AGUIAR & MARINHO-FILHO (2004) que afirmam que espécies frugívoras têm atividade intensificada durante as primeiras horas após o crepúsculo, caracterizando uma curva unimodal. Estes autores encontraram um pico de atividade de *S. liliium* na segunda hora. Apesar disto, existem semelhanças entre o presente estudo e dados obtidos em alguns trabalhos: MARINHO-FILHO & SAZIMA (1989) observaram atividade de forrageamento de morcegos frugívoros durante todo o período noturno; no estado do Amazonas, BERNARD (2002) observou que espécies frugívoras possuem maior uniformidade na atividade, com curtos intervalos entre os picos de atividade quando comparadas com espécies insetívoras.

Exemplares de *D. rotundus* foram obtidos ao longo de toda a noite; esta espécie não possui associação com nenhuma das oito horas de captura. Isto pode refletir a relação entre atividade e recurso alimentar, que no caso de espécies hematófagas está disponível a noite toda.

Os resultados obtidos indicam a existência de um alto potencial adaptativo das espécies estudadas à variação de temperatura e condições ambientais. A presença de *S. liliium*

ao longo do ano parece estar relacionada ao alimento disponível, o que, por sua vez teria influência direta no aumento do ritmo de atividade. A variação no ritmo de atividade horária e sazonal está relacionada à biologia particular de cada espécie.

#### **-Condição reprodutiva**

Analisou-se 447 indivíduos distribuídos em três famílias e 12 espécies: Família Phyllostomidae (*Sturnira lilium* (n=349), *Artibeus lituratus* (n=37), *Desmodus rotundus* (n=27), *Pygoderma bilabiatum* (n=1)), Família Vespertilionidae (*Myotis nigricans* (n=12), *Eptesicus furinalis* (n=6), *Myotis ruber* (n=5), *Histiotus velatus* (n=3), *Histiotus montanus* (n=2), *Eptesicus taddeii* (n=2), *Lasiurus blossevillii* (n=2)) e Família Molossidae (*Molossus molossus* (n=1)).

Entre estes indivíduos 261 eram fêmeas e 186 eram machos (Tab. III). A presença de muitos machos não escrotados pode ou não estar relacionada a período de inatividade reprodutiva dos quirópteros analisados. Estes indivíduos podem ser machos jovens, já com características de adultos, mas que ainda não entraram em atividade reprodutiva.

A fase de atividade reprodutiva de machos é determinada com mais precisão através da análise histológica, assim um indivíduo “escrotado” não necessariamente é um indivíduo ativo sexualmente.

Obteve-se dados sobre condição reprodutiva das fêmeas das três espécies mais abundantes.

Fêmeas grávidas de *S. lilium* ocorreram nos meses de julho e dezembro de 2007 (n=2) e março e abril de 2008 (n=3). Julho foi o mês com o maior número de registros de fêmeas lactantes e também não-lactantes desta espécie (Tab. IV). FLEMING *et al.* (1972) e HEITHAUS *et al.* (1975) afirmam que o padrão reprodutivo de *S. lilium* é poliétrico bimodal e os picos reprodutivos variam entre as regiões. Este dado confere com os resultados de vários trabalhos em diferentes regiões. GANNON *et al.* (1989) encontrou fêmeas grávidas na Colômbia nos meses de janeiro, julho, agosto, outubro, novembro e dezembro, enquanto que na Guiana Francesa apenas nos meses de junho e julho; na Costa Rica as fêmeas estão ativas de janeiro a maio e de julho a agosto. Em Trinidad, CARTER *et al.* (1981), capturaram fêmeas grávidas apenas no mês de agosto. No nordeste brasileiro, WILLIG (1985a, 1985b), constatou que *S. lilium* é uma espécie relativamente rara nas regiões de Cerrado e Caatinga sendo registradas

fêmeas grávidas de junho até dezembro e lactantes em abril, junho e novembro.

Segundo FLEMING *et al.* (1972) o primeiro período de nascimentos de *S. liliium* ocorre em março/abril, segunda metade da estação seca na América Central, e o segundo período em julho/agosto, no meio da estação chuvosa. Cabe salientar que a área do estudo (SC e RS) não possui uma estação seca característica, pois as chuvas são distribuídas ao longo do ano, mesmo assim os dados obtidos são semelhantes aos de outros estudos em regiões com estação seca e chuvosa.

Todos os exemplares de *A. lituratus* capturados estavam aparentemente inativos sexualmente (fêmeas não lactantes e não grávidas e machos não escrotados). Este resultado difere de REIS (1989), que estudou a reprodução de *A. lituratus*, no estado do Rio de Janeiro, através do corte histológico de gônadas e constatou que as fêmeas são poliétricas, com a primeira de gestação de julho até outubro, nascimentos em outubro e novembro, e nova gestação de novembro até fevereiro. Na Serra do Japi (SP), MARINHO-FILHO (2003), capturou fêmeas grávidas em outubro e fevereiro. WILLIG (1985b) observou, no nordeste brasileiro, picos de junho a outubro e de outubro a março, com fêmeas lactantes de outubro a dezembro e de fevereiro a abril. REIS (1989) constatou que a reprodução de *A. lituratus* varia geograficamente, seguindo a variação nos regimes de precipitação ao longo de sua área de distribuição. Isto explicaria o fato dos resultados obtidos serem divergentes.

No mês de setembro obteve-se uma fêmea grávida e uma grávida e lactante de *D. rotundus*. Fêmeas lactantes apareceram somente no mês de junho (Fig. 4). De acordo com TADDEI *et al.* (1991) *D. rotundus* é uma espécie poliétrica, sem período definido de reprodução, o que confirma o observado por WILLIG (1985b), que registrou fêmeas grávidas e lactantes durante o ano todo. GOMES & UIEDA (2004) encontraram, no estado de São Paulo, picos de nascimentos na estação mais quente e chuvosa. Provavelmente, devido ao baixo número de capturas de fêmeas no período de verão (três não lactantes) não foi possível verificar a poliestria esperada ao longo do ano.

Fêmeas grávidas de *M. nigricans* (espécie com ciclo poliétrico) foram encontradas em janeiro e março e lactante em novembro. TADDEI (1980) afirma que esta espécie possui espermatogênese contínua, com fêmeas grávidas e lactantes em vários meses do ano e o pico de nascimentos ocorrendo em outubro. As demais espécies registradas estavam

aparentemente inativas sexualmente (início de gravidez não pode ser detectado através do método utilizado).

As estratégias reprodutivas são variáveis entre as espécies, as quais podem estar relacionadas às condições do meio em que vivem, à variabilidade climática e possivelmente à disponibilidade de recursos.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à equipe de monitoramento pós-enchimento da UHE Barra Grande pela oportunidade do trabalho de campo e à Kelyn M. de Souza pelo auxílio com o mapa.

### **Referências bibliográficas**

AGUIAR, L.M.S & J. MARINHO-FILHO. 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (2): 385-390.

ALTRINGHAM, J.D. 1996. **Bats, Biology and Behavior**. Oxford: Oxford:University Press, University of Leeds. 262p.

BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (1): 173-188.

BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a panamanian bat community. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences**, Gainesville, **24** (4): 359-408.

BROWN, J.H. 1968. Activity patterns of some neotropical bats. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **49** (4): 754-757.

CARTER, D.C.; H.H. GENOWAYS; R.S LOREGNARD & R.J. BAKER. 1981. Observations on bats from Trinidad, with a checklist of species occurring on the island. **Occasional Papers Museum Texas Tech University**, 72: 1-27.

DWYER, P.D. 1970. Latitude and breeding season in a polyestrus species of *Myotis*. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **51** (2): 405-410.

FABIÁN, M.E.; A.M., RUI & J.L., WAECHTER. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), no Brasil, p. 51-70. *In*: N.R. REIS; A.L., PERACCHI & G.A.S.D., SANTOS (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Londrina, Technical Books Editora. 148p.

FALCÃO, F.C.; V.F. REBÉLO & S.A. TALAMONI. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-east Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (3): 347-350.

FAUTH, J.E.; J. BERNARDO; M. CAMARA; W.J. RESETARITS JR.; J. VAN BUSKIRK & S.A. MCCOLLUM. 1996. Simplifying the jargon of Community Ecology: a conceptual approach. **The American Naturalist**, **147** (2): 282-286.

FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology**, **53** (4): 553-569.

GANNON, M.R.; M.R. WILLIG & J.K. JONES JR. 1989. *S. liliium*. **Mammalian Species**, 333: 1-5.

GOMES, M.N. & W. UIEDA. 2004. Abrigos diurnos, composição de colônias, dimorfismo sexual e reprodução do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (3): 629-638.

HAYES, J.P. 1997. Temporal variation in activity of bats and design of echolocation-monitoring studies. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **78**: 514-524.

HEITHAUS, E.R.; T.H. FLEMING & P.A. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a season tropical forest. **Ecology**, **56**: 841-854.

HUMPHREY, S.R.; A.R. RICHTER & J.B. COPE. 1977. Summer habitat and ecology of the endangered Indiana bat, *Myotis sodalis*. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **58** (3): 334-346.

KUNZ, T.H. 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in Central Iowa. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **54** (1): 15-32.

MARINHO-FILHO, J.S. 2003. Notes on the reproduction of six Phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 9: 1-2.

MARINHO-FILHO, J.S. & I. SAZIMA. 1989. Activity patterns of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **3** (49): 777-782.

MELLO, M.A.R.; E.K.V. KALKO & W.R. SILVA. 2008. Diet and abundance of the bat *Sturnira liliium* (Chiroptera) in a Brazilian Montane Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **89** (2): 485-492.

- NEUWEILER, G. 2000. **The biology of bats**. New York: Oxford University Press. 310p.
- ODUM, E. P. 1985. **Fundamentos de ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 3ed., 972p.
- ORTÊNCIO-FILHO, H. & N.R. REIS. 2008. Padrão de atividade horária e sazonal de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil, p. 41-49. *In*: N.R. REIS; A.L. PERACCHI & G.A.S.D. SANTOS (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Londrina, Technical Books Editora. 148p.
- PASSOS, F.C.; W.R. SILVA; W.A., PEDRO & M.R. BONIN. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (3): 511-517.
- REIS, S.F. 1989. Biologia Reprodutiva de *A. lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **49** (2): 369-372.
- SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **12** (3): 519-528.
- TADDEI, V.A. 1980. Biologia Reprodutiva de Chiroptera: perspectivas e problemas. **Inter-facies** **6**. São José do Rio Preto: 1-18.
- TADDEI, V.A.; C.A. GONÇALVES; W.A. PEDRO; W.J. TADEI; I. KOTAIT & C. ARIETA. 1991. **Distribuição do morcego vampiro *Desmodus rotundus* no Estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos**. Campinas: Impresso especial do CATI. 107p.
- TOMAZ, L.A.G. & ZORTÉA M. 2008. Composição faunística e estrutura de uma comunidade de morcegos do Cerrado de Niquelândia, Goiás. p.109-124. *In*: N.R. REIS; A.L., PERACCHI & G.A.S.D., SANTOS (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Londrina, Technical Books Editora. 148p.
- VIEIRA, E.F. & S.R.S. RANGEL. 1984. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação**. Porto Alegre: Sagra. 184p.
- WILLIG, M.R. 1985a. Reproductive activity of female bats from Northeast Brazil. **Bat Research News** **26**: 17-20.
- WILLIG, M.R. 1985b. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes in Northeast Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **66**: 618-628.

WILSON, D.E. 1973. Reproduction in Neotropical bats. **Period. Biol.** **75**: 215-217.

ZORTÉA, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **63** (1): 159-168.

ZORTÉA, M. & C.J.R. ALHO. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in Central Brazil. **Biodiversity and Conservation**, **17**: 791-805.

**Tabela I:** Número de indivíduos das espécies de quirópteros registradas nas quatro áreas do estudo de maio de 2007 até abril de 2008.

	AC3	AD2	AD6	AD8	TOTAL
<b>PHYLLOSTOMIDAE</b>					
<i>Artibeus lituratus</i>	7	26	3	1	37
<i>Desmodus rotundus</i>	0	0	27	0	27
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	0	0	0	1	1
<i>Sturnira lilium</i>	30	260	44	17	351
<b>VESPERTILIONIDAE</b>					
<i>Eptesicus sp.</i>	0	0	2	0	2
<i>Eptesicus furinalis</i>	4	0	2	0	6
<i>Eptesicus taddeii</i>	0	1	1	0	2
<i>Histiotus montanus</i>	0	0	1	1	2
<i>Histiotus velatus</i>	0	1	1	1	3
<i>Lasiurus blossevillii</i>	1	0	1	0	2
<i>Myotis nigricans</i>	1	1	10	0	12
<i>Myotis ruber</i>	0	2	2	1	5
<b>MOLOSSIDAE</b>					
<i>Molossus molossus</i>	0	0	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>291</b>	<b>95</b>	<b>22</b>	<b>451</b>

**Tabela II:** Resultado do Teste Qui-Quadrado Exato com Análise de Resíduo entre as três espécies de quirópteros mais abundantes e as estações do ano, destacando a associação positiva de *S. lilium* com o inverno e a associação negativa de *D. rotundus* com o inverno e positiva com a primavera e verão.

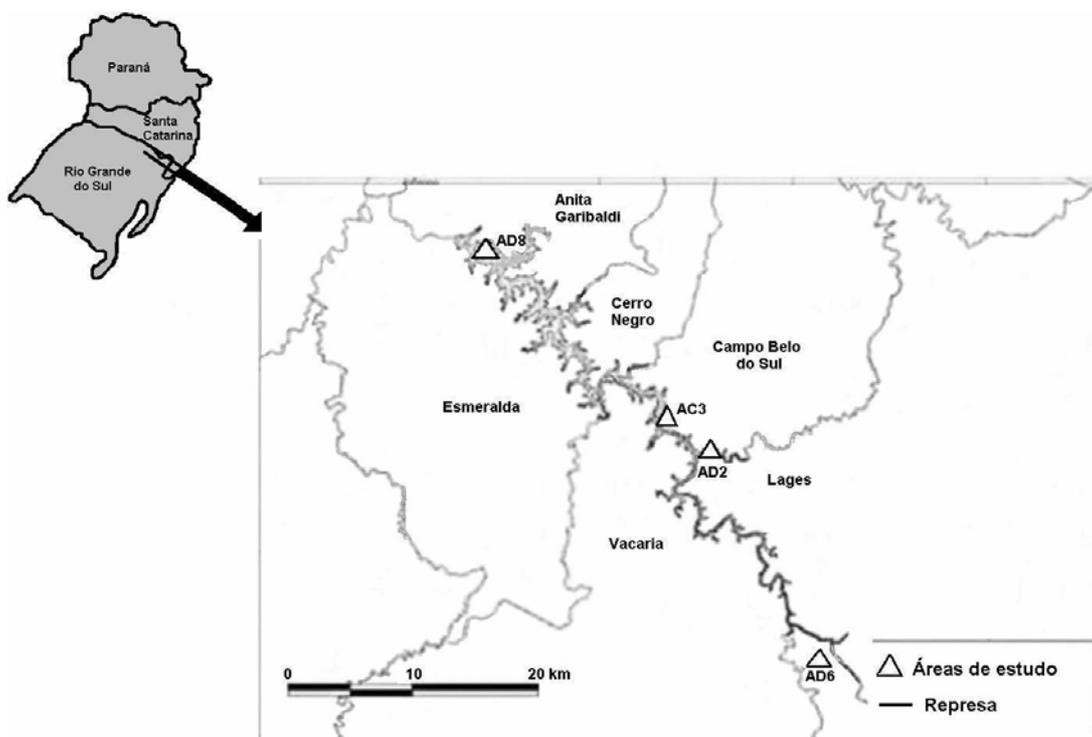
		<b>Espécie/Estação</b>				
		OUTONO	INVERNO	PRIMAVERA	VERÃO	TOTAL
<b><i>S. lilium</i></b>	n	77	254	5	15	351
	Análise Residual	-1.4	<b>2.3</b>	-1.0	-1.7	
<b><i>A. lituratus</i></b>	n	11	26	0	0	37
	Análise Residual	1.0	0	-0.8	-1.5	
<b><i>D. rotundus</i></b>	n	8	11	2	6	27
	Análise Residual	0.8	<b>-3.4</b>	<b>2.4</b>	<b>4.2</b>	
<b>TOTAL</b>	n	96	291	7	21	415

**Tabela III:** Condição reprodutiva das espécies de quirópteros capturadas no período de maio de 2007 à abril de 2008.

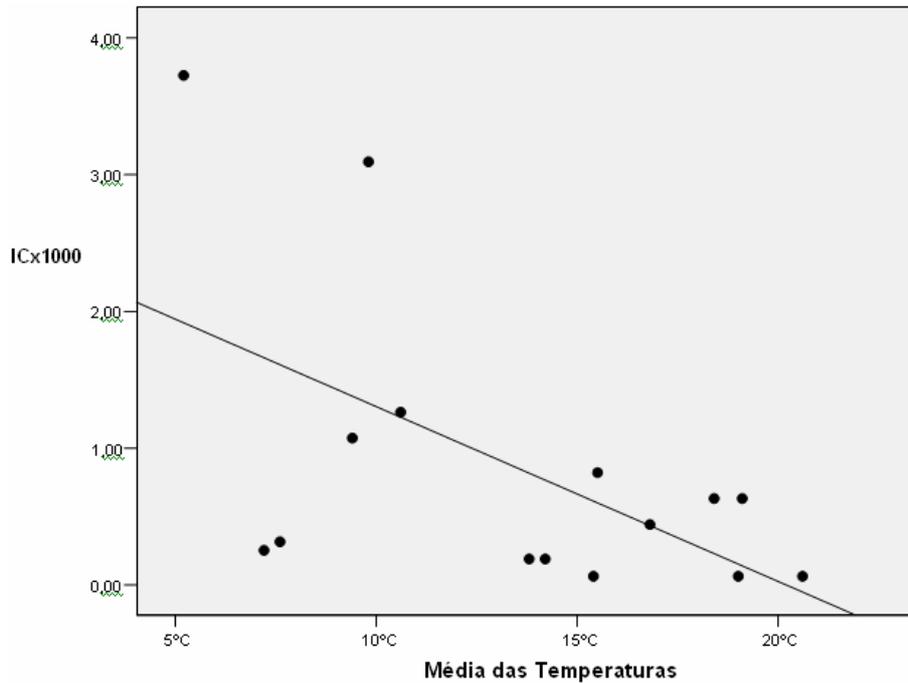
	Grávida	Lactante	Não Lact.	Escrotado	Não Escrot.
<b>PHYLLOSTOMIDAE</b>					
<i>Artibeus lituratus</i>	0	0	20	0	17
<i>Desmodus rotundus</i>	1	2	11	6	6
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	0	0	0	0	1
<i>Sturnira lilium</i>	5	8	203	16	117
<b>VESPERTILIONIDAE</b>					
<i>Eptesicus furinalis</i>	0	0	2	0	4
<i>Eptesicus taddeii</i>	0	0	0	0	2
<i>Histiotus montanus</i>	0	0	1	0	1
<i>Histiotus velatus</i>	0	0	1	0	2
<i>Lasiurus blossevillii</i>	0	0	0	0	2
<i>Myotis nigricans</i>	2	1	1	1	7
<i>Myotis ruber</i>	0	0	2	0	3
<b>MOLOSSIDAE</b>					
<i>Molossus molossus</i>	0	0	0	1	0
	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>241</b>	<b>24</b>	<b>162</b>
<b>TOTAL</b>	<b>261 fêmeas</b>		<b>186 machos</b>		

**Tabela IV:** Condição reprodutiva de fêmeas de *S. liliium* durante os meses de amostragem com os valores mais significativos de cada categoria em destaque.

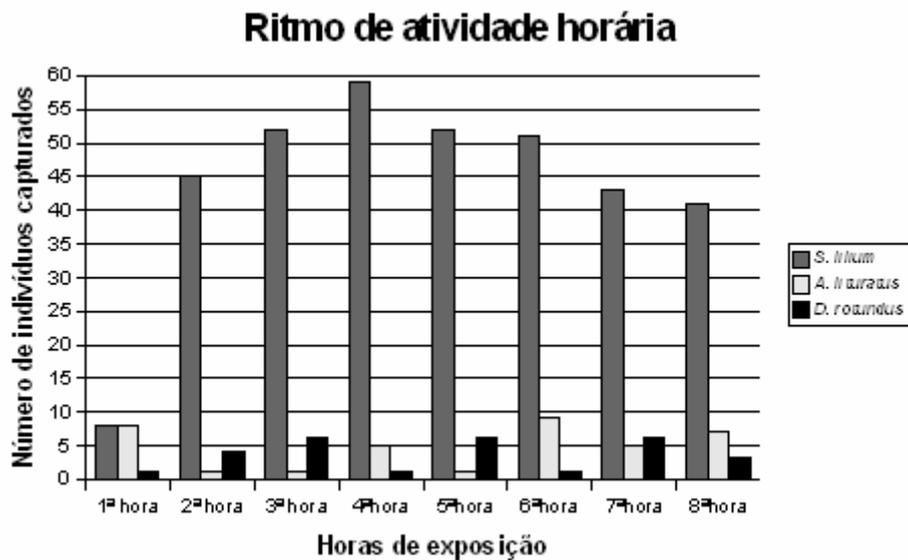
	Não lactante	Grávida	Lactante
<b>Maio</b>	6	0	2
<b>Junho</b>	36	0	0
<b>Julho</b>	<b>149</b>	1	<b>5</b>
	2	0	0
<b>Setembro</b>	1	0	0
<b>Outubro</b>	0	0	0
<b>Novembro</b>	1	0	0
<b>Dezembro</b>	0	1	0
<b>Janeiro</b>	0	0	0
<b>Fevereiro</b>	0	0	0
<b>Março</b>	2	<b>2</b>	1
<b>Abril</b>	0	1	0



**Figura 1:** Mapa da região sul do Brasil. Em destaque as áreas do estudo (AC3, AD2, AD6 e AD8) afetadas pelo alagamento da Usina Hidrelétrica Barra Grande, rio Pelotas, na divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.



**Figura 2:** Diagrama de dispersão gerado pelo programa SPSS 13.0 com os valores do Coeficiente de Correlação de Pearson ( $r$ ) obtidos sem a saída de julho (61,5% dos registros), deixando os pontos mais dispersos. Os pontos indicam os valores em cada saída e a reta mostra uma tendência.



**Figura 3:** Ritmo de atividade horária de *S. liliun*, *A. lituratus* e *D. rotundus* durante oito horas de captura após o crepúsculo.



**Figura 4:** Condição reprodutiva de fêmeas de *Desmodus rotundus* capturadas de maio de 2007 a abril de 2008.

NOTA

**“Ampliação da área de distribuição de *Eptesicus taddeii* (Chiroptera, Vespertilionidae), no Brasil.”**

Carla Letícia Reus<sup>1</sup> & Marta Elena Fabián<sup>2</sup>.

1- PPG Biologia Animal- Dpto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS. Av. Bento Gonçalves 9500. Prédio 43435. Email: carlalreus@yahoo.com.br

2- Professora Dr<sup>a</sup>- Dpto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS. Av. Bento Gonçalves 9500. Prédio 43435. Email: mfabian@ufrgs.br

**Resumo:** Primeiro registro de *Eptesicus taddeii* Miranda, Bernardi & Passos, 2006 para o Rio Grande do Sul e ampliação de sua área de ocorrência no estado de Santa Catarina. Os exemplares foram coletados em área de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e fragmento de Floresta Estacional Decidual.

**Palavras-chave:** *Eptesicus taddeii*, distribuição geográfica, Rio Grande do Sul, Brasil

**Abstract:** The first record of *Eptesicus taddeii* Miranda, Bernardi & Passos, 2006 for the Rio Grande do Sul and extends of its area of occurrence in the State of Santa Catarina. The specimens were collected on an area of Mixed Ombrophile Forest (Araucaria Forest) and a fragment of Decidual Seasonal Forest.

**Keywords:** *Eptesicus taddeii*, geographic distribution, Rio Grande do Sul, Brazil.

O gênero *Eptesicus* Rafinesque, 1820 possui aproximadamente 30 espécies distribuídas no mundo, encontradas nos mais variados ambientes (EMMONS & FEER 1997).

*Eptesicus taddeii* Miranda, Bernardi & Passos, 2006, recentemente descrita, é conhecida por sua série-tipo (n=24) cuja distribuição estende-se de Iguape, São Paulo (24° 42' 29" S e 47° 33' 19" W) até Passos Maia, norte de Santa Catarina (26° 46' 48" S e 52° 03' 34" W) (MIRANDA *et al.* 2006) (Fig. 1). A espécie possui semelhança externa e craniana com outros grandes *Eptesicus*. De acordo com MIRANDA *et al.* (2006), as características que se destacam

são: tamanho médio com focinho mais inflado e orelhas mais redondas que *E. brasiliensis* (Desmarest, 1819); coloração variando do castanho-avermelhado ao vermelho; pelos dorsais bicolores (dois terços basais castanhos e as pontas avermelhadas) com cerca de 7 mm de comprimento; região ventral mais pálida; as partes desprovidas de pelo no rosto, orelhas e membranas são negras. Não há informações sobre a biologia da espécie, incluindo dados reprodutivos, e assim como seus congêneres, deve incluir uma grande variedade de insetos em sua dieta (BIANCONI & PEDRO 2007).

Nesse estudo foram examinados dois exemplares obtidos durante o monitoramento pós-enchimento da Usina Hidrelétrica de Barra Grande (UHE).

Uma das áreas é a Fazenda dos Gateados (coordenada central UTM 516300/6899200I), Campo Belo do Sul, Santa Catarina (SC) apresenta relevo “ondulado” a “fortemente ondulado” e altitudes que variam entre 650m e 800m. A outra área, no município de Bom Jesus (coordenada central UTM 528000/6870000), estado do Rio Grande do Sul (RS) apresenta altitudes entre 700 e 1000m.

Nas duas áreas de coleta, a vegetação é formada por Floresta Ombrófila Mista (Florestas com Araucária) nas porções mais altas e Floresta Estacional Decidual abaixo de 750m.

O clima, superúmido, é considerado do tipo “CfbI” (mesotérmico médio), onde a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e superior a -3°C. Não há estação seca, o que caracteriza regular homogeneidade nas condições climáticas da região, havendo chuvas ao longo de todo o ano (VIEIRA & RANGEL 1984).

Os exemplares estudados estão depositados na coleção científica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: dois machos adultos, inativos sexualmente, capturados em núcleo de mata; DZMAM963 (Fig. 2) coletado no RS em 14 de setembro de 2007 e DZMAM964 coletado em SC no dia 14 de outubro de 2007. Apresentam fórmula dentária (i2/3, c1/1, pm1/2, m3/3= 32) e as principais medidas morfométricas são semelhantes às da descrição da espécie (Tab. I).

Há semelhança entre o tipo de ambiente (Floresta Atlântica e Floresta com Araucária) onde os exemplares da série-tipo foram coletados e os registrados no presente estudo. Este registro além de ser o primeiro para o estado do RS, amplia a área de distribuição desta

espécie no Brasil.

### Agradecimentos

Agradecemos à equipe de monitoramento pós-enchimento da UHE Barra Grande pela oportunidade do trabalho de campo, ao Programa de pós-graduação em Biologia Animal pelo auxílio, ao laboratório de Ictiologia da UFRGS por disponibilizar o equipamento para fotos (especialmente à Juliana e ao Fernando) e à Kelyn M. de Souza pelo mapa.

### Referências bibliográficas

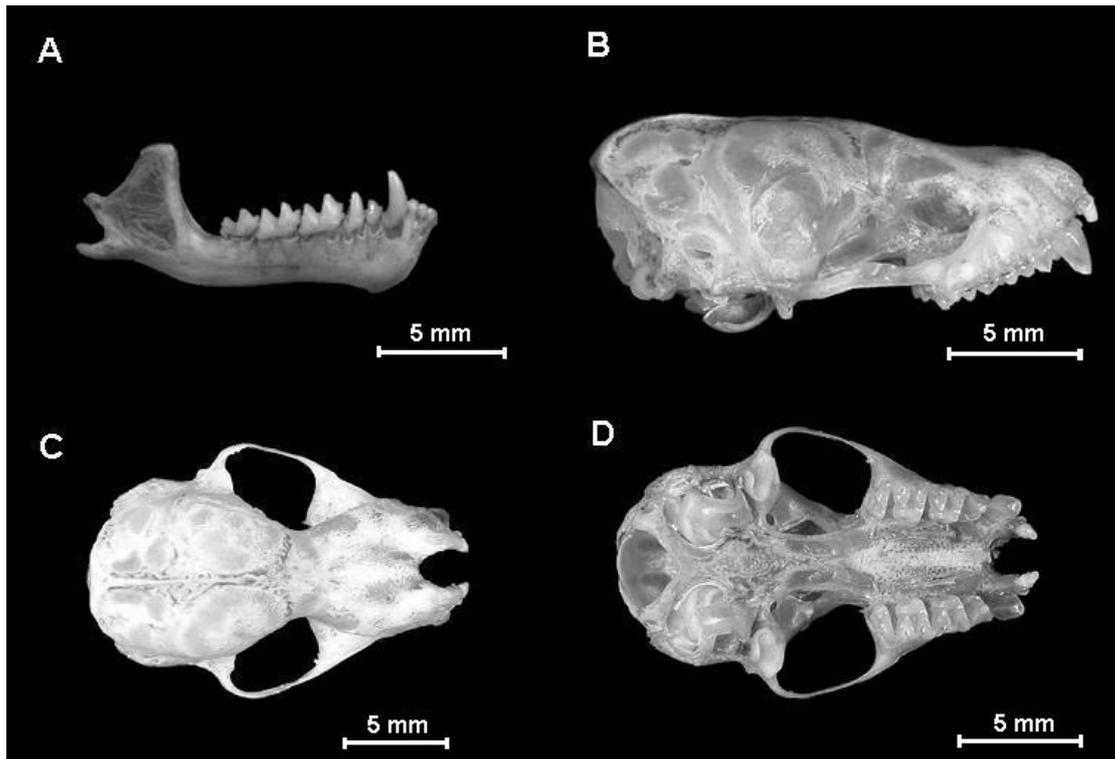
- BIANCONI, G.V. & W.A. PEDRO. 2007. Família Vespertilionidae, p. 167-195. *In*: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina. 253p.
- EMMONS, L.H. & F. FEER. 1997. **Neotropical rainforest mammals: A field guide**. Chicago & London: The University of Chicago Press. 307p.
- MIRANDA, J.M.D.; I.P. BERNARDI & F.C. PASSOS. 2006. A new species of *Eptesicus* (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae) from the Atlantic Forest, Brazil. **Zootaxa**, **1383**: 57-68.
- VIEIRA, E.F. & S.R.S. RANGEL. 1984. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação**. Porto Alegre: Sagra. 184p.

**Tabela I:** Medidas morfométricas (em mm) da série-tipo (n=24), dos exemplares de *Eptesicus taddeii* coletados no RS (DZMAM963) e em SC (DZMAM964).

	Série-tipo	DZMAM963 ♂	DZMAM964 ♂
<b>Comprimento total</b>	99,1 - 116,7	105,5	99,1
<b>Cauda</b>	42,7 – 53,3	46,0	42,7
<b>Orelha</b>	14,0 – 17,2	14,0	14,0
<b>Antebraço</b>	44,1 – 48,7	46,1	46,7
<b>Comp. Cântilo-basal</b>	16,0 – 17,4	16,6	16,8
<b>Crânio</b>	17,3 – 18,4	18,2	17,6
<b>Comp. Linha maxilar</b>	6,4 – 7,1	6,8	6,4
<b>Comp. Linha mandibular</b>	7,1 – 7,7	7,4	7,1
<b>Largura entre caninos</b>	5,5 – 6,1	5,7	5,7



**Figura 1:** Mapa dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul com indicação das áreas de coleta da série-tipo (●) e das áreas com os novos registros (★).



**Figura 2:** Crânio DZMAM963. **A-**Vista lateral da mandíbula; **B-** Vista lateral do crânio; **C-** Vista dorsal do crânio; **D-** Vista ventral do crânio.

### Conclusões gerais

As áreas de estudo podem estar em processo de adaptação à barragem; todas mostraram diferenças em termos de composição de espécies de morcegos, mesmo as fisionomicamente semelhantes. A área mais afastada é a mais diversa e diferente em composição desta fauna. A barragem pode não interferir na presença ou ausência de espécies, mas as populações presentes nas áreas podem estar num processo gradativo de ajuste, com influência direta na abundância e na riqueza de morcegos.

Os resultados obtidos indicam a existência de um alto potencial adaptativo das espécies estudadas à variação de temperatura e condições ambientais. A presença de *Sturnira liliium* ao longo do ano parece estar relacionada ao alimento disponível, o que, por sua vez teria influência direta no aumento do ritmo de atividade. A variação no ritmo de atividade horária e sazonal está relacionada à biologia particular de cada espécie.

As estratégias reprodutivas são variáveis entre as espécies, as quais podem estar relacionadas às condições do meio em que vivem, à variabilidade climática e possivelmente à disponibilidade de recursos.

Os registros de *Eptesicus taddeii* além de ser o primeiro para o estado do RS, amplia a área de distribuição desta espécie no Brasil.

## ANEXO I – Normas da Revista Brasileira de Zoologia

### INFORMAÇÕES GERAIS

A Revista Brasileira de Zoologia, órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), destina-se a publicar artigos científicos originais em Zoologia de seus sócios. Todos os autores deverão ser sócios e estarem quites com a tesouraria, para poder publicar na Revista. Artigos redigidos em outro idioma que não o português, inglês ou espanhol poderão ser aceitos, a critério da Comissão Editorial.

### MANUSCRITOS

Devem ser acompanhados por carta de concessão de direitos autorais e anuência, modelo disponível no site da SBZ, assinada por todos os autores. Os artigos devem ser enviados em três vias impressas e em mídia digital, disquete ou CD, em um único arquivo no formato PDF, incluindo as figuras e tabelas. O texto deverá ser digitado em espaço duplo, com margens esquerda e direita de 3 cm, alinhado à esquerda e suas páginas devidamente numeradas. A página de rosto deve conter: 1) título do artigo, mencionando o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); 2) nome(s) do(s) autor(es) com endereço(s) completo(s), exclusivo para recebimento de correspondências, e com respectivos algarismos arábicos para remissões; 3) resumo em inglês, incluindo o título do artigo se o mesmo for em outro idioma; 4) palavras-chave em inglês, no máximo cinco, em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título; 5) resumo e palavras-chave na mesma língua do artigo, ou em português se o artigo for em inglês, e equivalentes às do resumo em inglês. O conjunto de informações dos itens 1 a 5 não deve exceder a 3500 caracteres considerando-se espaços.

Os nomes de gênero(s) e espécie(s) são os únicos do texto em *itálico*. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data, e família.

Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (VERSALETE) e da seguinte forma: SMITH (1990), SMITH (1990: 128), LENT & JURBERG (1965), GUIMARÃES *et al.* (1983), artigos de um mesmo autor ou sequências de citações devem ser arrolados em ordem cronológica.

### ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Desenhos e mapas devem ser feitos a traço de nanquim ou similar. Fotografias devem ser nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos. A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal.

As figuras devem estar numeradas com algarismos arábicos, no canto inferior direito e chamadas no texto em ordem crescente, devidamente identificadas no verso, obedecendo a proporcionalidade do espelho (17,0 x 21,0 cm) ou da coluna (8,3 x 21,0 cm) com reserva para a legenda.

Legendas de figuras devem ser digitadas logo após à última referência bibliográfica da seção Referências Bibliográficas, sendo para cada conjunto um parágrafo distinto.

Gráficos gerados por programas de computador, devem ser inseridos como figura no final do texto, após as tabelas, ou enviados em arquivo em separado. Na composição dos gráficos usar fonte Arial. Não utilizar caixas de texto.

Figuras em formato digital devem ser enviadas em arquivos separados, no formato TIF com compactação LZW. No momento da digitalização utilizar as seguintes definições mínimas de resolução: 300 ppp para fotos coloridas ou em tons de cinza; 600 ppp para desenhos a traço. Não enviar desenhos e fotos originais quando da submissão do manuscrito, se necessário, serão solicitados a posteriori.

Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado, numeradas com algarismos romanos e inseridas após a última legenda de figura. O cabeçalho de cada tabela deve constar junto à respectiva tabela.

Figuras coloridas poderão ser publicadas com a diferença dos encargos custeada pelo(s) autor(es).

### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos, indicações de financiamento e menções de vínculos institucionais devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, devem ser arroladas no final do trabalho, como nos exemplos abaixo.

Periódicos devem ser citados com o nome completo, por extenso, indicando a cidade onde foi editado. Não serão aceitas referências de artigos não publicados (ICZN, Art. 9).

#### Periódicos

NOGUEIRA, M.R.; A.L. PERACCHI & A. POL. 2002. Notes on the lesser white-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (4): 1123-1130.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma* Laporte, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **40** (3): 611-627.

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **34** (1): 7-200.

**Livros** : HENNIG, W. 1981. **Insect phylogeny**. Chichester, John Wiley, XX+514p.

#### Capítulo de livro

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. *In*: T.F. GLICK (Ed.). **The**

**comparative reception of Darwinism.** Austin, University of Texas, IV+505p.

### **Publicações eletrônicas**

MARINONI, L. 1997. Sciomyzidae. *In*: A. SOLIS (Ed.). **Las Familias de insectos de Costa Rica.** Available in the World Wide Web at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto630.html> [data de acesso].

### **ENCAMINHAMENTO**

Os artigos enviados à RBZ serão protocolados e encaminhados para consultores. As cópias do artigo, com os pareceres emitidos serão devolvidos ao autor correspondente para considerar as sugestões. Estas cópias juntamente com a versão corrigida do artigo impressa e o respectivo disquete, devidamente identificado, deverão retornar à RBZ. Alterações ou acréscimos aos artigos após esta fase poderão ser recusados. Provas serão enviadas eletronicamente ao autor correspondente.

### **SEPARATAS**

Todos os artigos serão reproduzidos em 50 separatas, e enviadas gratuitamente ao autor correspondente. Tiragem maior poderá ser atendida, mediante prévio acerto de custos com o editor.

### **EXEMPLARES TESTEMUNHA**

Quando apropriado, o manuscrito deve mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

### **RESPONSABILIDADE**

O teor gramatical, independente de idioma, e científico dos artigos é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).