



*Sérgio Luiz Althoff*

**A COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS, SUA BIOLOGIA E  
ECOLOGIA NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL NASCENTES  
DO GARCIA, ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL.**

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

**Área de Concentração: Biologia e Comportamento Animal**

**Orientador: Prof. Dr. Thales Renato O. Freitas**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**PORTO ALEGRE**

**2007**

**Porto Alegre, 26 de março de 2007.**

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dr. THALES RENATO O. FREITAS (ORIENTADOR)**

**Prof. Dr. EMYGDIO LEITE DE ARAUJO MONTEIRO FILHO**

**Prof. Dr. JORGE REPPOLD MARINHO**

**Profa. Dra. MARCIA JARDIM**

# **O MORCEGO**

**(Augusto dos Anjos)**

**Meia-noite. Ao meu quarto me recolho.**

**Meu Deus! E este morcego! E, agora, vede:**

**Na bruta ardência orgânica da sede,**

**Morde-me a goela ígneo e escaldante molho.**

**"Vou mandar levantar outra parede..."**

**- Digo. Ergo-me a tremer. Fecho o ferrolho**

**E olho o teto. E vejo-o ainda, igual a um olho,**

**Circularmente sobre a minha rede!**

**Pego de um pau. Esforços faço. Chego**

**A tocá-lo. Minh'alma se concentra.**

**Que ventre produziu tão feio parto?!**

**A Consciência Humana é este morcego!**

**Por mais que a gente faça, à noite, ele entra**

**Imperceptivelmente em nosso quarto!**

## AGRADECIMENTOS

O meu doutoramento foi uma etapa de grandes mudanças de minha vida, onde tive que empenhar todos meus esforços para continuar e terminar esta árdua, mas felizmente gratificante empreitada. Diversas pessoas e entidades contribuíram para o termino deste trabalho:

À FURB, por ter me liberado em tempo integral, auxiliado na compra de diversos materiais de campo e disponibilizar o Parque Natural Nascentes do Garcia para o presente estudo;

Ao Thales R. O. de Freitas, orientador e amigo que aceitou um projeto longe de suas asas;

Ao IPAN (Instituto Parque das Nascentes), pelo apoio logístico, concerto das ruas e roçadas;

À EPAGRI/CIRAM na pessoa da Sra. Vera Lúcia da Silva por disponibilizar os dados de pluviosidade e temperatura.

Ao Célio Testoni companheiro de muitas coletas e conversas em campo;

À Elisabete Rechemberg por ter assumido todos os afazeres do laboratório de zoologia durante os quatro anos de minha ausência;

Aos amigos Fernando Venâncio, Talita Trindade Pereira, André Testoni, Claudia Sabrine Brand, Airton Adão Schimit, Marcelo Heinert, Francisco Sousa Stainer, Rafael Carlo Francisco, Mary Susan Rossetim, Franciele Olibeira Dias e Beatrice dos Santos, pelo o auxilio em dois anos e meio de coleta;

À Celina Noriko Yamanaka por todo apoio que me deu antes e durante o início desta jornada;

À minha família pelo apoio em todos os momentos difíceis e complicados de minha vida;

Ao Rudi Ricardo Laps, Gledson Vigiano Bianconi, Lílian Sander e Cíntia Gisele Gruener, pela leitura crítica e contribuições a versão preliminar deste texto;

Ao Alexandre Uhlmann e Marta “Uhlmann” pela tradução dos resumos;

À Talita que neste final de tese me deu seu apoio incondicional, disponibilizando quase todo seu tempo para me auxiliar no termino deste trabalho.

E a todos que esqueço neste momento. Saibam que não são menos importantes que os citados, mas o esquecimento foi apenas resultado de uma memória sob pressão.

## SUMÁRIO

<b>Resumo.....</b>	<b>Pág. 02</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>Pág. 04</b>
<b>Capítulo I.</b> Riqueza de espécies de morcegos (Mammalia; Chiroptera) do Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, localizado nos municípios de Blumenau e Indaial-SC, sul do Brasil.....	<b>Pág. 13</b>
<b>Capítulo II.</b> Variação temporal na abundância de uma assembléia de morcegos na localidade da Terceira Vargem do ribeirão Garcia no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, Blumenau – SC, Brasil.....	<b>Pág. 28</b>
<b>Capítulo III.</b> Análise da diversidade dos morcegos (Mammalia: Chiroptera) ocorrentes na Terceira Vargem do ribeirão Garcia no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, Blumenau – SC, Brasil.....	<b>Pág. 56</b>
<b>Capítulo IV.</b> Atividade horária dos morcegos (Mammalia; Chiroptera) ocorrentes no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, Estado de Santa Catarina, sul do Brasil.....	<b>Pág. 83</b>
<b>Capítulo V.</b> Expansão do limite de distribuição austral de <i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823) e <i>Sturnira tildae</i> De la Torre, 1959 (Chiroptera: Phyllostomidae) para o sul do Brasil.....	<b>Pág. 107</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>Pág. 120</b>
<b>Anexo.....</b>	<b>Pág. 123</b>

## RESUMO

A comunidade de morcegos em uma Unidade de Conservação (Parque Natural Nascentes do Garcia, Santa Catarina) foi estudada quanto sua composição, variações temporais e atividades horárias. Esta UC está localizada no Bioma Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), possuindo em sua área diversos estágios de sucessão vegetal, mas em sua maioria apresenta-se como secundária avançada. As campanhas foram realizadas mensalmente de abril de 2004 a junho de 2006, com duração de três noites, em duas áreas distintas, sempre na fase de lua nova. Para as capturas foram utilizadas oito redes-de-neblina, sendo quatro de 12 x 3 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 0,5 m) e quatro de 7 x 2,5 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 4,5 m). As redes foram armadas nos diversos ambientes existentes nas áreas, sendo dispostas sempre nos mesmos lugares ao longo de todo o trabalho. Eram abertas ao anoitecer, revisadas em intervalos de 30 minutos e fechadas após seis horas de amostragem. Os morcegos capturados foram identificados em campo, sexados, medidos, marcados e liberados no local de captura. Poucos exemplares foram sacrificados para formação de uma coleção de referência e depositados na coleção da Universidade Regional de Blumenau. Ao longo de 27 meses de coleta (162 dias e nove estações do ano), obteve-se um total de 2252 capturas, distribuídas em 23 espécies, 15 gêneros e três famílias. Existiu uma predominância da família Phyllostomidae, especialmente da subfamília Sternodermatinae. Com exceção da espécie *Sturnira tildae*, todas as outras estavam em suas conhecidas áreas de distribuição, esta espécie teve na área uma ampliação de sua distribuição austral de 200 km. A maioria das espécies (65%) foram classificadas, sazonalmente, como Acessórias ou Acidentais, sendo que todas as classificadas como Constantes (35%) pertenciam a família Phyllostomidae. Existiram diferenças marcantes na densidade das espécies ao longo das estações do ano, bem como de um ano para o outro, o que demonstrou que a densidade das espécies na comunidade tem uma variação supra-anual. O mesmo foi encontrado para a diversidade e para riqueza. Foi constatada uma correlação positiva da diversidade com a

pluviosidade e da riqueza com a temperatura, a densidade não apresentou correlação com nenhum fator abiótico. Espécies de frugívoros com nichos potencialmente sobrepostos (tamanho, peso similares e mesmo tipo de alimentação) e com densidade populacional alta, apresentaram, entre elas, diferenças estatisticamente significantes em seus padrões de atividade horária diária, o que não ocorreu com espécies de baixa densidade, o que indicou aparentemente que esta disjunção nas atividades está mais relacionada ao comportamento que a competição alimentar. Tentou-se apresentar de uma forma abrangente que aspectos biológicos e ecológicos, da fauna de morcegos podem apresentar variações sazonais e anuais, mesmo em áreas com o mínimo de perturbação antrópica. Os resultados disponibilizam um suporte teórico para trabalhos que venham a utilizar os morcegos como bio-indicadores.



**A COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS, SUA BIOLOGIA E ECOLOGIA NO PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL NASCENTES DO GARCIA, ESTADO DE SANTA CATARINA,  
BRASIL.**

**INTRODUÇÃO**

O Brasil é considerado um país megadiverso (MITTERMEIER *et al.*, 1982), devido a grande quantidade de espécies animais e vegetais que abriga. Esta diversidade está ameaçada por várias razões, sendo que uma das causas mais apontadas hoje em dia como a responsável por esta ameaça é a fragmentação dos habitats (IBGE, 2004).

Os morcegos são mamíferos pertencentes à Ordem Chiroptera. É um grupo animal que gera muita polêmica do ponto de vista das populações humanas, pois o número de lendas e folclores sobre os malefícios e ligações com entidades religiosas demoníacas é de assustadora penetrância tanto em populações rurais como urbanas.

A fauna brasileira de mamíferos (n=659) tem cerca de 25% de suas espécies é representada por taxa da ordem Chiroptera (REIS *et al.*, 2006). Segundo HEITHAUS *et al.* (1975), o aumento da diversidade local de espécies da comunidade de mamíferos se deve ao grande número de espécies de morcegos. WILSON (1996) afirma que os quirópteros são criticamente importantes nos sistemas naturais, mas são freqüentemente negligenciados como parte do ecossistema neotropical, acrescenta ainda que com o crescimento dos estudos sobre este grupo, sua importância está cada vez mais reconhecida, sendo consequência disto o recente aumento da consciência de sua conservação.

A importância funcional de morcegos para a dinâmica dos ecossistemas tropicais é sugerida pela diversidade e densidade relativa de espécies de morcegos, os quais podem alimentar-se de frutas, néctar e pólen, insetos e/ou pequenos vertebrados e sangue (MARINHO

FILHO, 1991). ESBERÁRD (2000) exemplifica esta importância citando que um morcego de 145 gramas pode espalhar 6.000 sementes em uma única noite.

Diferentes espécies de morcegos podem estar coexistindo numa mesma área. Um mecanismo que permite essa coexistência é a utilização do recurso alimentar em diferentes horários, preferências na dieta ou no tamanho de frutos ou insetos (MARINHO FILHO, 1985).

Morcegos frugívoros são importantes dispersores de sementes devido ao seu modo de alimentação. *Carollia perspicillata* e *Sturnira tildae* defecam em vôo espalhando as sementes dos frutos comidos. A maioria das sementes ingeridas pelos morcegos passa intactas pelo seu tubo digestivo (UIEDA & VASCONCELLOS NETO, 1985).

Para as comunidades tropicais os morcegos têm grande importância como polinizadores, pois aproximadamente 500 espécies de plantas neotropicais são parcial ou totalmente dependentes da polinização por morcegos (HEITHAUS *et al.*, 1975) entre elas algumas espécies das famílias Bombacaceae, Sterculiaceae e Malvaceae. As flores apresentam características especiais, ou “síndrome de quiropterofilia”, como diversas espécies de malváceas (SAZIMA *et al.*, 1982).

Muitas espécies de morcegos são basicamente frugívoros ou nectarívoros, no entanto, sua dieta muitas vezes inclui insetos (FLEMING, 1982), por exemplo, REIS (1981) constatou que *Phyllostomus discolor*, considerado frugívoro, tem sua dieta diversificada constituída também de insetos e flores.

Morcegos insetívoros são importantes no controle das populações de insetos, pois podem comer cerca de 600 insetos em 70 minutos de vôo (ESBERÁRD, 2000). Estudos dos hábitos alimentares desses animais mostram que algumas espécies são oportunistas, utilizando-se de uma ampla variedade de presas, principalmente pertencentes às ordens Diptera, Hymenoptera, Homoptera, Coleoptera e Lepidoptera. Mesmo sendo oportunistas, são seletivos quanto ao tamanho da presa (KUNZ, 1973). Morcegos da espécie *Tadarida*

*brasiliensis* (Molossidae) consomem mais coleópteros e lepidópteros, tendo em vista que estes são mais abundantes ao longo do ano (FABIÁN *et al.*, 1990).

Aproximadamente 250 das 1000 espécies de morcegos conhecidas são parcial ou totalmente dependentes das plantas como fonte alimentar. Os morcegos são envolvidos em sistemas de exploração mutualista com as plantas, nas quais os morcegos obtêm alimento em forma de néctar, pólen ou frutas enquanto dispersam grãos de pólen e sementes (FLEMING, 1982).

Os morcegos desempenham um importante papel em áreas de regeneração. Segundo CHARLES-DOMINIQUE (1986) plantas pioneiras apresentam um grande número de similaridades ecológicas e 93% delas são zoocóricas, sendo essencialmente associadas a pequenos pássaros e morcegos que se alimentam dos frutos das principais espécies vegetais da capoeira, como *Piper*, *Vismia*, *Cecropia* e *Ficus*. Suas sementes germinam em maior porcentagem e em menor tempo após passarem pelo tubo digestivo dos morcegos (REIS, 1981).

ASCORRA & WILSON (1992), puderam registrar, em Loreto no Peru, 44 espécies de mamíferos, sendo que 24 eram de morcegos e destas 15 dispersoras de sementes. Analisando essas últimas espécies, constataram que dispersavam sementes de seis famílias e mais de dez espécies de plantas, com maior porcentagem para as sementes pioneiras ou de mata secundária, mostrando sua grande importância na recuperação de ambientes florestais destruídos.

KAGEYAMA (1987) considera os morcegos como dispersores de recursos genéticos a longas distâncias, levando em conta que o raio de ação destes animais, que varia de acordo com a espécie, pode chegar a quilômetros em uma única noite. Já foi constatado, por exemplo, que *Artibeus jamaicensis* se alimenta e provavelmente dispersa sementes de 38 espécies diferentes, dentre as quais podemos citar a *Cecropia obtusifolia* que é típica de mata

em regeneração e os *Ficus* spp., que existem tanto em mata primária como em secundária (OROZCO-SEGOVIA & YANES, 1982).

Observando o padrão de alimentação e dispersão de *Piper aboreum* em uma mata de galeria a 18 quilômetros do centro de Brasília, BIZERRIL & RAW (1998) puderam observar que esta espécie tinha como principais dispersores duas espécies de morcegos de pequeno porte, embora não influenciem no potencial e tempo de germinação das sementes, os autores salientam a importância na grande distância a que estas sementes são dispersas.

Conforme FENTON *et al.* (1992), morcegos têm grande potencial como indicadores de níveis de perturbação de habitats, além de serem considerados como um bom material de estudos sobre diversidade, devido à grande variedade e abundância de espécies nas regiões tropicais.

Morcegos podem servir também de bio-indicadores ou pelo menos como mais uma indicação na qualidade ambiental. BROSSET *et al.* (1996), observaram na Guiana Francesa, que em áreas florestadas era possível encontrar até 75 espécies de morcegos, já em áreas utilizadas pelo homem o número de espécies caía para 48, ou seja, cerca de um terço a menos. Algumas espécies frugívoras oportunistas ocuparam a lacuna deixada, onde desempenharam um papel fundamental na recuperação desta área.

O estudo de COSSON *et al.* (1999) sobre o efeito da fragmentação florestal na riqueza de morcegos frugívoros e nectarívoros, também na Guiana Francesa, observa que em uma área não fragmentada existiam 17 espécies destes animais, já em locais que tiveram sua área diminuída para 40 e 5 hectares, em apenas três anos, houve uma redução para 8 e 7 espécies respectivamente, demonstrando que algumas espécies destes animais precisam de grandes áreas para sua sobrevivência.

Existe então uma grande necessidade de estudos na busca de conhecimento sobre estes animais. Como trabalhos que abordam a ecologia de quirópteros no estado de Santa Catarina praticamente inexistem (SIPINSKI & REIS, 1995) e muito pouco se sabe sobre a diversidade das

espécies, hábitos alimentares, reprodutivos e horários de atividades (ALTHOFF, 1990), este trabalho visa a fornecer dados que contribuam para o conhecimento da fauna de quirópteros da região de Blumenau.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

O presente estudo investigou a comunidade de morcegos ocorrentes no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, sendo analisada sua densidade, diversidade, riqueza e atividade horária.

### **Objetivos específicos:**

- 1) Listagem dos morcegos encontrados no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia;
- 2) Verificação da dinâmica populacional dos animais na área do Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia;
- 3) Análise da diversidade de morcegos existentes no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia;
- 4) Verificação da existência de um padrão nas primeiras seis horas de atividade das espécies no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia.

## **ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO**

Esta tese encontra-se dividida em cinco capítulos.

No capítulo I se apresenta uma listagem das espécies encontradas no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia e arredores.

O Capítulo II discute-se a variação sazonal da densidade dos morcegos em uma localidade do Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, onde se tenta apresentar a importância dos estudos de longa duração para se obter um conhecimento mais fidedigno das variações populacionais dos morcegos, que aparentemente tem características supra-anuais.

No Capítulo III se discute a diversidade dos morcegos em uma localidade do Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, levantando questões sobre a utilização do índice de diversidade, da riqueza e da densidade populacional na inferência dos morcegos serem bio-indicadores, discutindo-se também a necessidade de bons desenhos amostrais que permitam a elaboração de conclusões corretas a respeito da qualidade ambiental das áreas.

No Capítulo IV apresenta-se a atividade horária das espécies de morcegos em duas localidades do Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, comparando-se espécies que teoricamente fariam parte de um mesmo nicho trófico, bem como se verifica a variação dos padrões de atividade sazonalmente.

O Capítulo V, apresentado em forma de “Nota” traz um breve relato da ampliação de duas espécies de morcegos para o estado de Santa Catarina, onde também se propôs as possíveis distribuições para a região sul do Brasil.

Finalmente, as principais conclusões.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALTHOFF, S.L. 1990. **Inventário preliminar dos quirópteros da reserva biológica da Ilha do Arvoredo**. Monografia. UFSC. 74p.

ASCORRA, C.F. & WILSON, D.E 1992. Bat frugivory and seed dispersal in the Amazon, Loreto, Peru. **Publicaciones del Museo de Historia Natural Universidad Nacional Mayor de San Marcos** 43(43):1-6.

- BIZERRIL, M.X.A. & RAW, A. 1998. Feeding behaviour of bats and the dispersal of Piper arboreum seeds in Brasil. **Journal of Tropical Ecology** **14**:109-114.
- BROSSET, A.; CHARLES-DOMINIQUE, P.; COCKLE, A.; COSSON, J.F. & MASSON, D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology** **74**: 1974-1982.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1986. Interrelations between frugivorous vertebrates and pioneer plantas: Cecropia birds and bats in French Guyana. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T. H. ed. **Frugivores and seed dispersal**. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht. 392 pp.
- COSSON, J.F.; PONS, J.M. & MASSON, D. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology** **15**:515-534.
- ESBÉRARD, C. 2000. Morcegos. Os formadores de florestas. **Revista Ecologia & desenvolvimento** (82):19-22.
- FABIÁN, M.E.; HARTZ, S.M. & ARIGONY, T.H.A. 1990. Alimentação de *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy, 1824), na região urbana de Porto Alegre, RS, Brasil (Chiroptera, Molossidae) **Revista Brasileira de Zoologia** **50**(2):387-392.
- FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K. & SYME, D.M. 1992. Phylostomid bats (Chiroptera: Phylostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. **Biotropica** **24**(3):440-446
- FLEMING, T.H. 1982. Foraging strategies of plant-visiting bats. In: KUNZ, T.H. ed. **Ecology of Bats**. Plenum Press, New York and London, xviii + 425 pp.
- HEITHAUS, E.R., FLEMING, T.H. & OPLER, P.A. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology** **56**: 841-854.
- KAGEYAMA, P.Y. 1987. Conservação "IN SITU" de recursos genéticos de plantas. IPEE, **Piracicaba** (35):7-37.
- KUNZ, T.H. 1973. Resource utilization temporal and spacial components of bat activity in Central Iowa. **Journal of Mammalogy** **54**(1):14-33

- MARINHO-FILHO, JS, 1985. **Padrões de atividade e utilização de recursos alimentares por seis espécies de morcegos filostomídeos na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo.** Dissertação de mestrado. Universidade estadual de Campinas, Campinas. 77p.
- 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** 7:59-67.
- MITTERMEIER, R.A.; WERNER, T.; AYRES, J.M. & FONSECA, G.A.B. 1992. O país da megadiversidade. **Ciência Hoje** 14: 20-27.
- OROZCO-SEGOVIA, A.; VÁZQUEZ-YANES, C. 1982. Plants and fruit bat interactions in a tropical rain forest area, southeastern Mexico. **Brenesia** 19/20:137-149.
- REIS, N.R. 1981. **Estudos ecológicos dos quirópteros da matas primárias e capoeira da região de Manaus, Amazonas.** Tese de Doutorado. Fundação Universidade do Amazonas / INPA, Manaus. 242p.
- REIS, N.R.; SHIBATTA, O.A.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. Sobre os mamíferos do Brasil. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P eds. **Mamíferos do Brasil.** Curitiba: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. 437p.
- SAZIMA, M.; FABIAN, M.E. & SAZIMA, I. 1982. Polinização de *Luehea speciosa* (Tiliaceae) por *Glossophaga soricina* (Chiroptera-Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Biologia** 42:505-513.
- SIPINSKI, E.A.B. & REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 12(3):519-528.
- UIEDA, W. & VASCONCELLOS NETO, J. 1985. Dispersão de *Solanum spp.* (Solanaceae) por morcegos na região de Manaus, AM, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 2(7):449-458.



WILSON, D.E. 1996. Neotropical bats: a checklist with Conservation status. In: GIBSON, A.C. ed.  
**Neotropical Biodiversity and Conservation.** University of California, Los Angeles.  
202p.

## **CAPÍTULO I**

**RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MORCEGOS (MAMMALIA;  
CHIROPTERA) DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL  
NASCENTES DO GARCIA (FLORESTA ATLÂNTICA),  
LOCALIZADO NOS MUNICÍPIOS DE BLUMENAU E  
INDAIAL-SC, SUL DO BRASIL.**

RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MORCEGOS (MAMMALIA; CHIROPTERA) DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL NASCENTES DO GARCIA, LOCALIZADO NOS MUNICÍPIOS DE BLUMENAU E INDAIAL-SC, SUL DO BRASIL.

Sérgio Luiz Althoff<sup>1,2</sup> & Thales Renato O. de Freitas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Biologia Animal, DCN-CCEN, Universidade Regional de Blumenau (FURB), Santa Catarina Brasil (althoff@furb.br).

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Resumo:** Foram efetuadas coletas ao longo de 27 meses, em duas localidades distintas no Parque das Nascentes. Em um total de 2252 capturas, registraram-se, 23 espécies, 15 gêneros e três famílias. A família Phyllostomidae é que apresentou o maior número de capturas (n=2190 indivíduos), seguida pela Vespertilionidae (n=53) e Molossidae (n=9). Como os registros correspondem a 15,1% de todos os mamíferos, com comprovada existência, do estado e a 57,5% dos morcegos, o Parque das Nascentes demonstrou que é uma área de extrema importância para conservação da fauna de morcegos do estado de Santa Catarina.

**Palavras Chave:** Chiroptera, Inventário, Mata Atlântica, Sul do Brasil

**Abstract:** Collection of Chiroptera made along 27 months in two distinct localities in the *Parque das Nascentes*. Between the 2,252 captured specimens, it was registered 23 species, 15 genera, and 3 families. Phyllostomidae is the family that has show the major number of captured individuals (n=2,190), followed by Vespertilionidae (n=53), and Molossidae (n=9).

As the registered species corresponded to 15.1% of the total mammal species and 57.5% of the bat species occurring in the Santa Catarina state, the *Parque das Nascentes* appears to be an extremely important area for conservation of bat species in the state.

**Key Words:** Chiroptera, Inventory, Atlantic Forest, Southern Brazil.

## INTRODUÇÃO

Embora a diversidade biológica global seja aumentada a cada instante à medida que espécies novas são descobertas, as taxas de extinção atuais são tão altas que não é exagero falar em crise global (WILSON, 1997). Desde 1600, cerca de 2,1% de todos os mamíferos do mundo já se extinguíram. A taxa de extinção está se acelerando e muitas espécies estão à beira da extinção (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

O bioma Mata Atlântica é o mais descaracterizado dos biomas brasileiros. A colonização e ciclos de desenvolvimento do país tiveram seu início neste bioma. Atualmente possui a maior densidade populacional, humana, do país (IBGE, 2004), estando restrito a aproximadamente 98.000 km<sup>2</sup> de remanescentes, ou 7,6% de sua extensão original (MORELLATO & HADDAD, 2000). Ainda assim abriga uma biodiversidade ímpar, contendo a maior diversidade de espécies se comparada a maioria das formações florestais, assumindo uma importância primordial para o país, além dos numerosos benefícios ambientais oferecidos (MORELLATO & HADDAD, 2000; IBGE, 2004).

A biodiversidade faunística, deste bioma, vem sendo alterada pelo crescente desenvolvimento econômico (WILSON, 1997, 2002), sendo um dos ecossistemas no qual as conseqüências desse processo podem ser nitidamente visualizadas, já que menos de 1% de sua forma original permanece não perturbada (MITTERMEIER & BAAL, 1988).

A Região Sul do Brasil representa um elo entre formas climáticas, com a transição da Zona Tropical e Zona Temperada (NIMER, 1989). Esta é composta por três estados: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que possuíam respectivamente, 96,96%, 100%, 40,55%

de sua área coberta por florestas. Atualmente hoje restam apenas 20,24%, 31,43% e 15,97%, respectivamente, de suas coberturas florestais originais (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2002).

Compreender os efeitos da ação antrópica sobre o ecossistema e os processos responsáveis por sua manutenção, é pré-requisito para o desenvolvimento de iniciativas voltadas para conservação, manejo ou restauração de ecossistemas (DOBSON *et al.*, 1997; ASHTON *et al.*, 2001). Estudos sobre a fauna pode ajudar a elucidar estes efeitos.

A fauna de mamíferos brasileira (n=659) tem cerca de 25% de suas espécies representadas por taxa da ordem Chiroptera (REIS *et al.*, 2006). De aproximadamente 250 espécies de mamíferos encontrados na Mata Atlântica, pelo menos 96 são morcegos (MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1998). Segundo HEITHAUS *et al.* (1975), o aumento da diversidade de espécies da comunidade de mamíferos tropicais, se deve ao grande número de espécies de morcegos encontrados localmente.

Dentre os mamíferos, os morcegos são boas fontes de informações para o estudo da diversidade, interação competitiva e respostas para o estudo das flutuações do ambiente, tanto pela sua abundância, quanto pelo número de espécies coexistindo numa mesma área (BONACCORSO, 1979).

A importância funcional de morcegos para a dinâmica dos ecossistemas tropicais é sugerida pela diversidade e densidade relativa de espécies, os quais podem alimentar-se de frutas, néctar e pólen, insetos e/ou pequenos vertebrados e sangue (MARINHO-FILHO, 1991).

Por isso o conhecimento da diversidade e abundância de morcegos ocorrentes em locais da Floresta Atlântica, um bioma em declínio espacial, se torna sumamente importante. Este trabalho fornece estas informações para a área do Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, localizado nos municípios de Blumenau e Indaial-SC, Sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os municípios de Blumenau e Indaial estão situados na parte média do Vale do Itajaí, formado pela bacia hidrográfica do Rio Itajaí, no estado de Santa Catarina, Brasil (Fig.1) (SIEBERT, 2000). As florestas primárias da região do Vale do Itajaí foram objeto de exploração intensa por várias décadas, deixando como resultado a diminuição da cobertura florestal e a fragmentação da mesma em remanescentes que se apresentam em diferentes estádios sucessionais (KLEIN, 1979, 1980)

O estudo foi efetuado no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia (Parque das Nascentes), o qual está localizado nos municípios de Blumenau e Indaial, mais precisamente entre as latitudes 27°01' e 27°06'S e entre as longitudes 49°01' e 49°10'W (Fig. 1). Possui uma área de cerca de 5.400 hectares, onde 600 ha ainda são de floresta primária não alterada, da área restante, 150 ha sofreram corte raso e 4.550 ha enquadram-se como floresta primária alterada por corte seletivo, em 1987, a região se torna um parque particular (Bacca, 1988). Com isso temos cerca de 30 anos de regeneração das áreas alteradas, fazendo com que o parque possua uma grande heterogeneidade florística em relação aos estágios sucessionais.

O clima da região é do tipo Temperado Úmido de Verão Quente (Cfa), sem deficiência de chuva em qualquer estação com evapotranspiração com potencial megatérmico (GAPLAN, 1986).

A temperatura média anual oscila entre 17°C e 22°C, possuindo uma precipitação anual variando entre 1600 e 1800 mm, distribuídos entre 120 a 140 dias de chuva durante o ano, com uma umidade relativa média entre 75 e 85% (KLEIN, 1979).

A cobertura vegetal do parque é do tipo tropical, sendo classificada como Floresta Ombrófila Densa (GAPLAN, 1986, IBGE, 2004). Esta cobertura é caracterizada por apresentar uma grande gama de espécies arbóreas com alturas entre 25 e 35 metros, tornando esse ambiente propício para uma diversificada variedade de epífitas, lianas e cipós.

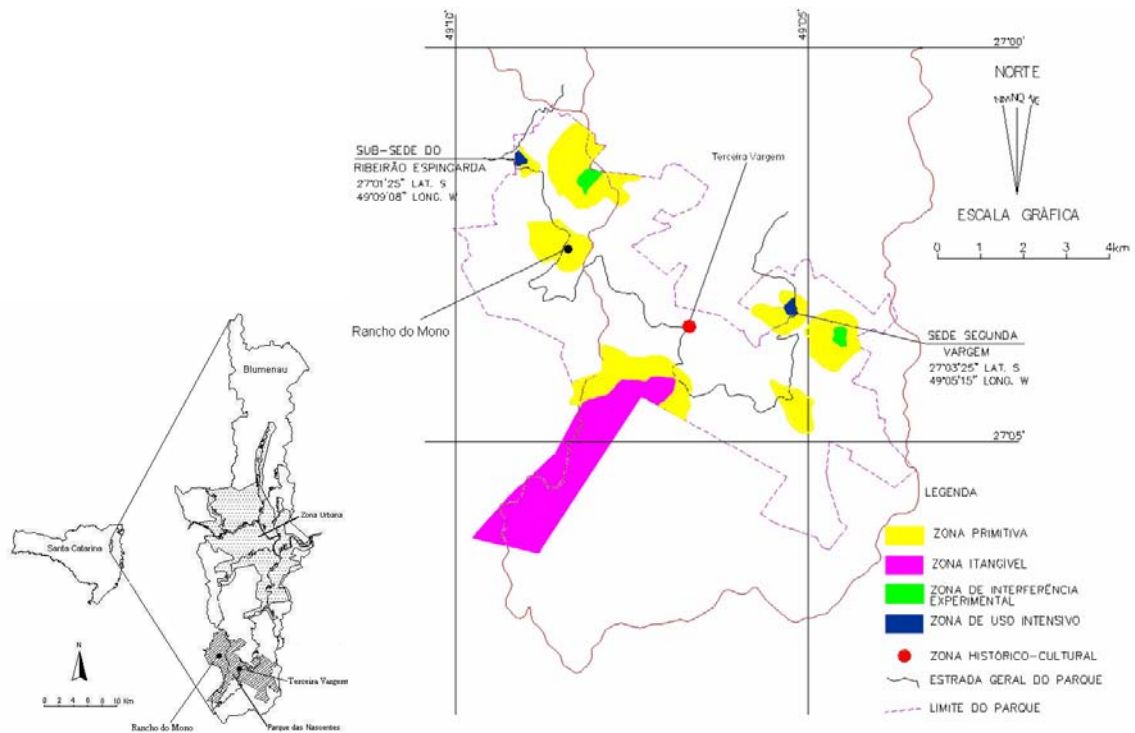


Figura 1: Mapa da localização do Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia com as localidades de coleta: Rancho do Mono e Terceira Vargem.

Atualmente o Parque das Nascentes encontra-se inserido no Parque Nacional da Serra do Itajaí, o qual foi criado em 2004. Este Parque possui 57.374 hectares e altitudes de 80 a 1039 metros, abrangendo nove municípios do estado de Santa Catarina (Ascurra, Apiúna, Blumenau, Botuverá, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos). Isto torna o Parque das Nascentes parte de um grande fragmento de quase 60.000 ha.

As coletas foram realizadas em duas localidades distintas do parque: Terceira Vargem e Rancho do Mono. A distância entre as duas áreas é de cerca de quatro quilômetros e ambas encontram-se distante a menos de três quilômetros de uma área de vegetação primária com mais de 600 há. As regiões com influência antrópica (pastagens ou lavouras), para ambas as áreas, está a mais de três quilômetros de distância.

A Terceira Vargem está localizada em 27°03'37"S e 49°06'43"W (Fig. 1), numa altitude de 320 m, estando ao fundo de um vale. O dossel da floresta encontra-se, na região, a cerca de 15 m. O último corte para retirada da madeira foi efetuado a 24 anos, tendo uma boa

recuperação florestal, toda a área encontra-se em estágio secundário de regeneração (obs. pess.).

O Rancho do Mono está localizado em 27°03'00''S e 49°08'57''W (Fig. 1), em uma altitude de 640 m, estando em uma região mais aberta, em um platô das montanhas. O dossel, nos locais com melhor cobertura, está a cerca de 15m de altura e existem muitas áreas abertas com grande quantidade de bambus. A área possui o mesmo tempo de recuperação da Terceira Vargem, mas provavelmente em decorrência da formação geológica (platôs são áreas de divergência de água e nutrientes, enquanto fundos de vale são áreas de convergência), a recuperação florestal não está sendo tão homogênea, havendo áreas com capoeira, capoeirão e secundária (obs. pess.).

As campanhas foram realizadas mensalmente de abril de 2004 a junho de 2006, com duração de três noites, para cada área, sempre na fase de lua nova.

Para as capturas foram utilizadas oito redes-de-neblina, sendo quatro de 12 x 3 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 0,5 m) e quatro de 7 x 2,5 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 4,5 m), os dois tipos de redes eram dispostas o mais próximo possível, distribuídas nos diversos ambientes existentes nas áreas, sendo abertas ao anoitecer, revisadas em intervalos de 30 minutos e fechadas após seis horas de amostragem.

A identificação dos animais seguiu os critérios de GOODWIN & GREENHAL (1961), VIZOTTO & TADDEI (1973), BARQUEZ *et al.* (1999), GREGORIN & TADDEI (2002) e a nomenclatura a utilizada por CHEREM *et al.* (2004).

O esforço amostral foi calculado multiplicando a área total das redes pelo tempo de exposição, multiplicando também pelo número de repetições, conforme STRAUBE & BIANCONI (2002).

Para verificar a suficiência amostral do inventário da riqueza local, utilizou-se a curva de rarefação calculada por meio do programa PAST (HAMMER, *et al.* 2001).



O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi calculado utilizando a base de logaritmo natural (MAGURRAN, 1988).

A Constância ( $c$ ) foi calculada, mensalmente (segundo BODENHEIMER, 1955 e BALONG, 1958 **apud** DAJOZ 1983), onde as espécies são classificadas de acordo com sua presença em cada campanha, sendo assim designadas: Constante ( $c \geq 50\%$ ), Acessória (relativamente constantes) ( $25\% \leq c < 50\%$ ) e Acidental ( $c < 25\%$ ). Constância foi calculada através da fórmula:  $c = p \times 100 / P$ , onde:  $c$  é a constância calculada,  $p$  é o número de coletas contendo a espécie analisada e  $P$  é o número total de coletas efetuadas.

## RESULTADOS

Com um esforço amostral de 104.004  $m^2 \cdot h$  em cada área, totalizando para o estudo 208.008  $m^2 \cdot h$ , depois de 27 meses (162 dias) de coleta obteve-se um total de 2252 capturas, distribuídas em 23 espécies, 15 gêneros e três famílias (Tab. 1).

A curva de rarefação (Fig. 2a) tende a uma assíntota próximo a 23 espécies, o mesmo número alcançado por meio da curva do coletor (Fig. 2b).

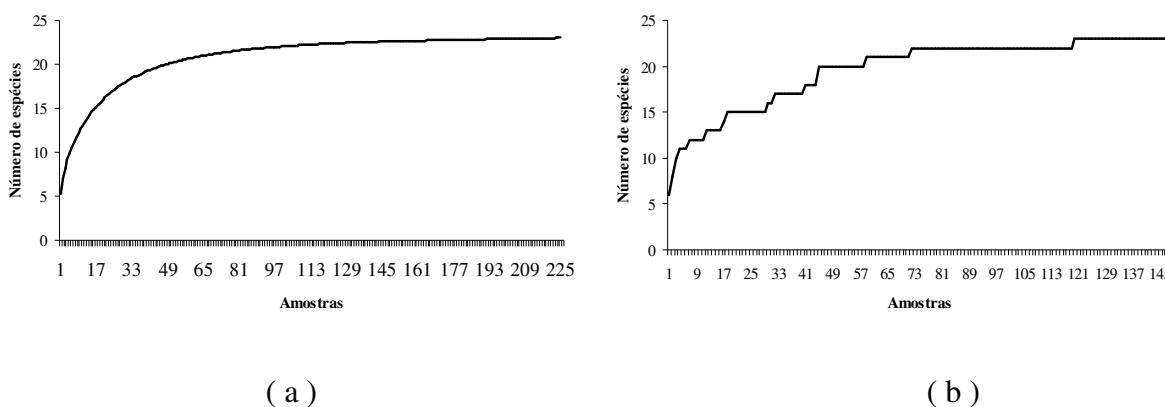


Figura 2: Curva de rarefação do número esperado de espécies de morcegos (a) e número acumulativo de espécies em função do número de coletas (b), entre abril de 2004 a junho de 2006, obtidas para o Parque das Nascentes nos municípios de Blumenau e Indaial, Santa Catarina.

Tabela 1: Lista das espécies de morcegos, abundância total, abundância relativa (total e por família), índice de constância mensal (c) e classificação da constância (CL), ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, obtidas para o Parque das Nascentes nos municípios de Blumenau e Indaial, estado de Santa Catarina.

Espécie/Família	Total	% Total	% na Família	c	CL
<b>Família Phyllostomidae</b>					
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	466	20,7	21,3	100,0	Constante
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	171	7,6	7,8	96,3	Constante
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	274	12,2	12,5	88,9	Constante
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	708	31,4	32,3	85,2	Constante
<i>Anoura caudifera</i> (E. Geoffroy, 1818)	97	4,3	4,4	81,5	Constante
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	313	13,9	14,3	77,8	Constante
<i>Sturnira tildae</i> De la Torre, 1959	50	2,2	2,3	77,8	Constante
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	22	1,0	1,0	48,1	Acessória
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	16	0,7	0,7	37,0	Acessória
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	21	0,9	1,0	37,0	Acessória
<i>Artibeus obscurus</i> Schinz, 1821	22	1,0	1,0	25,9	Acessória
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	10	0,4	0,5	25,9	Acessória
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	9	0,4	0,4	25,9	Acessória
<i>Anoura geoffroy</i> Gray, 1838	7	0,3	0,3	22,2	Acidental
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	4	0,2	0,2	14,8	Acidental
Subtotal	2190	97,2			
<b>Família Vespertilionidae</b>					
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	18	0,8	34,0	37,0	Acessória
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1810)	12	0,5	22,6	33,3	Acessória
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1874)	11	0,5	20,8	18,5	Acidental
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	4	0,2	7,5	11,1	Acidental
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	4	0,2	7,5	11,1	Acidental
<i>Lasiurus borealis</i> (Muller, 1776)	4	0,2	7,5	7,4	Acidental
Subtotal	53	2,4			
<b>Família Molossidae</b>					
<i>Molossus</i> (Pallas, 1766)	8	0,4	88,9	22,2	Acidental
<i>Eumops hansae</i> Sanborn, 1932	1	0,0	11,1	3,7	Acidental
Subtotal	9	0,4			
Total	2252				

Houve um rápido incremento no número de espécies capturadas no início das coletas, de forma que, com cerca de apenas 40% das coletas já haviam sido registradas 91% das 23 espécies coletadas em todo estudo. Ao atingir 49% das coletas, obteve-se 96% das espécies.

A diversidade ( $H'$ ) calculada pelo índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) para a área foi de 2,03 nats/ind.

A família Phyllostomidae representou mais de 97% da amostra, seguida pela família Vespertilionidae (2,4%) e da Molossidae (0,45%). As seis espécies mais abundantes (*A. caudifera*, *A. fimbriatus*, *A. lituratus*, *C. perspicillata*, *P. bilabiatum* e *S. lilium*) correspondem a 90% dos animais coletados, pertencendo todas a família Phyllostomidae. Todas as espécies consideradas Constantes também pertencem a esta família, representando mais de 93% da amostra. A família Vespertilionidae possui somente espécies Acessórias e Acidentais e a Molossidae apenas Acidentais.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O Parque das Nascentes apresentou um índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) de 2,04 nats/ind., semelhante ao proposto por PEDRO & TADDEI (1997) que afirmaram que para grande parte da Região Neotropical o índice estaria sempre a cerca de 2 nats/ind.. Mas isso só é verdadeiro para áreas razoavelmente preservadas, pois, por exemplo, BIANCONI *et al.* (2004), estudando remanescentes florestais do município de Fênix no estado do Paraná, encontrou apenas 1,38 nats/ind.

A riqueza estimada foi de cerca de 23 espécies (Fig. 3a), o que está de acordo com a curva do coletor (Fig. 3b) que se estabilizou com o mesmo número demonstrando que a área foi satisfatoriamente amostrada. Um aumento no número de espécies só deve ocorrer com a utilização de outras técnicas de amostragem, pois, segundo BERNARD (2002), as famílias de insetívoros (Vespertilionidae e Molossidae) são menos amostradas com o método de redes-de-neblina.

Os filostomídeos apresentaram a dominância de número de espécies e a maior abundância dentro de algumas destas espécies, fato que já era esperado, por ser um padrão para Região Neotropical (ver: HERSHKOVITZ, 1949; HANDLEY, 1976; KOOPMAN, 1978;

ANDERSON *et al.*, 1982; MYERS & WETZEL, 1983; BROSSET & CHARLES-DOMINIQUE, 1990; REDFORD & EISEMBERG, 1992; SIPINSKI & REIS, 1995; FALCÃO *et al.*, 2003; PASSOS *et al.*, 2003).

Praticamente todos os membros da família Phyllostomidae, foram alocados na categoria Constantes, indicando que se mantiveram na área ao longo de todo o estudo, a maioria das espécies eram frugívoras. As demais famílias, as quais dependem das populações de insetos para sua subsistência, apresentaram-se como Acessórias e principalmente Acidentais, demonstrando que em várias amostragens estas não estavam presentes, provavelmente pela baixa atividade de insetos nestas ocasiões.

Como as áreas do Bioma Mata Atlântica que realmente possuem condições futuras (se espera que permanente) de preservação são as Unidades de Conservação, o Parque das Nascentes demonstrou ser de extrema importância para conservação da fauna de morcegos do estado de Santa Catarina, já que utilizando somente o método de captura em redes-de-neblina, em apenas duas localidades já se registraram 23 espécies de morcegos. De acordo com os dados apresentados por CHEREM *et al.* (2004), para os mamíferos de Santa Catarina, a amostra do presente estudo corresponde a 15,1% de todos os mamíferos com comprovada existência no estado e principalmente representando 57,5% das espécies de morcegos existentes no estado de Santa Catarina.

## **AGRADECIMENTOS**

À FURB, por ter auxiliado na compra de diversos materiais de campo e disponibilizar o Parque Natural Nascentes do Garcia para o presente estudo. Ao IPAN (Instituto Parque das Nascentes), pelo apoio logístico. Ao Célio Testoni, Fernando Venâncio, Talita Trindade Pereira, André Testoni, Claudia Sabrine Brand, Airton Adão Schimt, Marcelo Heinert, Francisco S. Stainer, Rafael Carlo Francisco, Mary Susan Rossetim, Franciele Oliveira Dias, Beatrice dos Santos, pelo o auxílio em dois anos e meio de coleta. Ao Rudi Ricardo Laps, Gledson Vigiano Bianconi, Lílian Sander e Cíntia Gisele Gruener, pela leitura crítica e

contribuições a versão preliminar deste texto. Ao Alexandre Uhlmann e Marta “Uhlmann” pela tradução do resumo.

### **BIBLIOGRAFIA (A ser submetido para Iheringia)**

- ANDERSON, S.; KOOPMAN, K.F. & CREIGHTON, G.K. 1982. Bats of Bolivia: an annotated checklist. **American Museum Novitates** **2750**:1-24.
- ASHTON, M.S.; GUNATILLEKE, C.V.S.; SINGHAKUMARA, B.M.P. & GUNATILLEKE, I. 2001. Restoration pathways for rain forest in southwest Sri Lanka: a review of concepts and models. **Forest Ecology and Management** **154**: (3) 409-430.
- BACCA, L.E. 1988. Parque ecológico da Artex - uma proposta. **Anais do Congresso Florestal Estadual, Nova Prata** **6**:275-288.
- BARQUEZ, R.M.; MARES, M.A. & BRAUN, J.K. 1999. The bats of Argentina. **Special Publications, Museum of Texas Tech University** (42):1-275.
- BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bats species (Mammalia, Chiroptera in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **19**(1):173-188.
- BIANCONI, G.V.; MIKICH, S.B. & PEDRO, W.A. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **21**(4):943-954.
- BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology of a community of bats in Panama. **Bulletin the Florida State Museum, Biological Sciences** **24**:359-408.
- BROSSET, A.P. & CHARLES-DOMINIQUE, P. 1990. The bats from French Guiana: a taxonomic, faunistical and ecological approach. **Mammalia** **54**:509-560.
- CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S.L. & GRAIPEL, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical** **11**(2):151-184.
- DAJOZ, R. 1983. **Ecologia Geral**. Editora vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 4 ed. 472p.

- DOBSON, A.P.; BRADSHAW, A.D. & BAKER, A.J.M. 1997. Hopes for the future: restoration ecology and conservation biology. **Science** **277**: (5325), 515-522.
- FALCÃO, F.C.; REBÊLO, V.F. & TALAMONI, S.A. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, south-east Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**(2):347-350.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA 2002. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. período 1995-2000. Relatório Final.** SOS Mata Atlântica São Paulo.  
<http://www.sosmatatlantica.org.br> . Acesso em: 07.09.2006
- GAPLAN. 1986. **Atlas de Santa Catarina.** Aerofoto Cruzeiro, Florianópolis.
- GOODWIN, G.C. & GREENHALL, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. **Bulletin of American Museum of Natural History** **122**(3):187-302.
- GREGORIN, R. & TADDEI, V.A. 2002. Chave artificial para a identificação de Molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoologia Neotropical** **9**(1):13-32.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** **4**(1): 9pp.  
[http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm). Acesso em: 05.01.2007
- HANDLEY JR., C.O. 1976. Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. **Brigham Young University Science Bulletin. Biological Series** **20**(5):1-91.
- HEITHAUS, E.R., FLEMING, T.H. & OPLER, P.A. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology** **56**: 841-854.
- HERSHKOVITZ, P. 1949. Mammals of northern Colombia. Preliminary report N<sup>o</sup>5: Bats (Chiroptera). **Proceedings of the United States National Museum** **99**(3246):429-454.
- IBGE 2004. Mapas de biomas. Brasília: IBGE.  
<[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default\\_prod.shtm#TOPO](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#TOPO)>. Acesso em: 01.01.2007.
- KLEIN, R.M. 1979. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. **Sellowia** (31):1-164.

- KLEIN, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí (Continuação). **Sellowia** (32):165-389.
- KOOPMAN, K. 1978. Zoogeography of Peruvian bats with special emphasis on the role of the Andes. **American Museum Novitates** 2651:1-33.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton university Press, Princeton. 179p.
- 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** 7:59-67.
- MARINHO-FILHO, J.S. & SAZIMA, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. In KUNZ T.H. & RACEY P.A. eds. **Bat Biology and Conservation**. Washington, D.C., Smith. Inst. Press. 365p
- MITTERMEIER, R.A. & BAAL, F.L. 1988. **La primatologia en Latinoamérica**. World Wildlife Found, Washington, D. C. 610pp.
- MORELLATO, P.C. & HADDAD, C.F.B. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica** 32(4b): 786-792.
- MYERS, P. & WETZEL, R.M. 1983. Systematics and zoogeography of bats of the Chaco Boreal. **Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan** (165):1-59.
- NIMER, E. 1989, **Climatologia do Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro. 421p.
- PASSOS, F.C.; SILVA, W.R.; PEDRO, W.A. & BONIN, M.R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(3):511-517.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim Museu Biologia Mello Leitão** 6:3-21.
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 328p.

- REDFORD, K.H. & EISENBERG, J.F. 1992. **Mammals of the Neotropics. Vol. 2 – The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay.** The University of Chicago Press, Chicago and London. 430p.
- REIS, N.R.; SHIBATTA, O.A.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. Sobre os mamíferos do Brasil. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P eds. **Mamíferos do Brasil.** Curitiba: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. 437p.
- SIEBERT, C.E. 2000. A evolução urbana de Blumenau: a cidade se forma. In: THEIS, I. M.; MATTEDI, M. A. & TOMIO, F. R. L. eds. **Nosso passado (in) comum: contribuições para o debate sobre a história e a historiografia em Blumenau.** – Blumenau, Editora da FURB. 322p.
- SIPINSKI, E.A.B. & REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 12(3):519-528.
- STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G.V. 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.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para identificação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e letras São José do Rio Preto – Boletim de Ciências, São José do Rio Preto** 1:1-72.
- WILSON, E.O. 1997. A situação atual da diversidade biológica. In: WILSON, E. O. ed. **Biodiversidade.** Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 657p.
- WILSON, E.O. 2002. **O futuro da vida.** Editora Campus, Rio de Janeiro. 242 p.



## **CAPÍTULO II**

**VARIAÇÃO TEMPORAL NA ABUNDÂNCIA DE UMA  
ASSEMBLÉIA DE MORCEGOS NA LOCALIDADE DA  
TERCEIRA VARGEM DO RIBEIRÃO GARCIA NO PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL NASCENTES DO GARCIA,  
BLUMENAU – SC, BRASIL.**

VARIAÇÃO TEMPORAL NA ABUNDÂNCIA DE UMA ASSEMBLÉIA DE MORCEGOS  
NA LOCALIDADE DA TERCEIRA VARGEM DO RIBEIRÃO GARCIA NO PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL NASCENTES DO GARCIA, BLUMENAU – SC, BRASIL.

Sérgio Luiz Althoff<sup>1,2</sup> & Thales Renato O. de Freitas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Biologia Animal, DCN-CCEN, Universidade Regional de Blumenau (FURB), Santa Catarina Brasil (althoff@furb.br).

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Resumo:** A abundância de morcegos foi avaliada, sazonalmente, em uma localidade de Floresta Ombrófila Densa localizada no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, no município de Blumenau, estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. Entre abril de 2004 e junho de 2006 os morcegos foram amostrados mensalmente. Foram capturados 1078 exemplares, distribuídos em três famílias, 14 gêneros e 21 espécies. Nenhuma espécie isoladamente sobrepujou em muito as outras espécies mais capturadas. Das nove espécies consideradas Constantes sazonalmente (94,52% dos animais capturados), apenas duas apresentaram seus indivíduos distribuídos uniformemente entre as estações, os restantes apresentaram-se agregados em uma ou duas estações, mas também com uma variação entre os anos. Os resultados indicaram que as espécies têm uma tendência a apresentarem sua distribuição temporal ligada à sazonalidade, porem, também, com variações entre as mesmas estações em anos subseqüentes. Com isso infere-se que a utilização de diagnósticos ambientais rápidos

para determinar áreas de conservação ou de licenciamento para empreendimentos deve ser repensada.

**Palavras-Chave:** Sazonalidade, Abundância; Chiroptera; Floresta Atlântica; Sul do Brasil.

**Abstract:** Bats abundance was evaluated seasonally in one area of Dense Ombrophilous Forest located at *Parque Natural Municipal das Nascentes do Garcia*, in Blumenau municipality, Santa Catarina state, southern Brazil. Between April of 2004 and June of 2006 the bats were monthly collected. The collection included 1,078 specimens distributed in three families, 14 genera and 21 species. None species has shown a major abundance related to the others. Between the species that were considered constant (94.52% of the captured animals) only two of these have shown an evenly distribution. The other species have shown aggregated distribution in one or two seasons, on the others hand they have displayed some variation between the subsequent years in the same season. The results indicated that the species have tendencies to present their temporal distribution linked to seasonality, however, some variations in the same season in subsequent years must be expected. Thus, we can infer that there is a need to reconsider the methods used in making rapid environment assessment, which are largely utilized to plan conservation areas and grand engineering projects.

**Key Words:** Seasonality, abundance, Chiroptera, Atlantic Forest, Southern Brazil.

## INTRODUÇÃO

A fauna brasileira de mamíferos (n=659) tem cerca de 25% de suas espécies representada por taxa da ordem Chiroptera (REIS *et al.*, 2006b). Segundo WILSON (1996), os quirópteros são criticamente importantes como componentes dos sistemas naturais, mas são freqüentemente, nos neotrópicos, negligenciados como parte do ecossistema. Com o crescimento dos estudos sobre este grupo, sua importância está cada vez mais reconhecida, conseqüência disto é o recente aumento da consciência para sua conservação.

Estudos que tratam da avaliação de parâmetros ecológicos de comunidades de quirópteros no Brasil tiveram como precursores REIS (1984), TRAJANO (1984), MARINHO-FILHO (1991) e PEDRO & TADDEI (1997). Recentemente, muitos trabalhos sobre ecologia de morcegos têm sido publicados, tais como BERNARD (2001), BERNARD & FENTON (2002), FALCÃO *et al.* (2003), BIANCONI *et al.* (2004), MELLO & SCHITTINI (2005), BERNARD & FENTON (2006) e FARIA *et al.* (2006). Um parâmetro analisado nos estudos de ecologia sobre morcegos é a sazonalidade da sua abundância, a qual é relacionada geralmente à disponibilidade de alimento (SAZIMA & SAZIMA, 1978; SAZIMA *et al.*, 1982; MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989; MARINHO-FILHO, 1991; FISCHER, 1992; FISCHER *et al.*, 1992; GRIBEL *et al.*, 1999; SAZIMA *et al.*, 1999; MELLO *et al.*, 2004).

HEITHAUS *et al.* (1975), na Costa Rica, classificam as estações em: “estação seca” (período com maior floração) e “estação chuvosa” (período de maior frutificação), no que foi seguido por vários autores, como os acima citados.

No presente trabalho avaliou-se a variação na distribuição sazonal de algumas espécies de morcegos para uma área de Mata Atlântica no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, estado de Santa Catarina, sul do Brasil, com o objetivo básico de conhecer as flutuações na abundância das espécies ocorrentes na área.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi efetuado na localidade da Terceira Vargem no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia (Parque das Nascentes), o parque está localizado nos municípios de Blumenau e Indaial, mais precisamente entre as latitudes 27°01' e 27°06'S e entre as longitudes 49°01' e 49°10'W (Fig. 1). Possui uma área de cerca de 5.400 hectares, onde 600 ha ainda são de floresta primária não alterada, da área restante, 150 ha sofreram corte raso e 4.550 ha enquadram-se como floresta primária alterada por corte seletivo, em 1987, a região se torna um parque particular (Bacca, 1988). Com isso temos cerca de 30 anos de regeneração

das áreas alteradas, fazendo com que o parque possua uma grande heterogeneidade florística em relação aos estágios sucessionais.

A Terceira Vargem está localizada em 27°03'37''S e 49°06'43''W (Fig. 1), numa altitude de 320 m. Considerando aspectos fitogeográficos, a região está inserida no domínio da Floresta Ombrófila Densa, com a altura do dossel cerca de 15m. A região com atual influência antrópica (pastagens ou lavouras) está a mais de 3 km de distância, o que faz da área de estudo um lugar ímpar para a análise de comunidade de morcegos na Mata Atlântica no sul do país.

Seguindo a classificação climática de Köppen, o leste do território catarinense apresenta o clima mesotérmico úmido com verões quentes (Cfa). A temperatura média anual oscila entre 17°C e 22°C e a precipitação anual entre 1.200 e 2.000 mm, sem estação seca com verões quentes e úmidos (KLEIN, 1979; EMBRAPA, 1988).

As coletas foram realizadas mensalmente de abril de 2004 a junho de 2006, com duração de três noites, sempre na fase da lua nova.

Para as capturas foram utilizadas oito redes-de-neblina, sendo quatro de 12 x 3 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 0,5 m) e quatro de 7 x 2,5 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 4,5 m). As redes foram armadas nos diversos ambientes da Terceira Vargem, abertas ao anoitecer, revisadas em intervalos de 30 minutos e fechadas após seis horas.

Os espécimes obtidos foram colocados em sacos de pano e levados ao acampamento para identificação e marcação utilizando colares com anilhas de alumínio numeradas (adaptado de ESBERÁRD & DAEMON, 1999) e posteriormente liberados no mesmo local da captura.

A identificação dos animais seguiu os critérios de GOODWIN & GREENHAL (1961), VIZOTTO & TADDEI (1973), BARQUEZ *et al.* (1999), GREGORIN & TADDEI (2002) e a nomenclatura a utilizada por CHEREM *et al.* (2004).

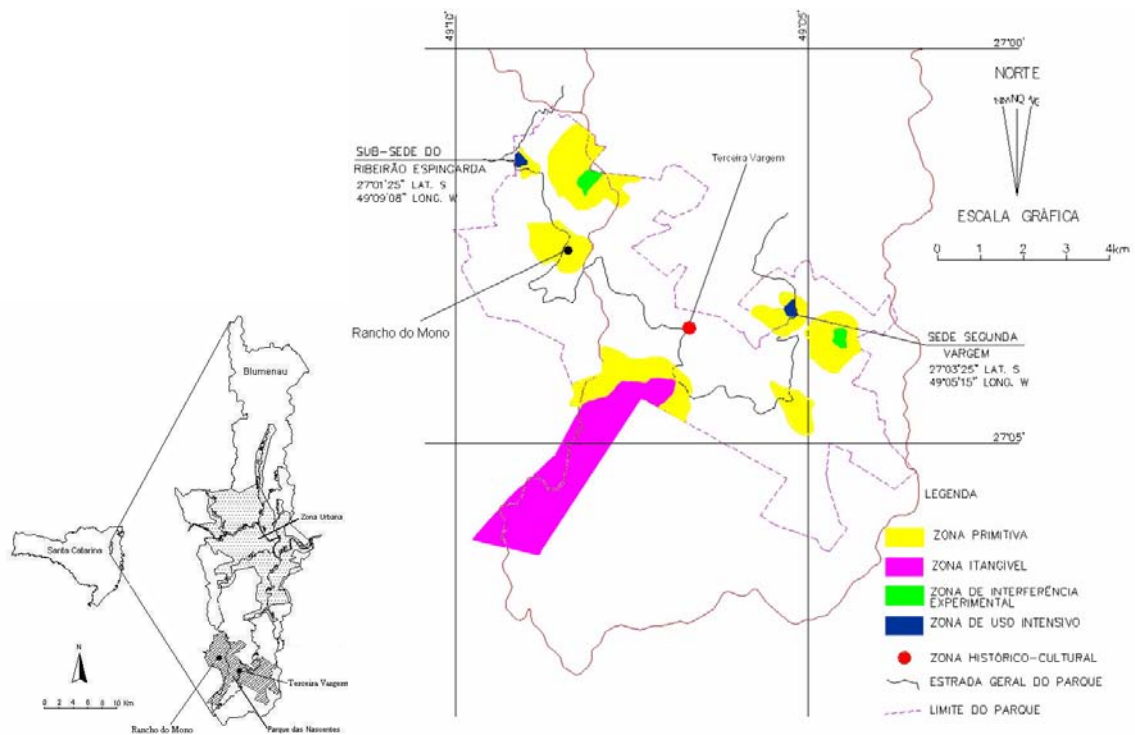


Figura 1. Localização da Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque das Nascentes, município de Blumenau e estado de Santa Catarina.

O esforço amostral foi calculado multiplicando a área total das redes pelo tempo de exposição e multiplicando pelo número de repetições, conforme STRAUBE & BIANCONI (2002). O sucesso de captura foi obtido dividindo o número de capturas pelo esforço amostral. Este também foi calculado para possibilitar a comparação da densidade de morcegos entre trabalhos com diferentes esforços amostrais (número e metragem de redes, quantidade de dias e horas), sendo calculados, neste trabalho, para alguns artigos existentes na bibliografia como: BIANCONI *et al.* (2004), FALCÃO *et al.* (2003), MELLO & SCHITTINI (2005) e REIS *et al.* (2006a).

Para verificar se o esforço amostral foi suficiente para inventariar a riqueza local, utilizou-se o estimador de riqueza de espécie Jackknife de segunda ordem (COLWELL, 2001), que segundo COLWELL & CODDINGTON (1994) é um dos mais poderosos. Por meio do programa PAST (Hammer *et al.*, 2001) foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e o da Equidade ( $J$ ) para avaliar como o número de indivíduos se

distribuí entre as espécies presentes. O índice de Equidade demonstra o quão estão distribuídos os indivíduos entre as diferentes espécies, sendo mais próximo de zero uma equidade nula, ou seja, existe uma concentração de indivíduos em um número muito reduzido de espécies e quando é próxima de 1 demonstra uma distribuição homogênea dos indivíduos entre as espécies (RICKLEFS, 2003).

A Constância (c) foi calculada, mensalmente e sazonalmente, mensalmente (segundo BODENHEIMER, 1955 e BALONG, 1958 **apud** DAJOZ 1983), onde as espécies são classificadas de acordo com sua presença em cada campanha ou estação, sendo assim designadas: Constantes ( $c \geq 50\%$ ), Acessórias (relativamente constantes) ( $25\% \leq c < 50\%$ ) e Acidentais ( $c < 25\%$ ). Calculado pela fórmula:  $c = p \times 100 / P$ , onde: c é a constância calculada, p é o número de coletas contendo a espécie analisada e P é o número total de coletas efetuadas.

No leste da região sul do Brasil, as estações seca ou chuvosa não se encontram bem definidas, pois as chuvas geralmente estão bem distribuídas ao longo do ano. Por outro lado, por estar em uma região subtropical, as estações do ano (inverno, primavera, verão e outono) são razoavelmente bem marcadas, determinadas mais pela temperatura e pelo fotoperíodo que pela pluviosidade. Com isso a resposta dos morcegos às variações climáticas devem ser diferentes quando comparadas a outras regiões. A distribuição temporal das espécies foi então analisada em relação às estações do ano: outono (abril, maio e junho), inverno (julho, agosto e setembro), primavera (outubro, novembro e dezembro) e verão (janeiro, fevereiro e março). Para se observar a existência ou não de diferenças estatisticamente significativas entre as o número absoluto de indivíduos por estações utilizou-se o teste de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ). Caso fossem constatadas diferenças estatísticas significantes entre as estações, a distribuição sazonal era considerada agregada, se não, era classificada como disjunta. Nesse caso foram analisadas apenas as espécies que se apresentaram como Constantes sazonalmente.

A presença de frutos disponíveis na área foi constatada apenas através de observações visuais qualitativas (presença e ausência).

## RESULTADOS

As coletas foram efetuadas durante 27 meses (81 dias) e obteve-se um total de 1078 capturas (incluindo 104 recapturas), distribuídas em 21 espécies, 14 gêneros e três famílias (Tab. 1).

O esforço amostral de todo o trabalho foi de 104.004 m<sup>2</sup>.h, tendo um sucesso de captura de 0,0104 morcegos/m<sup>2</sup>.h. Quando comparado a outras formações vegetais (Tab. 2), o sucesso obtido para a Floresta Ombrófila Densa foi o maior.

Através da curva do coletor (Fig. 2), podemos observar que esta tende a uma assíntota a partir da amostra 14, com o incremento de apenas uma espécie na amostra 23.

Observa-se ainda um rápido incremento no número de espécies capturadas, obtendo-se 20 espécies (95% da riqueza total) com cerca de 50% do período total de amostragem.

Através do estimador de riqueza de espécie Jackknife de segunda ordem (Fig. 3), pode-se observar que através da extrapolação estatística das probabilidades de encontro de cada espécie, a curva tende a mostrar um comportamento assintótico a partir da amostra 20, com 24 espécies estimadas.

A diversidade calculada pelo índice de Shannon-Wiener foi de 2,04 nats/ind., com a Equidade igual a 0,67.

Os filostomídeos representaram 98,61% dos indivíduos capturados e os vespertilionídeos e molossídeos, 0,83% e 0,59%, respectivamente (Tab. 1).

*Artibeus lituratus* foi a espécie mais capturada (27,27%), seguida de *S. liliium* (22,73%) e *A. fimbriatus* (18%), representando juntas 68% do total de morcegos obtidos (Tab. 1).



Tabela 1: Lista das espécies de morcegos, abundância sazonal e abundância relativa (por família e total), ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, obtidas na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Blumenau, Santa Catarina.

Espécie/Estações	Out. 2004	Inv. 2004	Prim. 2004	Ver. 2004	Out. 2005	Inv. 2005	Prim. 2005	Ver. 2005	Out. 2006	Total Geral	% na Família	% total
<b>Phyllostomidae</b>												
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	45	4	6	26	64	1	11	39	98	294	27,66	27,27
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	31	103	7	21	28	37	3	6	9	245	23,05	22,73
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	46	8	5	34	35	6	7	18	35	194	18,25	18
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	16	4	4	38	9	10	2	9	7	99	9,31	9,18
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)		4	1	2	8	47	1	8	1	72	6,77	6,68
<i>Anoura caudifera</i> (E. Geoffroy, 1818)	2	29		8	4	11		4	1	59	5,55	5,47
<i>Sturnira tildae</i> De la Torre, 1959	1	3	1	6	5	6	1	2	3	28	2,63	2,6
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	9	1		2	2		2		3	19	1,79	1,76
<i>Artibeus obscurus</i> Schinz, 1821	6			2	6			2		16	1,51	1,48
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891				1	3			5	2	11	1,03	1,02
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1	1		1	2	1	1		2	9	0,85	0,83
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)			1	2				3	1	7	0,66	0,65
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)			1	1		1	1			4	0,38	0,37
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	2		1					1		4	0,38	0,37
<i>Anoura geoffroy</i> Gray, 1838				1			1			2	0,19	0,19
Sub-Total	159	157	27	145	166	120	30	97	162	1063		98,61
<b>Vespertilionidae</b>												
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1819)				1			1		1	3	33,33	0,28
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)				1				1		2	22,22	0,19
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	2									2	22,22	0,19
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1874)								1		1	11,11	0,09
<i>Lasiurus borealis</i> (Muller, 1776)					1					1	11,11	0,09
Sub-Total	2			2	1		1	2	1	9		0,83
<b>Molossidae</b>												
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	1	2	2	1						6		
Sub-Total	1	2	2	1						6		0,56
Total geral	162	159	29	148	167	120	31	99	163	1078		

Tabela 2: Sucesso de captura calculado para diversas formações florestais.

Autores	Tipo Florestal	Sucesso de captura Morcegos/m <sup>2</sup> .h
Mello & Schittini, 2005	Floresta Ombrófila Densa	0,0196
Fazzolari-Corrêa, 1995*	Floresta Ombrófila Densa	0,0107
Este estudo	Floresta Ombrófila Densa	0,0104
Reis <i>et al.</i> , 2006a	Floresta Ombrófila Mista	0,0050
Bianconi <i>et al.</i> , 2004	Floresta Estacional Semi-descidual	0,0044
Hayashi, 1996	Cerrado	0,0044
Falcão <i>et al.</i> , 2003	Mosaico (FOD e Cerrado)	0,0036
Fazzolari-Corrêa, 1995*	Restinga	0,0029
Bernard , 2002	Floresta Amazonica	0,0009

\*Os resultados foram calculados para cada formação vegetal.

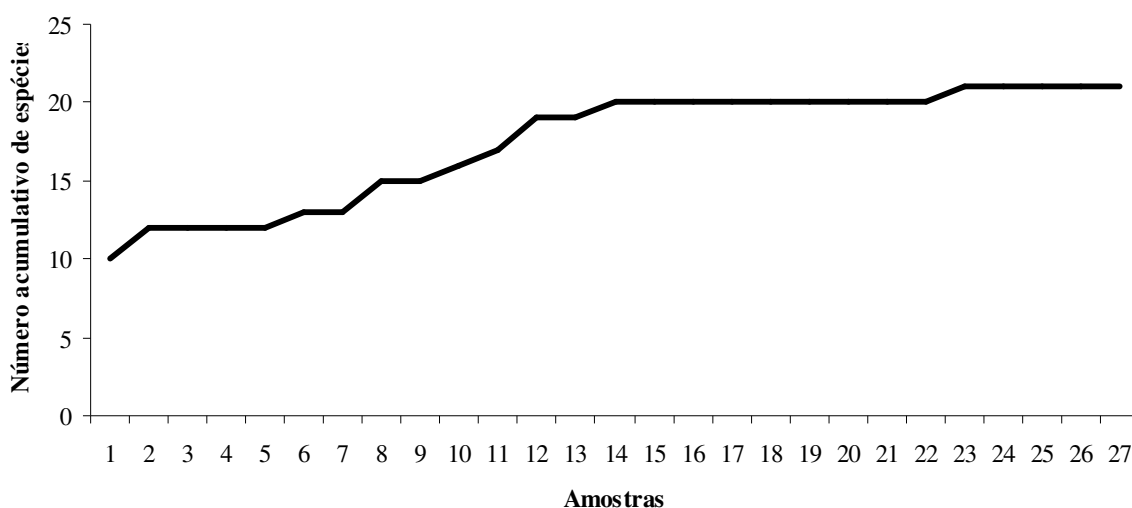


Figura 2: Número acumulativo de espécies em função do número acumulativo de amostras, ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, obtidas na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Blumenau, estado de Santa Catarina.

O cálculo do índice de Constância facilitou a visualização da distribuição temporal das espécies ao longo de todo o trabalho (Tab. 3). Analisando-se a constância mensalmente, seis espécies são consideradas constantes (correspondendo a 85,25% dos animais capturados), cinco acessórias e dez acidentais, nenhuma apresentando índice máximo de constância. Em relação as estações, nove espécies são consideradas Constantes (94,52% dos animais capturados), sete Acessórias e cinco Acidentais (Tab. 3).

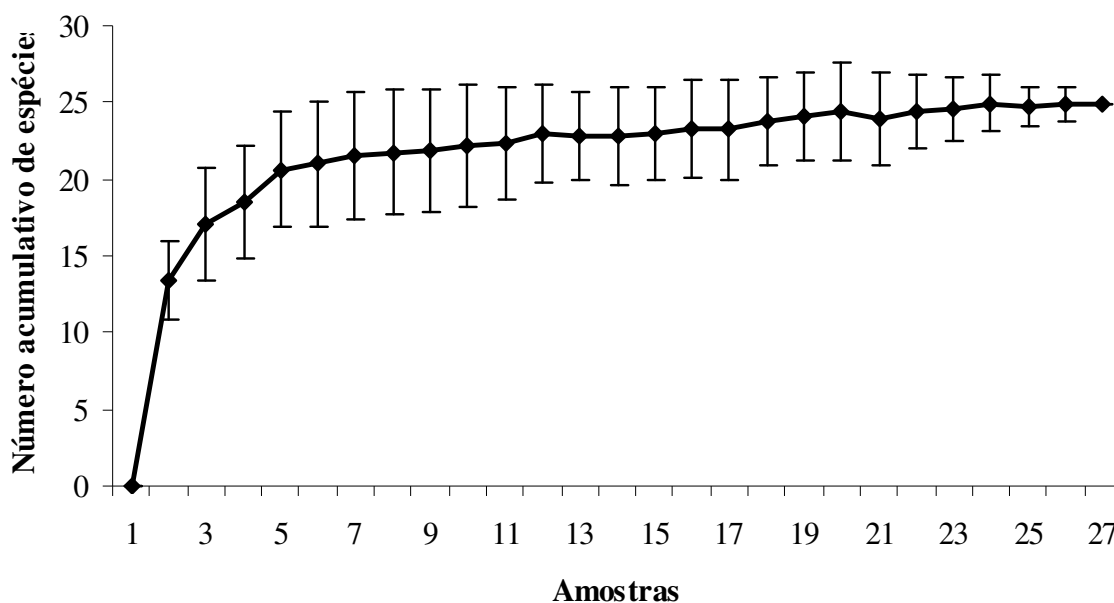


Figura 3: Número de espécies estimadas (Jacknife de segunda ordem e desvio padrão) em função do número acumulado de amostras, ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, obtidas na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Blumenau, estado de Santa Catarina.

A variação temporal das espécies Constantes para a análise sazonal mostra picos de abundância. Das nove espécies analisadas apenas duas (*S. tildae* e *P. lineatus*) não apresentaram diferenças significativas entre as estações, ou seja, em sete espécies obteve-se uma distribuição sazonal agregada. Sendo assim, *Artibeus fimbriatus* e *A. lituratus* têm picos de ocorrência no outono, ambos apresentando diferenças significativas entre as estações ( $\chi^2 = 94,56$ ;  $p < 0,001$  e  $\chi^2 = 259,96$ ;  $p < 0,001$ , respectivamente). *Pygoderma bilabiatum* ( $\chi^2 = 223,00$ ;  $p < 0,001$ ) apresentou um pico no inverno de 2005 (Fig. 4).

Tabela 3: Índice de constância (c) e classificação da constância (CL) mensal e sazonal, para os morcegos ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, obtidas na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Blumenau, estado de Santa Catarina.

Táxon	Mensal		Táxon	Sazonal	
	c	CL		c	CL
<b>Phyllostomidae</b>			<b>Phyllostomidae</b>		
<i>S. liliium</i>	96	Constante	<i>A. fimbriatus</i>	100	Constante
<i>A. fimbriatus</i>	85	Constante	<i>A. lituratus</i>	100	Constante
<i>C. perspicillata</i>	81	Constante	<i>C. perspicillata</i>	100	Constante
<i>A. lituratus</i>	78	Constante	<i>S. liliium</i>	100	Constante
<i>S. tildae</i>	59	Constante	<i>S. tildae</i>	100	Constante
<i>A. caudifera</i>	56	Constante	<i>P. bilabiatum</i>	89	Constante
<i>P. bilabiatum</i>	48	Acessória	<i>P. lineatus</i>	78	Constante
<i>A. jamaicensis</i>	41	Acessória	<i>A. caudifera</i>	78	Constante
<i>C. doriae</i>	30	Acessória	<i>A. jamaicensis</i>	67	Constante
<i>A. obscurus</i>	26	Acessória	<i>C. auritus</i>	44	Acessória
<i>P. lineatus</i>	26	Acessória	<i>A. obscurus</i>	44	Acessória
<i>C. auritus</i>	15	Acidental	<i>C. doriae</i>	44	Acessória
<i>V. pusilla</i>	15	Acidental	<i>V. pusilla</i>	44	Acessória
<i>D. rotundus</i>	15	Acidental	<i>D. rotundus</i>	33	Acessória
<i>A. geoffroy</i>	7	Acidental	<i>A. geoffroy</i>	22	Acidental
<b>Vespertilionidae</b>			<b>Vespertilionidae</b>		
<i>M. nigricans</i>	11	Acidental	<i>M. nigricans</i>	33	Acessória
<i>E. brasiliensis</i>	7	Acidental	<i>E. brasiliensis</i>	22	Acidental
<i>E. furinalis</i>	4	Acidental	<i>E. furinalis</i>	11	Acidental
<i>L. borealis</i>	4	Acidental	<i>L. borealis</i>	11	Acidental
<i>M. levis</i>	4	Acidental	<i>M. levis</i>	11	Acidental
<b>Molossidae</b>			<b>Molossidae</b>		
<i>M. molossus</i>	15	Acidental	<i>M. molossus</i>	44	Acessórias

Já *Carollia perspicillata* ( $\chi^2 = 87,09$ ;  $p < 0,001$ ) apresentou um pico no verão de 2005, enquanto *S. liliium* ( $X^2 = 281,74$ ;  $p < 0,001$ ) tem no inverno. *Sturnira tildae* ( $\chi^2 = 11,2143$ ;  $p > 0,05$ ) não possui um pico definido e também não apresentou diferenças significativas entre as estações, mas tem sua abundância reduzida na primavera e uma tendência de aumento no inverno (Fig. 5). *A. caudifera* ( $\chi^2 = 103,15$ ;  $p < 0,001$ ) tem seu pico de abundância no inverno e um segundo no verão. Já *A. jamaicensis* ( $\chi^2 = 29,79$ ;  $p < 0,001$ ) é mais freqüente no outono assim como *P. lineatus* ( $\chi^2 = 4,00$ ;  $p > 0,05$ ) (Fig. 6), mas este último não apresentou diferenças significativas entre as estações. Dentre as espécies com abundâncias Acessórias e

Acidentais, aparentemente *A. obscurus* ( $\chi^2 = 29,00$ ;  $p < 0,001$ ) possui uma tendência a estar presente mais no outono e *C. doriae* ( $\chi^2 = 20,90$ ;  $p < 0,01$ ) no verão e outono, para todos os demais não foi possível verificar nenhuma tendência.

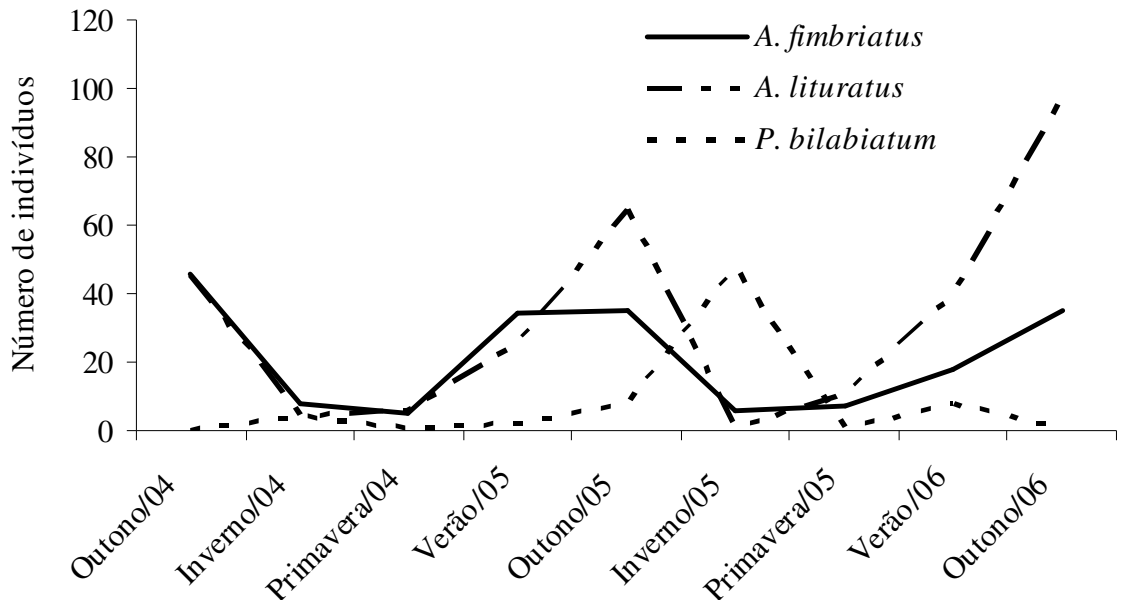


Figura 4: Distribuição sazonal de *A. fimbriatus*, *A. lituratus* e *P. bilabiatum*, ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, obtidas na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Blumenau, estado de Santa Catarina.

Através apenas de observações se pode registrar que as espécies de *Piper*, na localidade, frutificaram principalmente no verão, nas outras estações foram encontrados indivíduos deste gênero frutificando em outras localidades. As espécies de solanáceas apresentavam frutos na Terceira Vargem no inverno. Indivíduos de *Cecropia glaziouvi* apresentaram frutos maduros no verão com termino de frutificação no outono. No inverno de 2005 houve uma grande oferta de frutos de *Eugenia* sp., a qual foi dispersa por *P. bilabiatum*. Em ambos os invernos amostrados ao longo das trilhas existiu a floração de melastomatáceas.

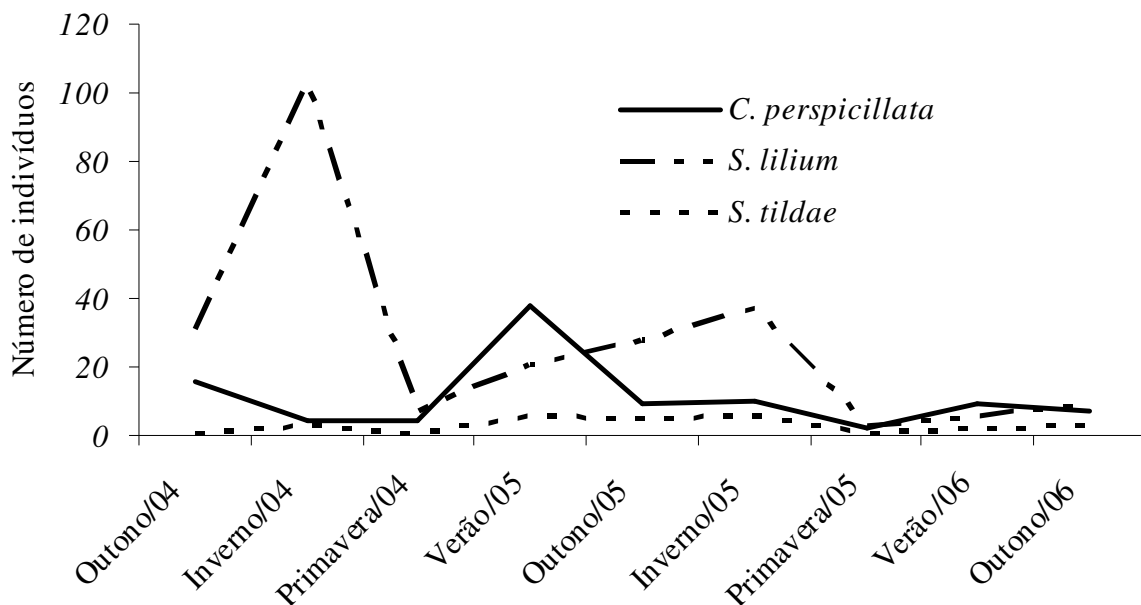


Figura 5: Distribuição sazonal de *C. perspicillata*, *S. lilium* e *S. tildae*, ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, obtidas na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Blumenau, estado de Santa Catarina.

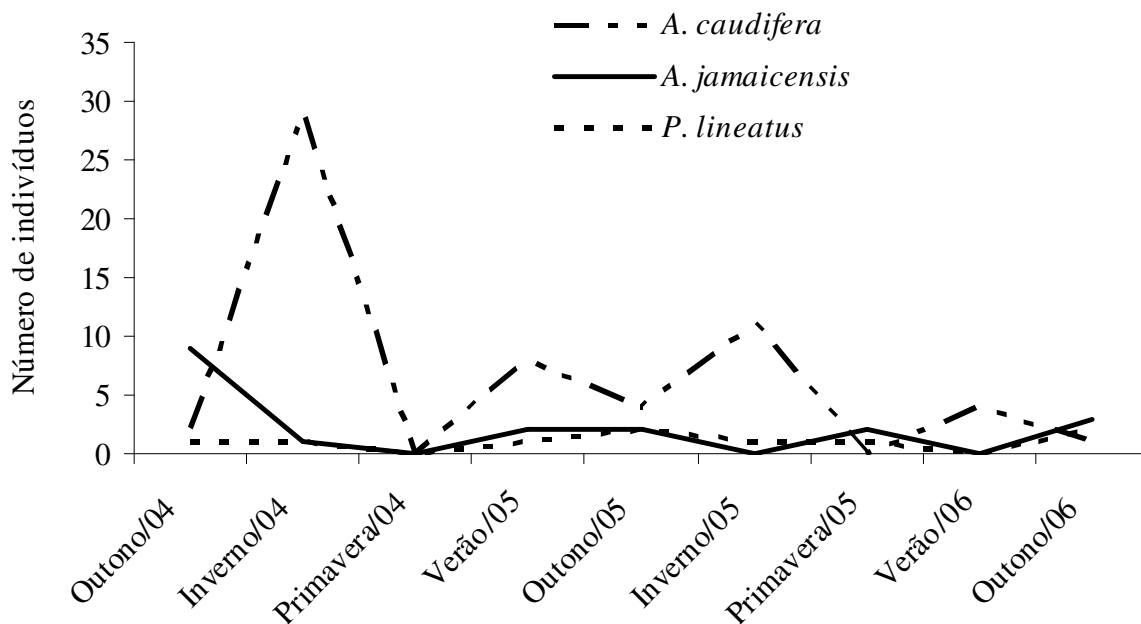


Figura 6: Distribuição sazonal de *A. caudifera*, *A. jamaicensis* e *P. lineatus*, ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, obtidas na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Blumenau, estado de Santa Catarina.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A Terceira Vargem tem uma condição ímpar no sul do Brasil por estar ao centro de um maciço florestal, com mais de 60.000 há, com baixo efeito antrópico, pois ESTRADA *et al.* (1993) afirmam que mesmo existindo uma diminuição no tamanho do fragmento florestal, este mantém a composição regional histórica da fauna de morcegos. Então se espera que a comunidade de morcegos lá existente deva estar muito próxima da original.

Como foi citado por STRAUBE & BIANCONI (2002), a grande variedade de formas como são apresentados os esforços amostrais torna praticamente impossíveis algumas comparações, existindo realmente a necessidade de uma padronização, isto também foi verificado por SIMMONS & VOSS (1998). Os dados do presente trabalho foram comparados apenas com alguns poucos resultados publicados, mesmo assim, para quase todos foi necessário calcular novamente o esforço e o sucesso de captura, para a maioria dos trabalhos disponíveis este cálculo não foi possível, devido à falta de informações na apresentação dos métodos empregados. Assim comparando os sucessos de captura obtidos em algumas formações vegetais (Tab. 2), é possível perceber que os resultados verificados na Floresta Ombrófila Densa (incluindo este estudo), apresentam mais que o dobro de sucesso que o encontrado nas outras formações florestais. Todos os trabalhos neste tipo florestal foram efetuados em áreas razoavelmente bem conservadas, pois se tratavam de Unidades de Conservação, os dados nelas obtidos ressaltam a importância destas UCs na preservação da biodiversidade.

Com a curva do coletor observa-se que o incremento riqueza está estabilizado (Fig. 2) e a adição de novas espécies deve ser alcançada com a utilização de outras técnicas de amostragem, já que as redes são seletivas principalmente para família Phyllostomidae (ver KUNZ & KURTA, 1990).

Os resultados da riqueza estimada (Fig. 3) mostra uma estimativa de cerca de 25 espécies, estando realmente dentro do esperado para a região, pois observando a distribuição

das espécies no Estado de Santa Catarina (CHEREM *et al.*, 2004) pode-se ainda ter um aumento no número de espécies para região do estudo de pelo menos mais cinco, então as 21 espécies relatadas neste trabalho acrescidas das citadas por CHEREM *et al.* (2004) totalizam 26 espécies.

O índice de Shannon-Wiener foi de 2,04 nats/ind., concordando com PEDRO & TADDEI (1997) que afirmaram que para grande parte da região Neotropical o índice estaria sempre próximo de 2 nats/ind.. Observando as frequências na Tabela 1, observa-se nestes dados, o esperado para qualquer comunidade de morcegos da América do Sul, ou seja, algumas espécies muito abundantes e sempre com a dominância dos filostomídeos (98,61%) (HERSHKOVITZ, 1949; HANDLEY, 1976; KOOPMAN, 1978; ANDERSON *et al.*, 1982; MYERS & WETZEL, 1983; BROSSET & CHARLES-DOMINIQUE, 1990; SIPINSKI & REIS, 1995 e PASSOS *et al.*, 2003)

Através da Equidade (0,67) pode-se constatar que as espécies se distribuem razoavelmente bem na comunidade. Neste estudo, nenhuma das espécies sobrepuiu em muito as outras mais frequentes (Tab. 1), como normalmente observado em áreas com maior grau de influência antrópica, onde a espécie mais abundante excede em mais de 100% a segunda (REIS *et al.*, 2000; REIS *et al.*, 2003; BIANCONI *et al.*, 2004; HICE *et al.*, 2004; REIS *et al.*, 2006a; FARIA, 2006). Em todos os estudos acima citados, a espécie mais generalista é a que apresentava esta tendência de aumento em demasia na sua densidade. Os resultados obtidos neste trabalho são mais semelhantes aos realizados em áreas mais conservadas (ARANGO, 1990; LIM & ENGSTROM, 2001; DIAS *et al.*, 2002), demonstrando que em condições naturais as espécies mais generalistas estão mais proporcionalmente distribuídas em relação as outras espécies. Provavelmente isto é um efeito da heterogeneidade ambiental, do parque, sobre as espécies, refletindo em suas diferentes estratégias de exploração de recursos.

Praticamente todos os filostomídeos apresentaram-se com constância diferente de acidentais (com exceção de *A. geoffroy*), demonstrando que as espécies desta família têm sua abundância relativamente bem distribuída ao longo das estações. O mesmo não ocorreria se a



análise fosse efetuada por campanha (mensalmente) (Tab. 3), pois como algumas espécies se apresentam em baixa densidade durante todo o ano, com análises mensais existe uma menor probabilidade destas participarem da amostra, o que não deve expressar a realidade de ocorrência das espécies na área.

A região sul do Brasil apresenta a sazonalidade bem marcada (temperatura e fotoperíodo) e não são encontrados períodos de seca e chuva, como em outras regiões do Brasil. Sendo a coleta de dados, deste estudo realizada durante um longo tempo, permitiu o acúmulo de nove estações potencialmente analisáveis. A união dos meses em estações também reduz o efeito na análise de problemas pontuais em coletas mensais (tempestades, frentes frias etc...) que afetam diretamente o número de exemplares amostrados por reduzir a atividade dos animais e não sua densidade local.

Tanto *A. lituratus* (n=294) como *A. fimbriatus* (n=194) foram classificados como Constantes, sendo a primeira espécie mais freqüente que a segunda (freqüências relativas: 27,27% e 18,00%, respectivamente, tabela 1). Observa-se que as duas espécies apresentam exatamente o mesmo padrão na variação temporal. Embora *A. lituratus* possua um maior tamanho corpóreo que seu congênere, ambos podem ser considerados frugívoros grandes e possuem a mesma distribuição sazonal, sendo assim significativamente mais abundantes no verão e outono, isto demonstra que estes apresentam uma distribuição agregada a estas estações. Isto ocorre justamente quando temos o pico de frutificação de *Cecropia glaziouvi* na área, o que concorda com PASSOS *et al.* (2003). Provavelmente, durante essa frutificação, *Artibeus* spp. permanecem durante um tempo maior em uma única área, já que os frutos não maturam todos de uma vez (Obs. Pess.), sendo uma oferta de alimento contínua. Em observações de campo os frutos estavam disponíveis durante um período de até dois meses em um único indivíduo de *C. glaziouvi*, o que também foi relatado por MARINHO-FILHO (1991) para *Cecropia adenopus*. Quando não existem estes frutos, os morcegos devem se dispersar à procura de algum indivíduo de *Ficus* spp. que esteja frutificando, pois o gênero *Artibeus*

consomem frequentemente frutos de *Cecropia* e *Ficus* (FLEMING, 1986; GARDNER, 1977, ZORTÉA & CHIARELO, 1994; PASSOS *et al.*, 2003). TERBORGH (1986) discute que a frutificação explosiva e descontínua de *Ficus*, a torna uma planta-chave para sustentar frugívoros em períodos que outros frutos são escassos. Por isso a explicação das diferenças nas frequências entre estas duas espécies não deve ser baseada na competição ou partilha por alimento, outros fatores deverão ser analisados, como por exemplo, o sucesso reprodutivo.

Apesar de *A. jamaicensis* apresentar um número reduzido de exemplares, aparentemente se comporta como seus congêneres (Fig. 7), apresentando uma distribuição significativamente agregada em algumas estações, podendo então ter as mesmas explicações para sua variação.

De acordo com EMMONS (1997) *P. bilabiatum* apresenta-se como raro localmente e irregularmente distribuído. Sua história natural, dieta e reprodução são relativamente desconhecidas (WEBSTER & OWEN, 1984), sendo o estudo realizado por FARIA (1997) o mais atual sobre sua dieta e reprodução. Foi verificado que esta espécie no começo do estudo seria classificada como acidental, mas ao longo do trabalho teve um aumento populacional ainda não descrito na literatura, sendo a quinta espécie mais representativa na frequência relativa. Provavelmente deu-se este aumento pela grande frutificação local de uma espécie do gênero *Eugenia* (Myrtaceae). Diversos fatores contribuem para esta hipótese, como fezes pastosas com o mesmo odor das frutas, a captura de alguns animais carregando os frutos desta espécie e, em uma oportunidade, a constatação de um grande acúmulo de sementes unicamente de *Eugenia* em um ponto de pouso de *P. bilabiatum*. Neste estudo, aparentemente esta espécie apresenta seu pico de abundância no inverno (Fig. 5), apresentando uma distribuição significativamente agregada nesta estação, mas os dados de distribuição sazonal podem estar mascarados por este aumento inesperado na sua abundância.

*Carollia perspicillata* tem sua variação sazonal ligada diretamente à frutificação de espécies do gênero *Piper*, que foi observado principalmente disponível no verão, permitindo

que os indivíduos se mantenham por um período maior na região (Fig. 6). Tal fato foi comprovado com o aumento do número de recapturas (dados não publicados) neste período e uma distribuição significativamente agregada para esta estação. Por observação, indivíduos de outras espécies de *Piper* estariam frutificando em outros pontos do Parque, em outras estações do ano, favorecendo então o deslocamento dos indivíduos de *C. perspicillata*, para outras áreas.

A variação na frequência sazonal do gênero *Sturnira* está intimamente ligada à frutificação da família Solanaceae. Foi observada uma maior oferta de frutos na área estudada no inverno, sendo que houve uma distribuição significativamente agregada em algumas estações, o mesmo não ocorrendo com *S. tildae*, podendo este resultado estar mascarando uma tendência pelo reduzido número de indivíduos amostrados (Fig. 6).

Diversos autores como Fleming (1986), Heithaus *et al.* (1975), Marinho-Filho (1991), Muller & Reis (1992), Pedro & Passos (1995), Pedro & Taddei (1997), Mikich (2002) e Passos *et al.* (2003), apontam o consumo de piperáceas por *C. perspicillata* e de solanáceas por *S. lilium*, tendendo a relacionar a um mecanismo de partilha de recursos, que permite uma coexistência destes morcegos. Neste estudo, de acordo com a variação na densidade sazonal, observamos que localmente *C. perspicillata* e *S. lilium* apresentam picos disjuntos, assim como os picos de frutificação de piperáceas e solanáceas, estando à distribuição temporal dos morcegos sobreposta a disponibilidade de frutos por eles consumidos.

Embasar as discussões sobre as diferenças nas densidades destas duas espécies somente sobre a estratégia de partilha de recursos pode encobrir algum outro fator ainda não detectado. Um ponto que pode ser abordado é a disposição espacial das espécies de *Piper* e *Solanum*. A maioria das espécies destes gêneros apresentam frutificações disjuntas, como constatado por MARINHO-FILHO (1991) e MIKICH (2002). Talvez este seja um mecanismo de separação temporal entre *C. perspicillata* e *S. lilium* em uma mesma área, pois estes vegetais tenderiam a não frutificarem num mesmo momento, no mesmo local, como observado aqui.

Provavelmente, se estas espécies, de morcegos, já possuem uma pré-disposição comportamental a não se encontrarem é muito provável que a distribuição espacial das plantas por eles dispersadas já seja um resultado de uma dispersão de sementes temporalmente diferenciada.

Outros estudos, como a disponibilidade de abrigos (ver Fleming, 1988; Fenton *et al.*, 2000 e Evelyn & Stiles, 2003) e de comportamento, como agressividade, podem resultar em novas linhas para esta questão.

*Anoura caudifera* apresentou seus maiores picos no inverno (Fig. 7) e outros nos verões, sendo a distribuição significativamente agregada em algumas estações. No inverno houve floração de algumas melastomatáceas, o que explica o acúmulo de indivíduos nesta estação na área. Sabidamente, o inverno é estação de baixa floração, quando os morcegos “Beija-flores” não têm muitos vegetais para visitar. Talvez existam também plantas chaves para nectarívoros/polinívoros como TERBORGH (1986) sugere para frugívoros, ou como constatado por SAZIMA *et al.* (1999), existem na Floresta Atlântica diferenças na disponibilidade de flores quiropterofílicas ao longo do ano, o que explicaria a diminuição da densidade destes animais por simples deslocamento, para pontos do parque ou adjacências onde estivessem ocorrendo florações. Também ocorreu a espécie *A. geoffroyi*, mas em baixa densidade e em baixa frequência (classificada como acidental). Não se pode deixar de ressaltar a citação GARDNER (1977) para os diversos gêneros de polinívoros que utilizam insetos como itens alimentares, principalmente em épocas com baixa quantidade de flores.

*Platyrrhinus lineatus* não apresentou diferença estatística significativa entre as estações, podendo este resultado estar mascarando uma tendência pelo reduzido número de indivíduos amostrados, como observado em *S. tildae*. Sua baixa densidade apenas nos leva a inferir que ocorra em maior número no outono (Fig. 7), provavelmente esta flutuação está ligada a frutificação de *C. glaziouvi* no verão e outono, pois PEDRO & TADDEI (1997) constaram a utilização deste morcegos por frutos deste tipo de planta.

De um modo geral as análises sazonais se mostraram eficientes quando geradas com um esforço amostral de mais de um conjunto anual de estações. Todas as espécies que se apresentaram como comuns têm uma tendência a apresentarem sua distribuição temporal ligada à sazonalidade. Porém sua abundância varia de um ano para outro, em números elevados (p. ex. Fig. 6 para *C. perspicillata* e *S. liliun*), o que não poderia ser observado se fosse analisada apenas a variação total sazonal.

## **AGRADECIMENTOS**

À FURB, por ter auxiliado na compra de diversos materiais de campo e disponibilizar o Parque Natural Nascentes do Garcia para o presente estudo. Ao IPAN (Instituto Parque das Nascentes), pelo apoio logístico. Ao Célio Testoni, Fernando Venâncio, Talita Trindade Pereira, André Testoni, Claudia Sabine Brand, Airton Adão Schimit, Marcelo Heinert, Francisco S. Stainer, Rafael Carlo Francisco, Mary Susan Rossetim, Franciele Oliveira Dias, Beatrice dos Santos, pelo o auxílio em dois anos e meio de coleta. Ao Rudi Ricardo Laps, Gledson Vigiano Bianconi, LÍlian Sander e CÍntia Gisele Gruener, pela leitura crítica e contribuições a versão preliminar deste texto. Ao Alexandre Uhlmann e Marta “Uhlmann” pela tradução do resumo.

## **BIBLIOGRAFIA (A ser submetido para Iheringia)**

- ANDERSON, S.; KOOPMAN, K.F. & CREIGHTON, G.K. 1982. Bats of Bolivia: an annotated checklist. **American Museum Novitates** 2750:1-24.
- ARANGO, J.M. 1990. Diversidad y hábitos alimenticios de murciélagos em transectos altitudinales através de la Cordillera Central de los Andes em Colômbia. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 25(1):1-17.
- BARQUEZ, R.M.; MARES, M.A. & BRAUN, J.K. 1999. The bats of Argentina. **Special Publications, Museum of Texas Tech University** (42):1-275.

- BERNARD, E. 2001. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **17**:115-126.
- BERNARD, E. & FENTON, M.B. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in the central Amazônia, Brasil. **Canadian Journal of Zoology** **80**:1124-1140.
- BERNARD, E. & FENTON, M.B. 2006. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation** (in press).
- BIANCONI, G.V.; MIKICH, S.B. & PEDRO, W.A. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **21**(4):943-954.
- BROSSET, A.P. & CHARLES-DOMINIQUE, P. 1990. The bats from French Guiana: a taxonomic, faunistical and ecological approach. **Mammalia** **54**:509-560.
- CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S.L. & GRAIPEL, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical** **11**(2):151-184.
- COLWELL, R.K. 2001. **Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 6.0.b1.** User's guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Acesso em: 26.11.2006.
- COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society (Serie B)** **345**:101-118.
- DAJOZ, R. 1983. **Ecologia Geral**. Editora vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 4 ed. 472p.
- DIAS, D.; PERACCHI, A.L. & SILVA, S.S.P. 2002. Quirópteros do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia** **19**(Supl.2):113-140.
- EMBRAPA 1988. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado de Santa Catarina**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ. 113p.

- EMMONS, L.H. 1997 **Neotropical rainforest mammals. A field guide**. 2 ed. The University of Chicago press. Chicago. 307p.
- ESBÉRARD, C. & DAEMON, C. 1999. Um novo método para marcação de morcegos. **Chiroptera Neotropical** 5(1-2):116-117.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. & MERITT JR, D. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography** 16(4): 309-318.
- EVELYN, M.J. & STILES, D.A. 2003. Roosting requirements of two frugivorous bats (*Sturnira lilium* and *Artibeus intermedius*) in fragmented Neotropical Forest. **Biotropica** 35(3):405-418.
- FALCÃO, F.C.; REBÊLO, V.F. & TALAMONI, S.A. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, south-east Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(2):347-350.
- FARIA, D. 1997. Reports on the diet and reproduction of the Ipanema fruit bat, *Pygoderma bilabiatum* in a Brazilian forest fragment. **Chiroptera Neotropical** 3(1):65-66
- FARIA, D.; LAPS, R.R.; BAUMGARTEN, J. & CETRA, M. 2006. Bat and bird assemblages from forest and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. 2006. **Biodiversity and Conservation** 15:587-612.
- FENTON, M.B.; VONHOF, M.J.; BOUCHARD, S. & GIL, S.A. 2000. Roosts used by *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Belize. **Biotropica** 32(4a):729-733.
- FISCHER, E.A.; JIMENEZ, F.A. & SAZIMA, M. 1992. Polinização por morcegos em duas espécies de Bombacaceae na Estação Ecológica de Juréia, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 15(1):67-72.
- FLEMING, T.H. 1986. Opportunism versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T. H. eds. **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, W. Junk Publisher, XIII. 392p.

- FLEMING, T.H. 1988. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions.**  
University of Chicago Press, Chicago. 365p.
- GARDNER, A.L. 1977. Feeding habitats. In: BAKER, J. R.; JONES JR, J. K. & CARTER, D. C. eds.  
Biology of bats the New World family Phyllostomidae, Part II. **Special Publications  
Museum Texas Tech University, Lubbock 13**:1-293.
- GOODWIN, G.C. & GREENHALL, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago.  
**Bulletin of American Museum of Natural History 122**(3):187-302.
- GREGORIN, R. & TADDEI, V.A. 2002. Chave artificial para a identificação de Molossídeos  
brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoologia Neotropical 9**(1):13-32.
- GRIBEL, R.; GIBBS, P.E. & QUEIROZ, A.L. 1999. Flowering phenology and pollination biology of  
*Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazonia. **Journal of Tropical Ecology  
15**:247-263.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software  
Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica 4**(1): 9pp.  
[http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm). Acesso em: 05.01.2007
- HANDLEY JR., C.O. 1976. Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. **Brigham Young  
University Science Bulletin. Biological Series 20**(5):1-91.
- HEITHAUS, E.R., FLEMING, T.H. & OPLER, P.A. 1975. Foraging patterns and resource utilization  
in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology 56**: 841-854.
- HERSHKOVITZ, P. 1949. Mammals of northern Colombia. Preliminary report N<sup>o</sup>5: Bats  
(Chiroptera). **Proceedings of the United States National Museum 99**(3246):429-454.
- HICE, C.L.; VELAZCO, P.M. & WILLIG, M.R. 2004. Bats of the Reserva Nacional Allpahuayo –  
Mishana, northeastern Peru, with notes on community structure. **Acta Chiropterologica  
6**(2):319-334.
- KLEIN, R.M. 1979. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. **Sellowia** (31):1-164.



- KOOPMAN, K. 1978. Zoogeography of Peruvian bats with special emphasis on the role of the Andes. **American Museum Novitates** 2651:1-33.
- KUNZ, T.H. & KURTA, A. 1990. Capture methods and holding devices. In: KUNZ, T.H. ed. **Ecological and behavior methods for the study of bats**. Washington, Smithsonian Institution Press, XXII+533p.
- LIM, B.K. & ENGSTROM, M.D. 2001. Bat community structure at Iwokrama forest, Guyana. **Journal of Tropical Ecology** 17:647-665.
- 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** 7:59-67.
- MARINHO-FILHO, J.S. & SAZIMA I. 1989. Activity patterns of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 49(3):777-782.
- MELLO, M.A.R.; SCHITTINI, G.M.; SELIG, P. & BERGALLO, H.G. 2004. Seasonal variation in the diet of the bat *Carollia perpicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in an Atlantic forest area in southeastern Brazil. **Mammalia** 68(1)49-55.
- MELLO, M.A.R. & SCHITTINI, G.M. 2005. Ecological analysis of three bat assemblages from conservation units in the Lowland Atlantic forest of Rio de Janeiro, Brazil. **Chiroptera Neotropical** 11(1-2):206-210.
- MIKICH, S.B. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19(1): 239-249.
- MULLER, M.F. & REIS, N.R. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 9(3-4):345-355.
- MYERS, P. & WETZEL, R.M. 1983. Systematics and zoogeography of bats of the Chaco Boreal. **Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan** (165):1-59.

- PASSOS, F.C.; SILVA, W.R.; PEDRO, W.A. & BONIN, M.R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**(3):511-517.
- PEDRO, W.A. & PASSOS, F.C. 1995. Occurrence and food habitats of some bat species from the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, Brazil. **Bat Research News** **36**(1):1-2.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim Museu Biologia Mello Leitão** **6**:3-21.
- REIS, N.R. 1984. Estrutura de comunidade de morcegos na região de Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia** **44**:247-254.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.; SELIAMA, M.L. & LIMA, I.P. 2000. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais no estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **17**(3):697-704.
- REIS, N.R.; BARBIERI, M.L.S.; LIMA, I.P. & PERACCHI, A.L. 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** **20**(2): 225 – 230.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P. & PEDRO, W.A. 2006a. Riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em dois diferentes habitats, na região centro-sul do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23**(3):813-816.
- REIS, N.R.; SHIBATTA, O.A.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006b. Sobre os mamíferos do Brasil. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. eds. **Mamíferos do Brasil**. Curitiba: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. 437p.
- RICKLEFS, R.E. 2003. **A Economia da Natureza**. 3ª edição. Editora Guanabara Koogan S. A., 470 p.

- SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 1978. Pollination of the passion flower, *Passiflora mucronata*, in southeastern Brazil. **Biotropica** **10**:100-109.
- SAZIMA, M.; FABIAN, M.E. & SAZIMA, I. 1982. Polinização de *Luehea speciosa* (Tiliaceae) por *Glossophaga soricina* (Chiroptera-phyllotomidae). **Revista Brasileira de Biologia** **42**:505-513.
- SAZIMA, M.; BUZATO, S. & SAZIMA, I. 1999. Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two Atlantic Forest sites in Brazil. **Annals of Botany** **83**:705-712.
- SIMMONS, N.B. & VOSS, R.S. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical rainforest fauna, Part I. Bats. **Bulletin of American Museum of Natural History** **237**:1-129.
- SIPINSKI, E.A.B. & REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **12**(3):519-528.
- STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G.V. 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.
- TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. In: SOULÉ M. E. ed. **Conservation Biology**. Sinauer. Sunderland, Mass. 440.
- TRAJANO, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **2**(5)255-320.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para identificação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e letras São José do Rio Preto – Boletim de Ciências, São José do Rio Preto** **1**:1-72.
- WEBSTER, W.D. & OWEN, R.D. 1984. *Pygoderma bilabiatum*. **Mammalian Species** **220**:1-3.
- WILSON, D.E. 1996. Neotropical bats: a checklist with Conservation status. In: GIBSON, A.C. ed. **Neotropical Biodiversity and Conservation**. University of California, Los Angeles. 202p.

ZORTÉA, M & CHIARELLO, A.G. 1994. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus*, in an Urban Reserve of South-east Brazil. **Mammalia** 58(4):665-670.

## **CAPÍTULO III**

**ANÁLISE DA DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DOS  
MORCEGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) OCORRENTES  
NA TERCEIRA VARGEM DO RIBEIRÃO GARCIA, PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL NACENTES DO GARCIA,  
BLUMENAU, SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL.**

ANÁLISE DA DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DOS MORCEGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) OCORRENTES NA TERCEIRA VARGEM DO RIBEIRÃO GARCIA, PARQUE NATURAL MUNICIPAL NACENTES DO GARCIA, BLUMENAU, SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL.

Sérgio Luiz Althoff<sup>1,2</sup> & Thales Renato O. de Freitas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Biologia Animal, DCN-CCEN, Universidade Regional de Blumenau (FURB), Santa Catarina Brasil (althoff@furb.br).

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Resumo:** Analisou-se a variação sazonal da diversidade ( $H'$ ), riqueza e abundância dos morcegos em uma área localizada em Floresta Ombrófila Densa, no sul no Brasil. As amostras constaram de 27 meses de coletas, divididas em nove estações. Houveram diferenças estatisticamente significativas em várias das comparações realizadas dentro dos tópicos diversidade, riqueza e abundância, tanto sazonais como anuais. As populações das espécies de morcegos flutuam supra-anualmente. Com isso levanta-se a discussão sobre o delineamento amostral para trabalhos que visem a utilização dos morcegos como indicadores ou não de perturbação florestal.

**Palavras Chaves:** Chiroptera, diversidade, bioindicadores

**Abstract:** It was analyzed data concerning to seasonal variation of diversity, richness and abundance of bats in an area of Dense Ombrophilous Forest located in South of Brazil. The

survey was performed along 27 months, which were divided in nine seasons. Significant statistically differences concerning to diversity, richness and density were observed between seasons and years. The bats populations fluctuated over a year. Thus, we are able to discuss about sampling design of works, which aims, to utilized bats as environmental quality indicators.

**Key Words:** Chiroptera, diversity, bioindicators

## INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica possui 260 espécies de mamíferos, destas, pelo menos 96 são morcegos, a conservação deste bioma enfrenta grandes desafios (MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1998; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002), tanto políticos quanto econômicos. A existência de menos de 6,98% de sua cobertura original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2006), coloca a Mata Atlântica entre as florestas com maior tendência ao desaparecimento em todo o mundo, sendo uma das áreas com maior prioridade para conservação (MYERS *et al.*, 2000).

No sul do Brasil encontramos 26 espécies de morcegos (SILVA, 1994; RUI & FÁBIAN, 1997; FÁBIAN *et al.*, 1999; SEKIAMA *et al.*, 2001; MIRETZKI, 2003; CHEREM *et al.*, 2004), representando 27% das espécies para este bioma. Esta região também apresenta os piores resultados em estudos sobre supressão vegetal. De 95.066 hectares desflorestados no período de 2000 a 2005, 73.561 hectares ou 77% do total suprimido estão concentrados nos estados de Santa Catarina e Paraná (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2006).

Apesar de ser a segunda ordem em número de espécies em nível local, os morcegos são o grupo que sempre aparecem tendo a maior riqueza e a maior abundância, tanto em regiões tropicais como subtropicais (PATTERSON *et al.*, 2003). São relativamente de fácil registro (WILSON & REEDER, 1993). Apresentam todo o tipo de hábitos alimentares e em alguns casos apresentam uma grande seleção por habitats específicos (HILL & SMITH, 1985; FENTON, 1992).

Estes animais são particularmente importantes no sistema tropical por serem responsáveis pela promoção da sucessão secundária e a revegetação em áreas que sofreram algum distúrbio, por causa da dispersão de sementes de plantas pioneiras (FLEMING, 1988).

Vários trabalhos procuram desvendar a importância destes animais no sistema ecológico, particularmente a relação entre a comunidade de morcegos a diminuição e fragmentação de habitats (FENTON *et al.*, 1992; ESTRADA *et al.*, 1993; DE JONG, 1995; BROSSET *et al.*, 1996; COSSON *et al.*, 1999; MEDELLÍN *et al.*, 2000; BERNARD & FENTON, 2006; FARIA, 2006). Segundo GORRESEN & WILLIG (2004) as consequências da fragmentação de florestas sobre os morcegos ainda não é bem definida.

Pela estreita relação entre os morcegos e as áreas que ocupam o entendimento das causas da variação de sua diversidade, riqueza e abundância na comunidade local de mamíferos podem servir de parâmetros para diversas hipóteses do efeito antrópico nas comunidades naturais. Este estudo analisa estes parâmetros sazonalmente e anualmente em uma comunidade de morcegos, em uma localidade que não sofre efeito antrópico durante 24 anos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A localidade da Terceira Vargem do Ribeirão Garcia pertence ao Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, no município de Blumenau (SC). Está localizada em 27°03'37"S e 49°06'43"W (Fig. 1), numa altitude de 320 m. Considerando aspectos fitogeográficos, a região está inserida nos domínios da Floresta Ombrófila Densa, com o dossel a cerca de 15m, sendo o último corte para retirada da madeira efetuado há 24 anos. Encontra-se distante a menos de 3 km de uma área primária com mais de 600 ha e faz parte de um grande maciço florestal, ainda razoavelmente preservado, de Mata Atlântica com mais de 60.000 ha. A região com influência antrópica (pastagens ou lavouras) está a mais de 3 km de distância.



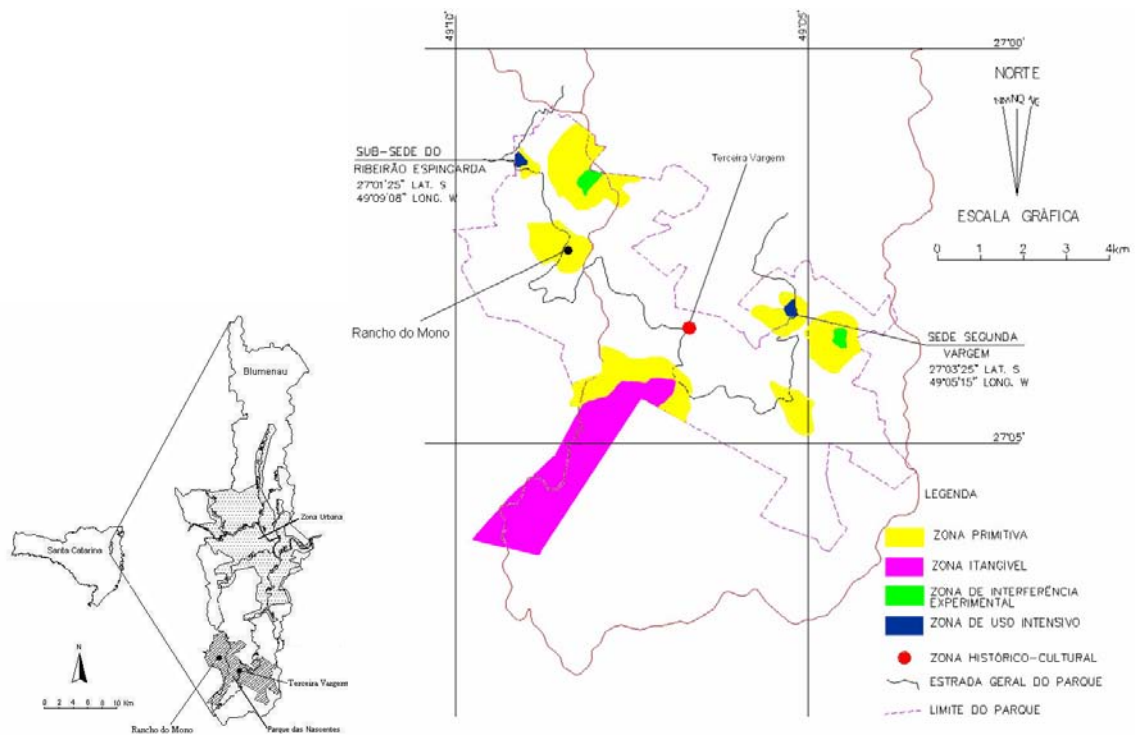


Figura 1. Localização da Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes no município de Blumenau e estado de Santa Catarina.

Segundo a classificação climática de Köppen, o leste do território catarinense apresenta o clima mesotérmico úmido com verões quentes (Cfa). A temperatura média anual oscila entre 17°C e 22°C e precipitação anual entre 1.200 e 2.000 mm, sem estação seca com verão quente e úmido (KLEIN, 1979; EMBRAPA, 1988).

As campanhas foram realizadas mensalmente de abril de 2004 a junho de 2006, com duração de três noites, sempre na fase da lua nova.

Para as capturas foram utilizadas oito redes-de-neblina, sendo quatro de 12 x 3 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 0,5 m) e quatro de 7 x 2,5 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 4,5 m). As redes foram armadas nos diversos ambientes da Terceira Vargem, abertas ao anoitecer, revisadas em intervalos de 30 minutos e fechadas após seis horas.

Os espécimes obtidos foram colocados em sacos de pano e levados ao acampamento para identificação e marcação utilizando colares com anilhas de alumínio numeradas

(adaptado de ESBERÁRD & DAEMON, 1999) e posteriormente liberados no mesmo local da captura.

A identificação dos animais seguiu os critérios de GOODWIN & GREENHAL (1961), VIZOTTO & TADDEI (1973), BARQUEZ *et al.* (1999), GREGORIN & TADDEI (2002) e a nomenclatura utilizada por CHEREM *et al.* (2004).

O esforço amostral foi calculado multiplicando a área total das redes pelo tempo de exposição, multiplicando também pelo número de repetições, conforme STRAUBE & BIANCONI (2002).

Para verificar se o esforço amostral foi suficiente para inventariar a riqueza local, utilizou-se a curva de rarefação calculada por meio do programa PAST (HAMMER *et al.* 2001).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi calculado sazonalmente e conjuntamente pra cada ano, utilizando a base de logaritmo natural (MAGURRAN, 1988). Os índices foram comparados através do teste  $t$  (ZAR, 1984).

Para se observar a existência ou não de diferenças estatisticamente significativas entre a riqueza utilizou-se ANOVA de uma via e para as abundâncias de espécies por estações e por anos, optou-se pelo teste de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ).

A análise de agrupamento foi utilizada para se verificar a existência da não aleatoriedade nas relações entre os anos e suas estações.

Efetuuou-se a soma dos resultados entre as mesmas estações nos dois anos consecutivos, abandonando os dados do último outono utilizando, então, o período de abril de 2004 até março de 2006. Novamente foram comparados os índices de diversidade, riqueza e abundância entre as estações agrupadas.

A amostra consta de nove estações, ou seja, dois anos e três meses de coleta, efetuou-se então dois  $\chi^2$  entre duas combinações, da seguinte forma: Primeira combinação: Ano1 (outono de 2004 até verão de 2004) X Ano2 (outono de 2005 até verão de 2005); Segunda Combinação: Ano1a (inverno de 2004 até outono de 2005) X Ano2a (inverno de 2005 até

outono de 2006). Com isso a diferença da primeira para segunda combinação é a subtração da primeira estação amostrada e adição da última estação.

Comparou-se a frequências entre os anos das duas combinações das espécies mais abundantes, através do  $\chi^2$ , para as espécies que apresentaram um número baixo de indivíduos aplicou-se o índice de correção de Yates (ZARR, 1984)

Estabeleceu-se uma correlação entre os resultados da diversidade, riqueza e abundância, com os fatores abióticos pluviosidade e temperatura. Os dados abióticos foram disponibilizados pela estação meteorológica da EPAGRI do município de Indaial, se optou por essa estação, por ser com localização mais próxima da localidade de coleta.

## **RESULTADOS**

Depois de 27 meses (81 dias) de coleta foram obtidas 1078 capturas (incluindo 104 recapturas), distribuídas em 21 espécies, 14 gêneros e três famílias (Tab. 1).

O esforço amostral total atingido foi de 104.004 m<sup>2</sup>.h.

A curva de rarefação (Fig. 2) tendeu a uma assíntota por volta de 21 espécies, o mesmo número alcançado por meio da curva do coletor. Pode-se observar que a riqueza esta relativamente estabilizada.

Houve um rápido incremento no início das coletas e com cerca de 50% das coletas foram registradas 95% das 21 espécies coletadas em todo estudo.

A diversidade ( $H'$ ) atingiu 2,04 nats/ind. Sazonalmente a diversidade variou de 1,214 até 2,01 nats/indv. O inverno de 2004 (Tab. 2) apresentou a menor diversidade (1,214 nats/indv.), apesar de ter a quarta mais alta abundância de animais (n=159), sendo significativamente diferente de quase todas as outras estações (com exceção do outono de 2006). O outono de 2006 apresentou o mesmo padrão, sendo a segunda maior abundância (163 indivíduos), mas é a segunda menor diversidade, diferindo também das demais estações.

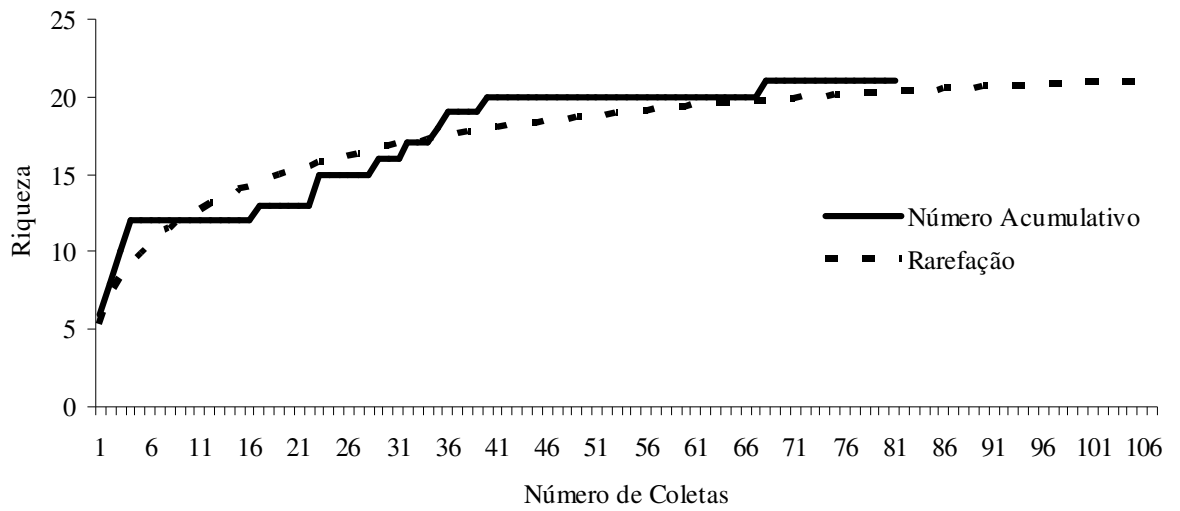


Figura 2: Curva de rarefação do número esperado de espécies de morcegos e número acumulativo de espécies em função do número de coletas, entre abril de 2004 e junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC.

Tabela 1: Lista das espécies de morcegos, número e abundância relativa (por família e total) ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC.

Espécie/Estações	Out. 2004	Inv. 2004	Prim. 2004	Ver. 2004	Out. 2005	Inv. 2005	Prim. 2005	Ver. 2005	Out. 2006	Total Geral	% total
<b>Phyllostomidae</b>											
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	45	4	6	26	64	1	11	39	98	294	27,27
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	31	103	7	21	28	37	3	6	9	245	22,73
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	46	8	5	34	35	6	7	18	35	194	18
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	16	4	4	38	9	10	2	9	7	99	9,18
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)		4	1	2	8	47	1	8	1	72	6,68
<i>Anoura caudifera</i> (E. Geoffroy, 1818)	2	29		8	4	11		4	1	59	5,47
<i>Sturnira tildae</i> De la Torre, 1959	1	3	1	6	5	6	1	2	3	28	2,6
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	9	1		2	2		2		3	19	1,76
<i>Artibeus obscurus</i> Schinz, 1821	6			2	6			2		16	1,48
<i>Chiroderma Doriae</i> Thomas, 1891				1	3			5	2	11	1,02
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1	1		1	2	1	1		2	9	0,83
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)			1	2				3	1	7	0,65
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)			1	1		1	1			4	0,37
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	2		1					1		4	0,37
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838				1			1			2	0,19
Sub-Total	159	157	27	145	166	120	30	97	162	1063	98,61
<b>Vespertilionidae</b>											
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1819)				1			1		1	3	0,28
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)				1				1		2	0,19
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	2									2	0,19
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1874)								1		1	0,09
<i>Lasiurus borealis</i> (Muller, 1776)					1					1	0,09
Sub-Total	2			2	1		1	2	1	9	0,83
<b>Molossidae</b>											
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	1	2	2	1						6	
Sub-Total	1	2	2	1						6	0,56
Total geral	162	159	29	148	167	120	31	99	163	1078	

Tabela 2: Índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$  em nats/indv.) por estação amostrada e o nível de significância (p), resultante da comparação entre a diversidade das estações, de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC. Em negrito os resultados estatisticamente diferentes.

H'/Estações	Out. 2004	Inv. 2004	Prim. 2004	Ver. 2004	Out. 2005	Inv. 2005	Prim. 2005	Ver. 2005	Out. 2006
$H'$	1,798	1,214	2,01	2,026	1,82	1,575	1,948	1,951	1,311
Out.2004		<b>0</b>	0,427	<b>0,04</b>	0,841	<b>0,022</b>	0,56	0,285	<b>0</b>
Inv.2004			<b>0,009</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,004</b>	<b>0,009</b>	<b>0</b>	0,392
Prim.2004				0,952	0,492	0,073	0,786	0,825	<b>0,012</b>
Ver.2004					0,082	<b>0</b>	0,771	0,595	<b>0</b>
Out.2005						<b>0,012</b>	0,659	0,33	<b>0</b>
Inv.2005							0,094	<b>0,002</b>	<b>0,015</b>
Prim.2005								0,991	<b>0,016</b>
Ver.2005									<b>0</b>

Para a riqueza entre as estações, houve diferença significativa apenas entre o verão de 2004 e o inverno de 2004 ( $p < 0,05$ ), verão de 2004 e a primavera de 2004 ( $p < 0,05$ ) e o verão de 2004 e inverno de 2005 ( $p < 0,01$ ) (Tab. 3).

Tabela 03: Riqueza total por estação amostrada e o nível de significância (p), resultante da comparação entre as riquezas das estações, de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC. Em negrito os resultados estatisticamente diferentes.

Abundância /Estações	Out. 2004	Inv. 2004	Prim. 2004	Ver. 2004	Out. 2005	Inv. 2005	Prim. 2005	Ver. 2005	Out. 2006
Riqueza	12	10	10	17	12	9	11	13	12
Out.2004		0,548	0,548	0,099	1	0,366	0,763	0,76	1
Inv.2004			1	<b>0,024</b>	0,548	0,763	0,764	0,364	0,548
Prim.2004				<b>0,024</b>	0,548	0,763	0,764	0,364	0,548
Ver.2004					0,099	<b>0,01</b>	0,051	0,18	0,99
Out.2005						0,366	0,763	0,76	1
Inv.2005							0,548	0,226	0,366
Prim.2005								0,544	0,763
Ver.2005									0,76

Já as comparações das abundâncias entre as estações do ano se mostraram significativamente diferentes em um número de combinações muito maior, 24 significativas em 36. (Tab. 4). As primaveras e o inverno de 2005 foram as estações que apresentaram o maior número de comparações estatisticamente diferentes. A distribuição total dos morcegos por estação (Fig. 3) mostra que no outono foram obtidas as maiores frequências e na primavera as menores.

Através da análise de agrupamento UPGMA, utilizando a medida de similaridade de correspondência, observou-se que, com exceção dos invernos, as estações se apresentaram em clados de mesmo ano de coleta, unindo a última estação coletada (outono de 2006) com a estação imediatamente anterior (Fig. 4). Os invernos apresentaram uma composição, na fauna de morcegos, distinta das demais estações, mas as outras estações não apresentaram composição sazonal da fauna distribuída aleatoriamente, havendo estreita relação entre as estações e os seus respectivos anos.

Tabela 04: Abundância total por estação amostrada e o  $\chi^2$  calculado, resultante da comparação entre a diversidade das estações, de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC. Em negrito os resultados estatisticamente diferentes.

Abundância /Estações	Out. 2004	Inv. 2004	Prim. 2004	Ver. 2004	Out. 2005	Inv. 2005	Prim. 2005	Ver. 2005	Out. 2006
Abundância	162	159	29	148	167	120	31	99	163
Out.2004		0,028	<b>92,613</b>	0,632	0,076	<b>6,255</b>	<b>88,917</b>	<b>15,207</b>	0,003
Inv.2004			<b>89,894</b>	0,394	0,196	<b>5,452</b>	<b>86,232</b>	<b>99,000</b>	0,050
Prim.2004				<b>80,006</b>	<b>97,163</b>	<b>55,577</b>	0,067	<b>38,281</b>	<b>93,521</b>
Ver.2004					1,146	<b>2,925</b>	<b>76,475</b>	<b>9,721</b>	0,723
Out.2005						<b>7,697</b>	<b>93,414</b>	<b>17,383</b>	0,048
Inv.2005							<b>52,457</b>	2,014	<b>6,534</b>
Prim.2005								<b>35,569</b>	<b>89,814</b>
Ver.2005									<b>15,634</b>

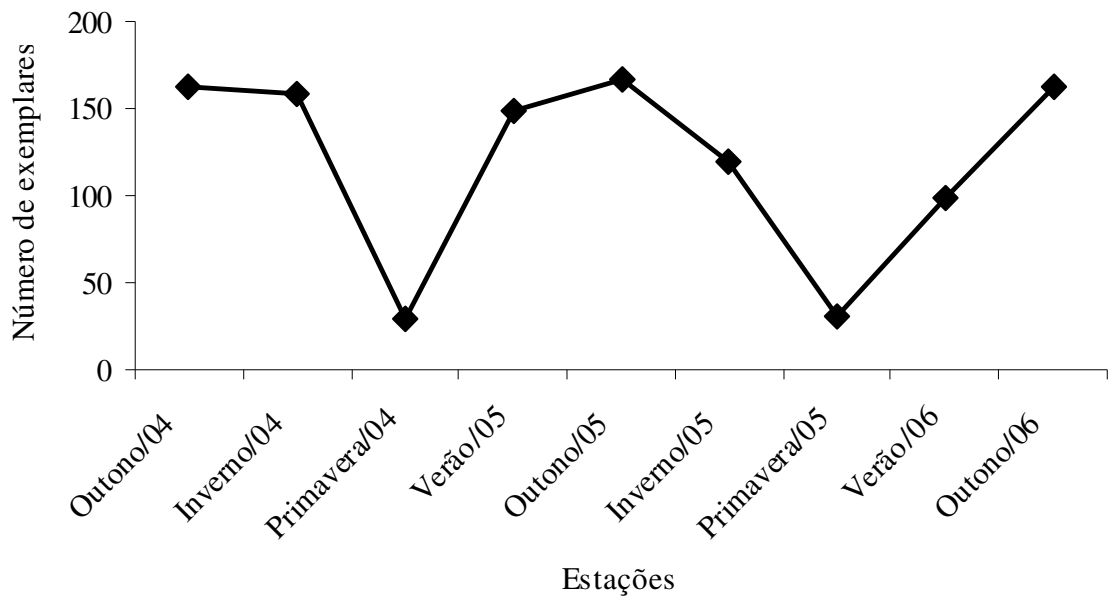


Figura 3: Distribuição sazonal do total de morcegos, que ocorrem nos meses de abril de 2004 a junho de 2006, obtida na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Blumenau, estado de Santa Catarina.

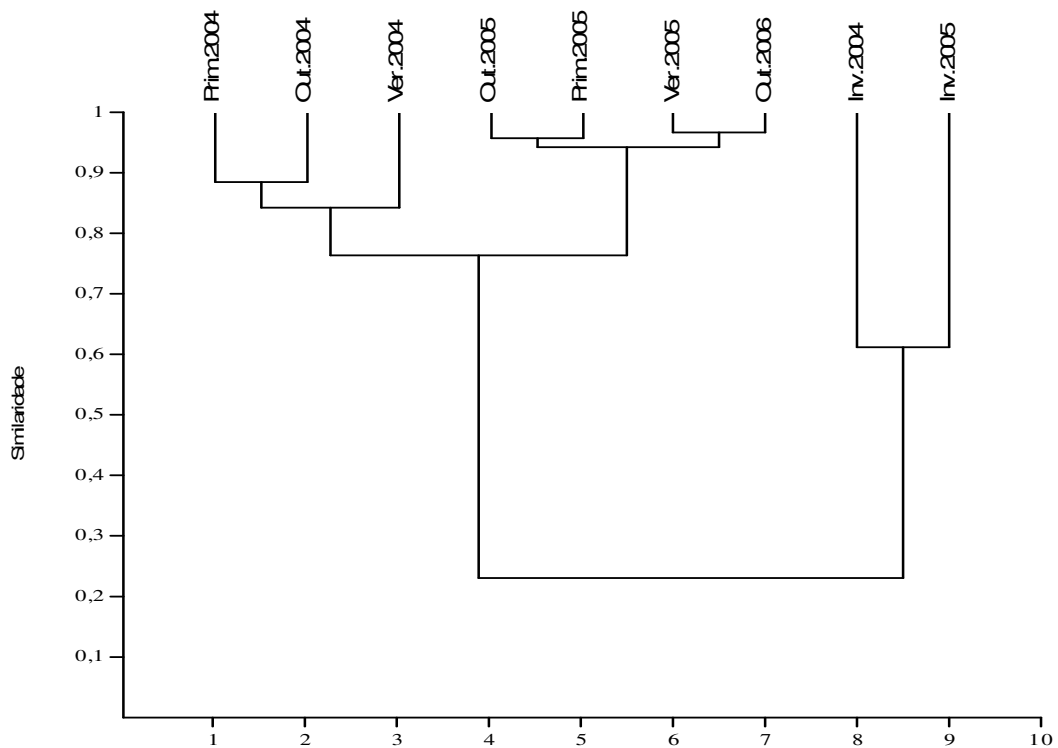


Figura 4: Dendrograma originado pela análise de agrupamento (por similaridade de correspondência), utilizando a matriz da Tabela 1, para as estações do ano, de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC.



Comparando os mesmos parâmetros (diversidade, riqueza e abundância), utilizando o somatório das mesmas estações nos dois anos (Tab. 5), demonstrou que tanto a diversidade do outono (1,869 nats.indv) como do inverno (1,529 nats.indv) diferem estatisticamente do verão (2,095 nats.indv) e da primavera (2,116 nats.indv). Para a riqueza (Tab. 5b) as diferenças foram entre o outono (n = 17) e o inverno (n = 11), e verão (n = 19) e inverno com a primavera (n = 14) e verão. Já na abundância populacional (Tab. 5c) apenas o inverno (n=279) não diferiu estatisticamente do verão (n = 247), já que o outono (n = 492) e o inverno (n= 60) apresentaram abundâncias muito distintas.

Tabela 5: Níveis de significância (p) das comparações entre: **a** - os índices diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$  em nats/indv.), **b** - Riqueza total por estação amostrada e **c** - Abundância com o  $\chi^2$  calculado. Para os morcegos amostrados de abril de 2004 a março de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau - SC. Em negrito os resultados estatisticamente diferentes.

	Diversidade			Riqueza				Abundância			
	Out.	Inv.	Prim.	Inv.	Out.	Inv.	Prim.	Inv.	Out.	Prim.	
Inv.	<b>0,00</b>			Inv.	<b>0,03</b>			Inv.	<b>4,11*</b>		
Prim.	0,16	<b>0,0</b>		Prim.	<b>0,09</b>	0,77		Prim.	<b>186,00**</b>	<b>141,47**</b>	
Ver.	<b>0,01</b>	<b>0,0</b>	0,9	Ver.	0,12	<b>0,00</b>	0,71	Ver.	<b>11,67**</b>	1,97	<b>113,90*</b>
	<b>a</b>			<b>b</b>				<b>c</b>			

\*= p<0,05; \*\* = p<0,001

Na tabela 6 observa-se o número de exemplares amostrados para cada espécie por ano coletado. A espécie *M. levis* desaparece da amostra na combinação Ano1a/Ano2a. O  $\chi^2$  calculado entre os anos, dentro de cada uma das combinações, foi significativo (p<0,001, para ambas). A comparação entre os  $H'$ s dos anos não foram estatisticamente diferentes.

Os resultados das comparações entre as abundâncias das espécies mais frequentes entre os anos, mostraram que quase todas se apresentam estatisticamente diferentes, o mesmo acontecendo com a comparação entre a combinação Ano1a e Ano2a, ocorrendo uma redução

no número de espécies com frequências diferentes. As espécies que apresentaram estas diferenças entre as análises não foram necessariamente as mesmas (Tab. 7).

Tabela 6: Abundância por ano amostrado, o  $\chi^2$ , diversidade e comparação entre as diversidades, calculado entre os anos, com a amostra coletada de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC. Ano 1 e ano 2 de abril de 2004 à março de 2006. Ano1a e ano2a de abril de 2004 à junho de 2006.

Espécie/Anos	ano1	ano 2	ano 1a	ano2a
<i>A. lituratus</i>	81	115	100	149
<i>S. lilium</i>	162	74	159	55
<i>A. fimbriatus</i>	93	66	82	66
<i>C. perspicillata</i>	62	30	55	28
<i>P. bilabiatum</i>	7	64	15	57
<i>A. caudifera</i>	39	19	41	16
<i>S. tildae</i>	11	14	15	12
<i>A. jamaicensis</i>	12	4	5	5
<i>A. obscurus</i>	8	8	8	2
<i>C. doriae</i>	1	8	4	7
<i>P. lineatus</i>	3	4	4	4
<i>V. pusilla</i>	3	3	3	4
<i>C. auritus</i>	2	2	2	2
<i>D. rotundus</i>	3	1	1	1
<i>A. geoffroy</i>	1	1	1	1
<i>M. nigricans</i>	1	1	1	2
<i>E. brasiliensis</i>	1	1	1	1
<i>M. levis</i>	2	0	0	0
<i>E. furinalis</i>	0	1	0	1
<i>L. borealis</i>	0	1	1	0
<i>M. molossus</i>	6	0	5	0
Total	498	417	503	413
$\chi^2$ calculado	41,872*		46,965*	
Diversidade	1,973	2,074	1,986	1,962
Comparação das diversidades	p=0,147		p=0,72	

\* significativo p<0,001

Tabela 7: Comparação entre as abundâncias totais por ano amostrado e o  $\chi^2$  calculado, de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC.

Espécies	Ano1 N	Ano2 N	$\chi^2$ Calculado	Ano1a N	Ano2a n	$\chi^2$ Calculado	Ano1 X Ano2	Ano 1a X Ano2a
<i>A.caudifera</i>	39	19	6,897	41	16	10,96	*	*
<i>A.fimbriatus</i>	93	66	4,585	82	66	1,73	*	
<i>A.jamaicensis</i>	12	4	4,06	5	5	0,10	*	
<i>A.lituratus</i>	81	115	5,898	100	149	9,64	*	*
<i>A.obscurus</i>	8	8	0,06	8	2	3,70		*
<i>C.doriae</i>	1	8	5,56	4	7	0,97	*	
<i>C.perspicillata</i>	62	30	11,130	55	28	8,78	*	*
<i>P.bilabiatum</i>	7	64	45,761	15	57	24,50	*	*
<i>S.lilium</i>	162	74	32,814	159	55	50,54	*	*

\*Abundância estatisticamente diferente

Através dos dados de pluviosidade e temperatura construiu-se o diagrama climático mensal (Fig. 5). Observa-se que a região tem um regime de chuva bem distribuído, com exceção da última estação amostrada, quando ocorreu déficit hídrico.

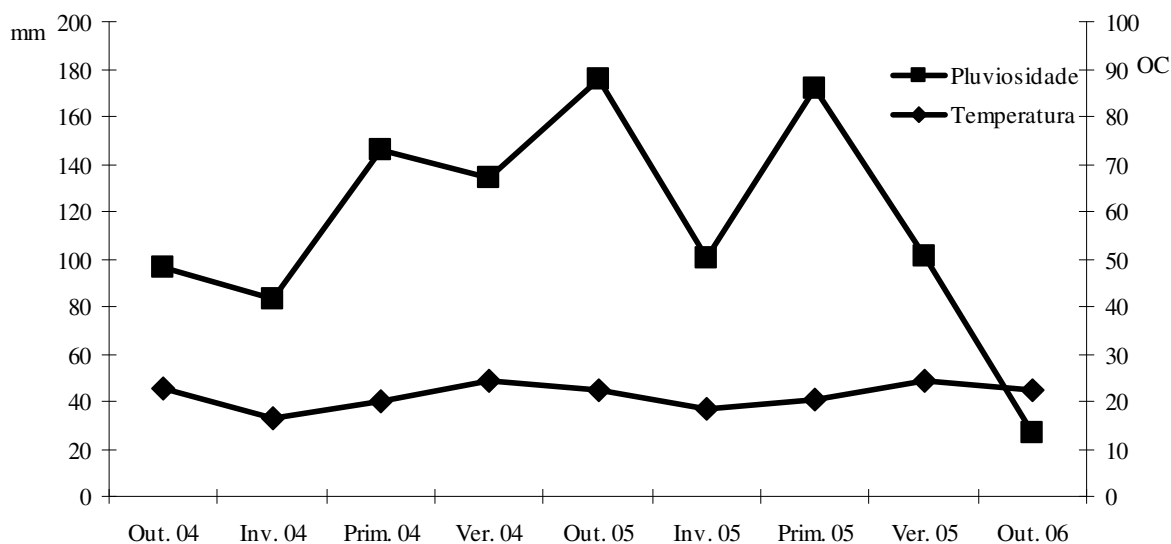


Figura 5: Diagrama climático sazonal, construído através dos dados do posto meteorológico da EPAGRI em Indaial – SC, de janeiro de 2004 a julho de 2006. A precipitação acima de 100 mm representa excedente hídrico e abaixo da linha da temperatura déficit hídrico (seca).

As correlações isoladas dos parâmetros:  $H'$  (Fig. 6), riqueza (Fig. 7) e número de indivíduos capturados (Fig. 8), com os fatores abióticos: pluviosidade e temperatura, resultaram em combinações que tendem a ter correlações. Comprovado através da análise de correlação (Tab. 8), onde o  $H'$  possuiu correlação com a pluviosidade ( $r= 0,675$ ,  $p<0,05$  e  $t_{\text{calc}}= 2,419$ ,  $t_{\text{tab}}= 2,365$ ), a riqueza com a temperatura ( $r= 0,807$ ,  $p<0,01$  e  $t_{\text{calc}}= 3,612$ ,  $t_{\text{tab}}= 2,365$ ), mas o número de indivíduos não apresentou correlação com os fatores abióticos no presente estudo.

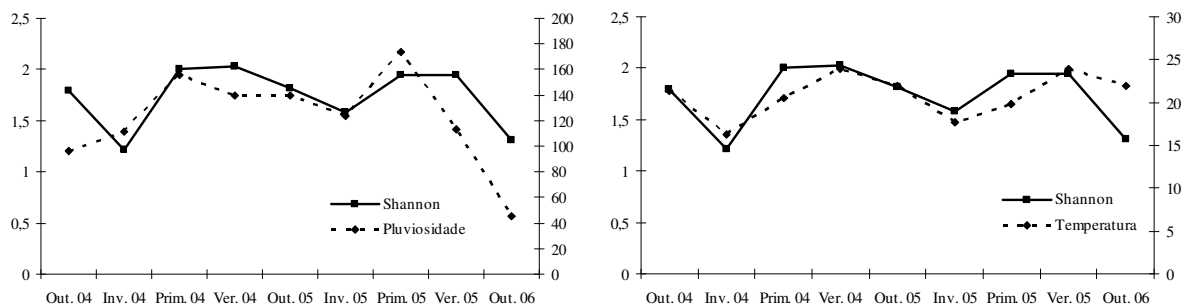


Figura 6: Variação sazonal do Índice de diversidade dos morcegos (de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC), pluviosidade e temperatura (Dados do posto meteorológico da EPAGRI, Indaial – SC).

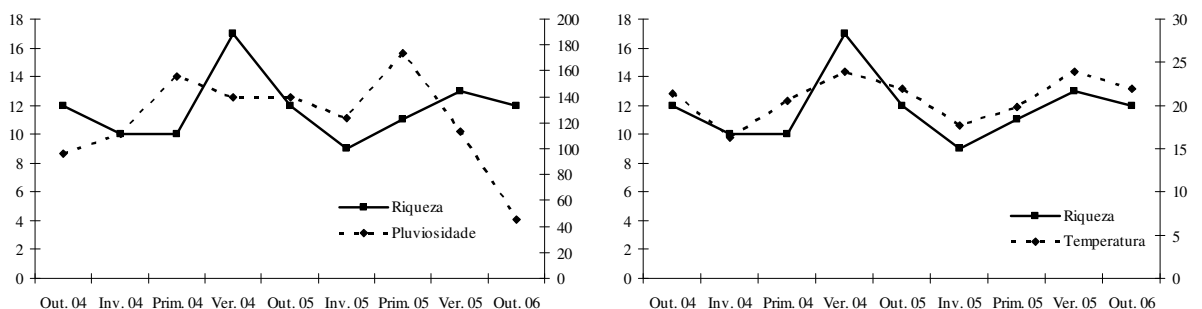


Figura 7: Variação sazonal da riqueza de morcegos (de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC), pluviosidade e temperatura (Dados do posto meteorológico da EPAGRI, Indaial – SC).

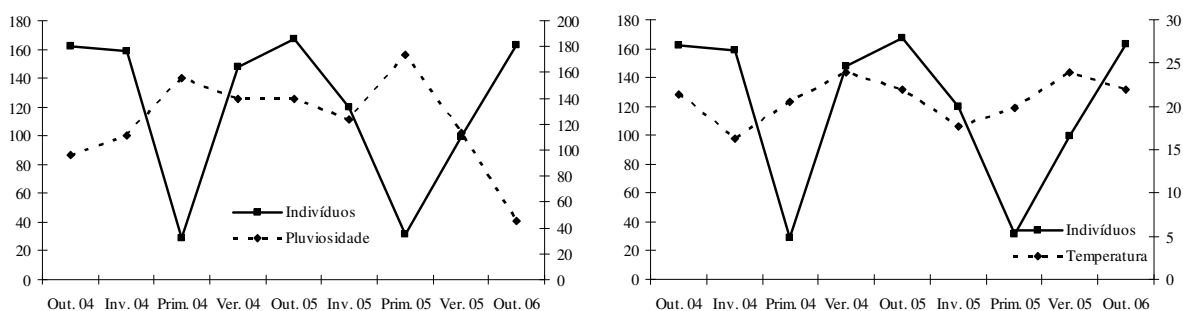


Figura 8: Variação sazonal da abundância dos morcegos (de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC), pluviosidade e temperatura (Dados do posto meteorológico da EPAGRI, Indaial – SC).

Tabela 8: Resultados da análise de correlação entre o índice de diversidade, riqueza e abundância populacional, dos morcegos ocorrentes de abril de 2004 a junho de 2006, na Terceira Vargem do Ribeirão Garcia, Parque Nascentes, Blumenau – SC, em função da pluviosidade e temperatura.

	Pluviosidade			Temperatura		
	R	p	t	r	p	t
Shannon	0,675	0,046	2,419*	0,603	0,085	2,001
Riqueza	-0,03	0,939	-0,079	0,807	0,009	3,612*
Indivíduos	-0,657	0,054	-2,309	0,077	0,843	0,205

\* - estatisticamente significativo (correlacionado)

## DISCUSSÃO e CONCLUSÃO

Comparações de trabalhos sobre riqueza de morcegos são extremamente complicadas, pois os trabalhos existentes utilizam diferentes métodos de amostragem (coletas com redes ou em abrigos, encontros ocasionais ou até sensores ultra-sônicos), tempo de amostragem diferenciado (anos, meses ou apenas dias), grupos taxonômicos (famílias seletivamente capturadas pelos métodos) e por fim não levam em conta toda heterogeneidade da área de estudo, podendo ainda existir outros fatores. Alguns destes problemas já foram apontados por

SIMMONS & VOSS (1998). Com esta heterogeneidade de variáveis, diversas são as conclusões dos autores, podendo inclusive serem até antagônicas.

Segundo ESTRADA *et al.* (1993), que mesmo existindo uma diminuição no tamanho do fragmento florestal a composição regional histórica da fauna de morcegos é mantida. Isto de certa forma concorda com FENTON *et al.* (1992), que afirma que a diversidade de Phyllostomidae é maior em ambientes sem distúrbios, mas a riqueza é indistinguível entre áreas (contínuas ou não).

DE JONG (1995) encontrou uma correlação positiva entre riqueza de espécies e área florestada, mas não entre riqueza e distância entre as manchas florestais e a floresta contínua. Já BROSSET *et al.* (1996) encontrou uma correlação positiva entre riqueza e a distância dos fragmentos ou com corredores florestais. Mas ambos concordam que locais com distúrbios tendem a aumentar a abundância total e a reduzir a riqueza.

Para a família Phyllostomidae, a riqueza, a diversidade e número de espécies raras estão possivelmente correlacionados com a intensidade do distúrbio florestal (MEDELLÍN *et al.*, 2000), o que já tinha sido encontrado por COSSON *et al.* (1999), onde as composições de espécies diferem entre habitats fragmentados e não fragmentados, com a abundância, riqueza e diversidade correlacionada com o tamanho do fragmento. FARIA (2006) chegou à conclusão que habitats modificados pelo homem, como o desmatamento ou distúrbios como a fragmentação, apresentam evidências do empobrecimento da riqueza de morcegos.

Recentemente BERNARD & FENTON (2006), não encontraram grandes efeitos na fragmentação da floresta nas comunidades de morcegos e as áreas abertas não atuaram como barreiras ecológicas.

Em 27 meses de amostragens na área de estudo, o incremento da riqueza amostrada com novas espécies será alcançado com um esforço de captura muito maior e a utilização de outros métodos (abrigos, sensores de sons, armadilhas tipo harpas). Mesmo assim estas espécies provavelmente estariam relacionadas à subfamília Phyllostominae e às famílias

Vespertilionidae e Molossidae, as quais já são (senso comum entre os pesquisadores de morcegos) as mais difíceis de serem capturadas com redes de neblina. Segundo CHEREM *et al.* (2004), na região poder-se-ia capturar pelo menos mais seis espécies, quase todas pertencentes aos taxa acima.

O índice de diversidade ( $H'$ ) de 2,04 nats/indv, está dentro do esperado para Região Neotropical, que geralmente está próximo de 2 nats/ind. (PEDRO & TADDEI, 1997). Por si só, o índice de diversidade tem pouca expressividade, porém seu uso na comparação entre áreas o torna um pouco mais aplicável, pois está diretamente ligado à equidade ( $J$ ), que demonstra como o número de indivíduos está distribuído entre as espécies. Quanto maior a equidade melhor a distribuição e também maior  $H'$  (RICKLEFS, 1996).

Com as atuais políticas ambientais, onde se aceitam Relatórios Ambientais prévios (RAPs), com poucos dias de campo ou meses, pode-se calcular o  $H'$ . Todavia, ele realmente expressa a diversidade da região? A tabela 2 demonstra que existe um grande número de combinações que apresentam diferenças estaticamente significantes, explicitando a importância da estação em que serão coletados os dados de campo. Nos três meses do inverno de 2004, por exemplo, houve uma grande abundância de morcegos ( $n=159$ ), mas o  $H'$  mais baixo da região ( $H' = 1,214$  nats/indv). Já na primavera do mesmo ano, ou seja, nos três meses seguintes, observou-se uma abundância 5,5 vezes mais baixa, mas um  $H' = 2,01$ . Apesar destas duas estações apresentarem o mesmo número de espécies (riqueza = 10), os seus indivíduos não estão distribuídos do mesmo modo entre as espécies.

A ausência de diferença estatística no  $H'$  nos anos amostrados pode ser um indício que o mesmo pode ser utilizado para comparar os anos, mas que os resultados serão mais fidedignos se as amostragens sistemáticas forem superiores a um ano. O ponto que chama a atenção é o resultado da análise de correlação com os fatores abióticos (temperatura e pluviosidade), onde  $H'$  se mostrou correlacionado com a pluviosidade. Com exceção da última estação a distribuição de chuvas sazonal foi relativamente homogênea. Caso os anos

apresentem uma grande variação no regime das chuvas sazonais, a comparação dos H' entre estes anos deve ser analisada com mais atenção.

A análise da riqueza aparentemente apresentou uma constância maior, pois de 36 combinações apenas três apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Portanto, com um esforço amostral superior a seis meses conseguiu-se uma boa representatividade das espécies ocorrentes na área.

As abundâncias sazonais apresentam-se bem diversas, através das comparações pelo teste de  $\chi^2$ , observaram-se 24 estatisticamente significativamente diferentes (em um total de 36 combinações). Todos os trabalhos que apresentam os dados de variação de abundância mensal constataram que isso ocorre ao longo do ano e esta variação está diretamente relacionada com a disponibilidade de alimento (MARINHO-FILHO, 1991; ZORTÉA & CHIARELO, 1994). O que explica a não correlação com os fatores abióticos pontuais, pois a disponibilidade de alimento está relacionada com fatores abióticos de meses ou estações anteriores (como a produção de frutos).

Os resultados acima discutidos são reforçados pelos dados apresentados na tabela 5, onde entre 18 combinações realizadas (diversidade, riqueza e abundância), apenas seis não apresentam diferenças estatisticamente significantes. Isto indica que se duas áreas distintas forem analisadas, utilizando dados pontuais de diferentes estações para as comparações, haverá 66,7%, de chance de se estar analisando a diferença entre as estações e não, o objetivo, a diferença entre as áreas.

Quando se compara a abundância dos anos pelo  $\chi^2$ , tanto na combinação Ano1XAno2 como na Ano1aXAno2a, observa-se que são diferentes estaticamente, resultados estes corroborados pela análise de agrupamento, onde as estações (excetuando-se os invernos) apresentam-se em clusters separados pelo ano. As variações no número de indivíduos de morcegos, provavelmente estão ligadas à fenologia das plantas (a maioria das espécies capturadas eram frugívoras), que provavelmente variou entre estes anos. Como a variação da



disponibilidade de alimento é extremamente local, análises entre locais muito distantes podem também resultar em erros.

A mesma constatação é feita quando observamos a tabela 04 onde a combinação de Ano1XAno2 das nove espécies analisadas apenas uma não diferiu significativamente entre estes dois anos. Já na combinação Ano1aXano2a, que difere da primeira apenas por não utilizar o outono de 2004 e sim o de 2006 (deslocamento de três meses), os resultados mudam para três espécies não significativas, não incluindo nestas a espécie da primeira combinação. Há também a ausência de uma espécie, reduzindo a riqueza para 20.

Todos os equívocos nas análises podem ser minimizados com um bom desenho amostral, períodos amostrais longos (ver ESTRADA *et al.*, 1993; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2001; 2002), uma boa análise da estrutura vegetacional, sua fenologia (ver MARINHO-FILHO, 1991; ZORTÉA & CHIARELO, 1994; PASSOS, *et al.*, 2003) e a interação da comunidade de morcegos com esta estrutura. Pois são poucos os trabalhos que unem um bom desenho amostral para captura de morcegos com uma boa análise de disponibilidade sazonal de alimentos e a heterogeneidade florestal, infelizmente as boas parcerias entre zoólogos e botânicos ainda não são regra, o que dificulta um pouco a viabilização destes trabalhos.

Importante também são os cuidados na utilização de amostras com um espaço temporal muito longo entre elas (meses ou anos), pois se pode estar pretendendo analisar as variações das comunidades entre as amostras, mas na realidade os resultados podem estar representando as variações populacionais dentro das amostras.

Um outro ponto é o pequeno número de os trabalhos que discutem a abundância de espécies de acordo com outras variáveis. No seu estudo, RODRÍQUEZ-DURAN & VAZQUEZ (2001) observaram que a passagem de um furacão teve efeito negativo sobre a abundância, nos meses seguintes de *Artibeus jamaicensis*, mas o efeito do furacão foi sobre as plantas utilizadas por esta espécie, as quais foram destruídas ou tiveram seus frutos subtraídos. Tempestades também podem afetar a abundancia, em observações pessoais, noites com

tempestades elétricas ocasionam um decréscimo nas capturas (chegando a zero), podendo então mascarar pontualmente a densidade local. Uma outra variável foi apresentada por FENTON *et al.* (2001) que discutem que a disponibilidade de abrigos está diretamente ligada com a abundância das espécies, pois existe preferência específica de tipos de abrigo utilizados, onde o desaparecimento de determinados abrigos podem ocasionar uma redução local na abundancia de uma espécie de morcego, sem este conhecimento prévio pode-se apresentar hipóteses para as variações na abundância que não conseguem obter sustentação prática .

Publicações, como inventários e observações pontuais da biologia das espécies são extremamente importantes, mas deve-se ter cuidado com a descrição detalhada do método utilizado, para que outros pesquisadores possam utilizar os resultados, como já sugerido por SIMMONS & VOSS (1998) e também, talvez, o caso de algumas padronizações de esforço amostral como, por exemplo, o sugerido por STRAUBE & BIANCONI (2002).

Atualmente a Região Neotropical conta com um bom número de publicações versando sobre a comunidade de morcegos. Uma padronização nos métodos facilitará a análise geral dos dados, bem como norteará as discussões, tornando-as assim comparáveis.

## **AGRADECIMENTOS**

À FURB, por ter auxiliado na compra de diversos materiais de campo e disponibilizar o Parque Natural Nascentes do Garcia para o presente estudo. Ao IPAN (Instituto Parque das Nascentes), pelo apoio logístico. Ao Célio Testoni, Fernando Venâncio, Talita Trindade Pereira, André Testoni, Claudia Sabine Brand, Airton Adão Schimit, Marcelo Heinert, Francisco S. Stainer, Rafael Carlo Francisco, Mary Susan Rossetim, Franciele Oliveira Dias, Beatrice dos Santos, pelo o auxilio em dois anos e meio de coleta. Ao Rudi Ricardo Laps, Gledson Vigiano Bianconi, LÍlian Sander e CÍntia Gisele Gruener, pela leitura crítica e

contribuições a versão preliminar deste texto. Ao Alexandre Uhlmann e Marta “Uhlmann” pela tradução do resumo.

## **BIBLIOGRAFIA (A ser submetido para Iheringia)**

- BARQUEZ, R.M.; MARES, M.A. & BRAUN, J.K. 1999. The bats of Argentina. **Special Publications, Museum of Texas Tech University** (42):1-275.
- BERNARD, E. & FENTON, M. B. 2006. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation** (in press).
- BROSSET, A.; CHARLES-DOMINIQUE, P.; COCKLE, A.; COSSON, J.F. & MASSON, D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology** **74**: 1974-1982.
- CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S.L. & GRAIPEL, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical** **11**(2):151-184.
- COSSON, J.F.; PONS, J.M. & MASSON, D. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology** **15**:515-534.
- DE JONG, J., 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. **Acta Theriologica** **40**:237-248.
- EMBRAPA 1988. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado de Santa Catarina**. Curitiba: EMBRAPA-CNPFF, 113 p.
- ESBÉRARD, C. & DAEMON, C. 1999. Um novo método para marcação de morcegos. **Chiroptera Neotropical** **5**(1-2):116-117.
- ESTRADA, A. & COASTES-ESTRADA, R. 2001. Bat species richness in live fences and in corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography** **24**:94-102.

- ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. 2002. Bats in continuous forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, México. **Biological Conservation** **103**:237-245.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. & MERITT JR, D. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography** **16**(4): 309-318.
- FABIÁN, M.E.; RUI, A.M. & OLIVEIRA, K.P. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica** **87**:143-156.
- FARIA, D. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **22**:531-542.
- FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K. & SYME, D.M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. **Biotropica** **24**(3):440-446.
- FENTON, M.B.; BERNARD, E.; BOUCHARD, S.; HOLLIS, L.; JOHNSTON, D.S.; LAUSEN, C.L.; RATCLIFFE, J.M.; RISKIN, D.K.; TAYLOR, J.R. & ZIGOURIS, J. 2001. The bat fauna of Lamanai, Belize: roosts and trophic roles. **Journal of Tropical Ecology** **17**:511-524.
- FLEMING, T.H. 1988. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions**. University of Chicago Press, Chicago. 365p.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA 2002. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 1995-2000. Relatório Final. SOS Mata Atlântica São Paulo.  
<http://www.sosmatatlantica.org.br> . Acesso em: 07.09.2006
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA 2006. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica 2000-2005. SOS Mata Atlântica São Paulo.  
<http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=atlas&action=atlas>. Acesso em: 27.12.2006.

- GOODWIN, G.C. & GREENHALL, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. **Bulletin of American Museum of Natural History** 122(3):187-302.
- GORRESEN, P.M. & WILLIG, M.R. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic Forest of Paraguay. **Journal of Mammalogy** 85(4): 688-697.
- GREGORIN, R. & TADDEI, V.A. 2002. Chave artificial para a identificação de Molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoologia Neotropical** 9(1):13-32.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T. & E RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** 4(1): 9pp. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm). Acesso em: 05.01.2007
- KLEIN, R.M. 1979. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. **Sellowia** (31):1-164.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton university Press, Princeton. 170p.
- 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** 7:59-67.
- MARINHO-FILHO, J.S. & SAZIMA, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. In KUNZ T.H. & RACEY P.A. EDS. **Bat Biology and Conservation**. Washington, D.C., Smith. Inst. Press. 365p
- MEDELLÍN, R.A.; EQUIHUA, M. & AMIN, M.A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rain-forests. **Conservation Biology** 14:1666-1675.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2002. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. MMB/SBF, Brasília. 404p.
- MIRETZKI, M 2003. Morcegos do estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papeis Avulsos de Zoologia** 43(6):101-138.

- MYERS, N., MITTERMIER, R.A.; MITTERMIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**: 853-858
- PASSOS, F.C.; SILVA, W.R.; PEDRO, W.A. & BONIN, M.R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**(3):511-517.
- PATTERSON, B.D.; WILLIG, M.R. & STEVENS, R.D. 2003. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. In: KUNZ, T.H. & FENTON, M.B. eds. **Bat Ecology** University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim Museu Biologia Mello Leitão** **6**:3-21.
- RICKLEFS, R.E. 1996. **A Economia da Natureza**. 3ª edição. Editora Guanabara Koogan SA. 470 p.
- RODRIGUES-DURÁN, A. & VAZQUEZ, R. 2001. The bat *Artibeus jamaicensis* in Puerto Rico (West Indies): seasonality of diet, activity, and effect of a hurricane. **Acta Chiropterologica** **3**(1):53-61.
- RUI, A.M. & FABIÁN, M.E. 1997. Quiropteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) en selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical** **3**(2):75-77.
- SEKIAMA, M.L.; REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. & ROCHA, V.J. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). **Revista Brasileira de Zoologia** **18**(3):749-754.
- SILVA, F. 1994. **Os mamíferos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 246pp.

- SIMMONS, N.B. & VOSS, R.S. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical rainforest fauna, Part I. Bats. **Bulletin of American Museum of Natural History** 237:1-129.
- STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G.V. 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.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para identificação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e letras São José do Rio Preto – Boletim de Ciências, São José do Rio Preto** 1:1-72.
- ZAR, J.H. 1984. **Biostatistical analysis**. 2<sup>th</sup> ed., Prentice Hall, New Jersey. 718p.
- ZORTÉA, M & CHIARELLO, A.G. 1994. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus*, in an Urban Reserve of South-east Brazil. **Mammalia** 58(4):665-670.

## **CAPÍTULO IV**

**ATIVIDADE HORÁRIA DOS MORCEGOS (MAMMALIA;  
CHIROPTERA) OCORRENTES NO PARQUE MUNICIPAL  
NASCENTES DO GARCIA, ESTADO DE SANTA CATARINA,  
SUL DO BRASIL.**



ATIVIDADE HORÁRIA DOS MORCEGOS (MAMMALIA; CHIROPTERA)  
OCORRENTES NO PARQUE MUNICIPAL NASCENTES DO GARCIA, ESTADO DE  
SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL.

Sérgio Luiz Althoff<sup>1,2</sup> & Thales Renato O. de Freitas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Biologia Animal, DCN-CCEN, Universidade Regional de Blumenau (FURB), Santa Catarina Brasil (althoff@furb.br).

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Resumo:** A atividade horária de 23 espécies de morcegos foi apresentada. O estudo contou com uma amostra de 27 meses de coletas em duas localidades no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, localizado nos municípios de Blumenau e Indaial, estado de Santa Catarina. Os animais foram agrupados de acordo com seu nicho trófico, sendo os frugívoros separados de acordo com seu tamanho corporal. Houve variação estatisticamente significativa entre as localidades amostradas, bem como entre as espécies do mesmo nicho trófico. Os resultados sugerem a inexistência de divergência de horário de atividade para redução na competição alimentar. A realização de estudos de longo prazo na fenologia das plantas quiropterocóricas e na abundância sazonal de disponibilidade de insetos na área talvez possam elucidar as diferenças de horários encontradas.

**Palavras Chave:** Atividade horária; Chiroptera; Mata Atlântica; sul do Brasil

**Abstract:** The temporal activity of 23 bat species was analyzed. This study was conducted in two survey points located at *Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia* during a period

of 27 months. The animals were grouped according to their trophic niches and the frugivorous bats segregated according to their body size. It was noted statistically significant variations between the surveyed localities, as well as, among the species that are included in the same trophic niche. The result suggests the inexistence of time activity divergence that could alleviate the food competition. Long term studies, which approach the phenology of chiropterocoric species, as well as the seasonal availability of insects, could elucidate the time differences observed.

**Key Words:** Time activity, Chiroptera, Atlantic Rain Forest; Southern Brazil.

## INTRODUÇÃO

A importância funcional de morcegos para a dinâmica dos ecossistemas tropicais é sugerida pela diversidade e densidade relativa das espécies deste grupo, as quais podem alimentar-se de frutas, néctar e pólen, insetos e/ou pequenos vertebrados, e sangue (MARINHO FILHO, 1991). ESBERÁRD (2000) exemplifica esta importância citando que um morcego de 145 gramas espalha 6.000 sementes em uma única noite e que os insetívoros podem capturar 600 insetos em 70 minutos de voo.

O voo envolve uma variedade de estratégias, cada uma requerendo adaptações de formas de asa e gasto de energia (NORBERG *et al.*, 1993). FLEMING (1988) estimou que fêmeas lactentes de *C. perspicillata*, necessitam de uma vez e meia até duas vezes mais energia que as reprodutivamente inativas. Conseqüentemente elas precisam ter um aumento na sua atividade de forrageio, o que foi comprovado, para fêmeas grávidas e lactentes, por CHARLES-DOMINIQUE (1991). Uma das formas de otimizar os gastos de energia é, de acordo com o tipo de alimentação, possuir padrões de atividade de forrageio, como tentativa de aumentar o sucesso no encontro de alimento e reduzir a competição intra e inter-específica, se existir.

Diferentes espécies de morcegos podem coexistir numa mesma área. Um mecanismo que permite essa coexistência é a utilização do recurso alimentar em diferentes horários, preferências na dieta ou no tamanho de frutos ou insetos (MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989).

Na década de 70 e meados de 80 existia uma em argumentação de que os morcegos frugívoros tenderiam a possuir horários de atividade diferentes para uma redução na competição entre as espécies (LA VAL, 1970; REIS, 1984; TRAJANO, 1984). Outros estudos discutem que esta suposição só é válida para recursos que existam em abundância (como insetos) ou que são repostos ao longo da noite (como néctar), não existindo reposição de frutos maduros na mesma noite, ou seja, “o primeiro leva” (MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989; MARINHO-FILHO, 1991; PEDRO & TADDEI, 2002).

Para diversas espécies de morcegos o conhecimento de sua atividade horária é ínfimo, se não nula e o número de trabalhos que discutem este tema também é reduzido. Para o bioma Mata Atlântica que se apresenta em franco desaparecimento é de grande importância o aumento do conhecimento sobre os componentes de sua fauna. A meta desse trabalho é apresentar o horário de atividade das espécies de morcegos encontrados em Mata Atlântica, no Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, Blumenau, SC.

## **METODOLOGIA**

O Parque Natural Municipal “Nascentes Garcia” (Parque das Nascentes) localiza-se nos municípios de Blumenau e Indaial, mais precisamente entre as latitudes 27°01’ e 27°06’S e entre as longitudes 49°01’ e 49°10’W, no estado de Santa Catarina. (Fig. 1). Possui uma área de cerca de 5400 hectares

O clima da região é do tipo Temperado Úmido de Verão Quente (Cfa), sem deficiência de chuva em qualquer estação com evapotranspiração com potencial megatérmico (GAPLAN, 1986). A temperatura média anual oscila entre 17°C e 22°C, possuindo uma

precipitação anual variando entre 1600 e 1800 mm, distribuídos entre 120 a 140 dias de chuva durante o ano, com uma umidade relativa média entre 75 e 85% (KLEIN, 1979).

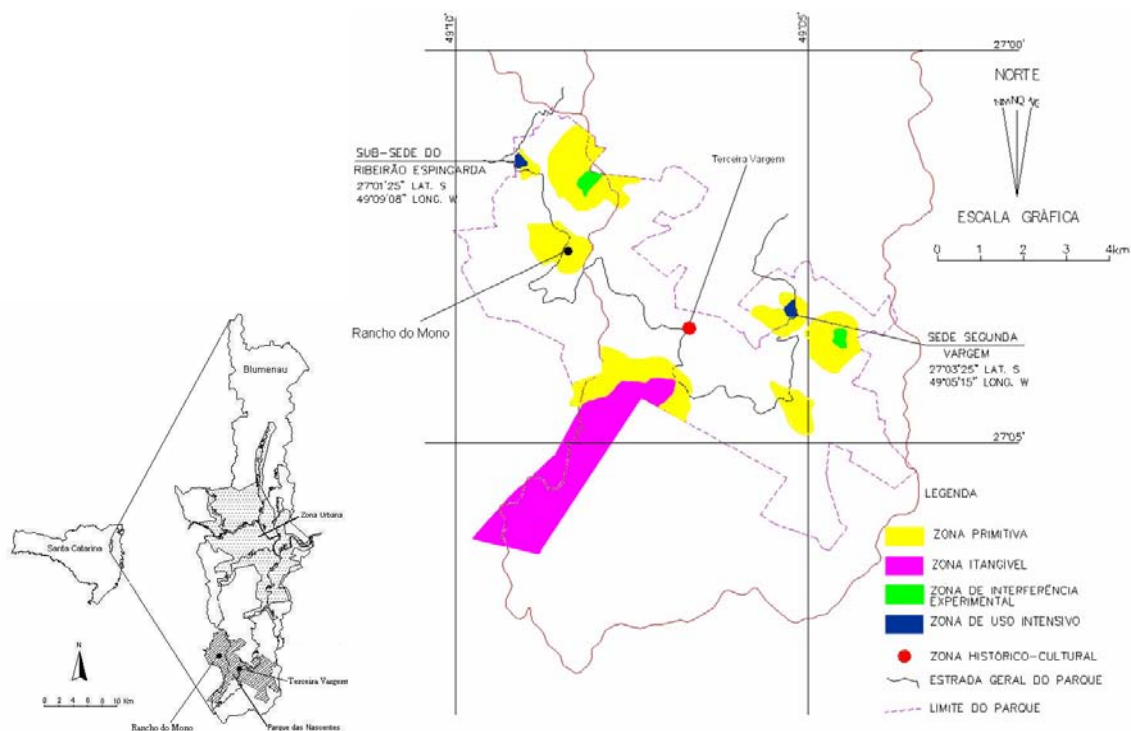


Figura 1: Mapa da localização do Parque das Nascentes, com as localidades de coleta: Rancho do Mono e Terceira Vargem, municípios de Blumenau e Indaial, estado de Santa Catarina.

A cobertura vegetal do parque é do tipo tropical, sendo classificada como Floresta Ombrófila Densa (GAPLAN, 1986). Esta cobertura é caracterizada por apresentar uma grande gama de espécies arbóreas com alturas de 25 a 35 metros, tornando esse ambiente propício para uma diversificada variedade de epífitas, lianas e cipós.

O parque possui uma heterogeneidade florística grande com relação aos estágios sucessionais, pois dentro de sua área encontramos localidades que variam desde aquelas que sofreram apenas retiradas de palmito e caça até áreas que sofreram corte raso. O parque faz parte de um grande maciço florestal, ainda razoavelmente preservada de Mata Atlântica de mais de 60.000 ha.

As coletas foram realizadas em duas áreas distintas: Terceira Vargem e Rancho do Mono. A distância entre as duas áreas é de 3.900 m e ambas encontram-se a menos de 3 km de uma área de vegetação primária com mais de 600 ha. A região com influência antrópica (pastagens ou lavouras), para ambas as áreas, está a mais de 3 km de distância.

A localidade da Terceira Vargem (Terceira) está localizada no município de Blumenau, entre 27°03'37"S e 49°06'43"W, numa altitude de 320 m, estando ao fundo de um vale. O dossel da mata na região está a cerca de 15m. O último corte para retirada da madeira efetuado a 24 anos, tendo uma boa recuperação florestal, estando toda área de coleta em estágio secundário.

A localidade do Rancho do Mono (Mono) está localizado no município de Indaial, entre 27°03'00"S e 49°08'57"W, numa altitude de 640 m, estando em uma região mais aberta, em um platô das montanhas. O dossel nas áreas com melhor cobertura está a cerca de 15m de altura e existem muitas áreas abertas com grande quantidade de bambus. Possui o mesmo tempo de recuperação da primeira área, mas provavelmente em decorrência da formação geológica a recuperação florestal não está sendo tão homogênea, possuindo áreas como capoeira, capoeirão e secundária.

As campanhas foram realizadas mensalmente de abril de 2004 a maio de 2006, com duração de três noites, em cada área, sempre em na fase da lua nova.

Para as capturas foram utilizadas oito redes-de-neblina, sendo quatro de 12 x 3 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 0,5 m) e quatro de 7 x 2,5 m (com sua primeira bolsa a uma altura de 4,5 m). As redes foram armadas nos diversos ambientes existentes nas áreas. Eram abertas ao anoitecer, revisadas em intervalos de 30 minutos e fechadas após seis horas de amostragem.

Os espécimes obtidos foram colocados em sacos de pano e levados ao acampamento para identificação e marcação utilizando colares com anilhas de alumínio numeradas

(adaptado de ESBERÁRD & DAEMON, 1999) e posteriormente liberados no mesmo local da captura.

A identificação dos animais seguiu os critérios de GOODWIN & GREENHAL (1961), VIZOTTO & TADDEI (1973), BARQUEZ *et al.* (1999), GREGORIN & TADDEI (2002) e a nomenclatura a utilizada por CHEREM *et al.* (2004).

O esforço amostral foi calculado multiplicando a área total das redes pelo tempo de exposição, multiplicando também pelo número de repetições, conforme STRAUBE & BIANCONI (2002).

As atividades foram agrupadas em seis classes de intervalos de uma hora. Cada classe de atividade é composta da somatória do número indivíduos ao longo do estudo. Para a comparação da distribuição do número de indivíduos, por espécie, nas diferentes classes horárias utilizou-se o teste não-paramétrico Kolmogorov-Smirnov (ZAR, 1984). As comparações foram efetuadas entre espécies com hábito alimentar e tamanhos similares. O mesmo teste foi utilizado para testar a existência de diferenças, para a espécie entre as áreas estudadas (Mono e Terceira).

A frequência relativa acumulada foi calculada para cada classe de horário, sendo o somatório da frequência relativa de sua classe com as classes anteriores.

## **RESULTADOS**

Com um esforço amostral foi de 104.004 m<sup>2</sup>.h em cada área, totalizando para o estudo 208.008 m<sup>2</sup>.h. Depois de 27 meses (162 dias) de coleta obteve-se, para localidade do Rancho do Mono, 21 espécies (duas exclusivas), 13 gêneros e três famílias em um total de 1172 indivíduos amostrados (Tab. 1). Para a Terceira Vargem obteve-se 1078 indivíduos distribuídos em 21 espécies (duas exclusivas), 14 gêneros, perfazendo, para o presente estudo, um total de 2250 capturas (incluindo as recapturas), distribuídas em 23 espécies, 15 gêneros e três famílias (Tab. 2).

Os indivíduos tiveram suas frequências bem distribuídas ao longo das seis horas analisadas, para ambas as áreas, pois apenas na região do Mono, na quinta hora pós o pôr-do-sol, teve-se uma frequência relativa acima de 20% (Fig. 2a), sendo 80% restantes razoavelmente distribuídos entre as cinco horas restantes, fato comprovados por não existirem diferenças estatisticamente significativas entre as duas áreas ( $D=0,666$ ;  $p>0,05$ ). Pode-se observar na figura 2b que as capturas atingiram 50% no Mono apenas depois da terceira hora após o pôr-do-sol e na Terceira na terceira hora.

Foram obtidas cinco espécies de grandes frugívoros potencialmente competidoras: *A. fimbriatus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus* e *C. dorie*. A espécie *A. fimbriatus* apresentou seu padrão de atividade diferente estatisticamente significante das espécies *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus* e *C. dorie* ( $D = 1$ ;  $p<0,001$ ,  $D = 0,833$ ;  $p<0,01$ ,  $D = 1$ ;  $p<0,001$  e  $D = 1$ ;  $p<0,001$ , respectivamente), com resultados semelhantes para ambas as áreas. A comparação da atividade entre as áreas (Mono e Terceira), também se apresentou estatisticamente diferente com  $D = 1$ ;  $p<0,001$ . No Mono *A. fimbriatus* teve um aumento gradual na sua atividade até a terceira hora após o pôr-do-sol, com uma estabilização após esta hora e novo acréscimo na sexta hora (Fig. 3a). Já na Terceira se manteve constante até a terceira hora com um pico na quinta hora e um decréscimo na sexta hora (Fig. 3b).

Já a atividade de *A. lituratus* apresenta-se estatisticamente diferente das espécies *A. jamaicensis*, *A. obscurus* e *C. dorie* ( $D = 1$ ;  $p<0,001$ , para todas as combinações), nas duas áreas. Mas não apresentou diferença significativa intra-específica entre as duas áreas ( $D = 0,666$ ;  $p>0,05$ ). No Mono sua atividade difere de *A. fimbriatus* apenas na sexta hora, onde *A. lituratus* sofre um pequeno decréscimo (Fig. 3a). Para a Terceira, esta espécie está ativa durante toda a noite com a maior atividade nas duas primeiras horas, com um decréscimo na terceira hora e a manutenção da atividade nas restantes (Fig. 3b).

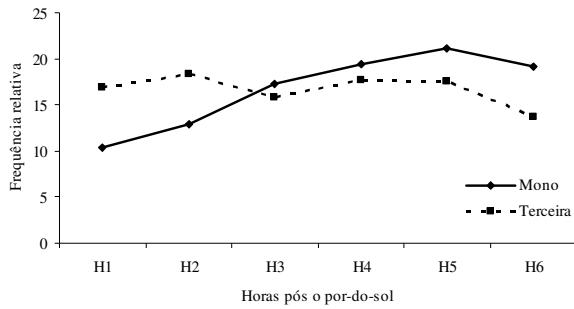
Tabela 1: Número de indivíduos amostrados, frequência relativa acumulada (entre parênteses) e os totais, por espécie, para cada hora após o pôr-do-sol, para a área do Rancho do Mono.

Espécie/Horários	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Total
<b>Fam. Phyllostomidae</b>							
<i>Anoura caudifera</i> (E. Geoffroy, 1818)	3 (7,9)	3 (15,8)	4 (26,3)	5 (39,5)	6 (55,3)	17 (100)	97
<i>Anoura geoffroy</i> Gray, 1838	1 (20,0)	1 (40,0)	0 (40,0)	1 (60,0)	0 (60,0)	2 (100)	7
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	3 (3,8)	6 (11,3)	16 (31,3)	15 (50,0)	16 (70,0)	24 (100)	274
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	1 (33,3)	0 (33,3)	1 (66,7)	1 (100)	0 (100)	0 (100)	22
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	19 (4,6)	53 (17,4)	95 (40,3)	77 (58,9)	90 (80,7)	80 (100)	708
<i>Artibeus obscurus</i> Schinz, 1821	1 (16,7)	0 (16,7)	0 (16,7)	2 (50,0)	2 (83,3)	1 (100)	22
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (40,0)	1 (60,0)	0 (60,0)	2 (100)	16
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	13 (18,1)	16 (40,3)	5 (47,2)	15 (68,1)	15 (88,9)	8 (100)	171
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1 (16,7)	2 (50,0)	0 (50,0)	2 (83,3)	1 (100)	0 (100)	10
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	17 (7,1)	34 (21,2)	43 (39,0)	54 (61,4)	58 (85,5)	35 (100)	313
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	28 (12,7)	25 (24,1)	29 (37,3)	45 (57,7)	45 (78,2)	48 (100)	465
<i>Sturnira tildae</i> De la Torre, 1959	2 (9,1)	3 (22,7)	3 (36,37)	2 (45,5)	6 (72,7)	6 (100)	50
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	1 (7,1)	5 (42,9)	2 (57,14)	2 (71,4)	4 (100)	0 (100)	21
<b>Fam. Vespertilionidae</b>							
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	15 (93,8)	1 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	18
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	2 (50,0)	0 (50,0)	0 (50,0)	0 (50,0)	1 (75,5)	1 (100)	4
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1874)	6 (60,0)	0 (60,0)	1 (70,0)	2 (90,0)	1 (100)	0 (100)	11
<i>Lasiurus borealis</i> (Muller, 1776)	1 (33,3)	0 (33,3)	0 (33,3)	1 (66,66)	1 (100)	0 (100)	4
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (100)	0 (100)	3
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1819)	5 (55,7)	1 (66,7)	1 (77,8)	2 (100)	0 (100)	0 (100)	12
<b>Fam. Molossidae</b>							
<i>Eumops hansae</i> Sanborn, 1932	1 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	1
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	1 (50,0)	1 (50,0)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	8
<b>Total</b>	<b>121 (10,3)</b>	<b>151 (23,2)</b>	<b>202 (40,4)</b>	<b>227 (59,8)</b>	<b>247 (80,9)</b>	<b>224 (100)</b>	<b>2250</b>

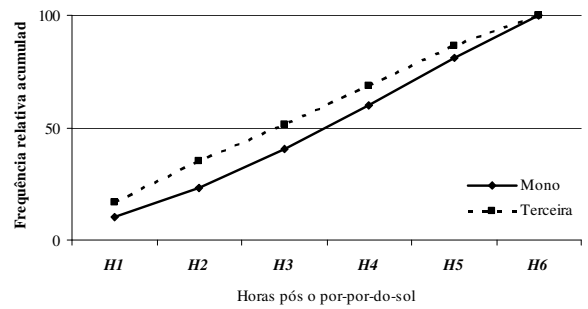


Tabela 2: Número de indivíduos amostrados, frequência relativa acumulada (entre parênteses) e os totais, por espécie, para cada hora após o pôr-do-sol, para a área do Rancho da Terceira Vargem.

Espécie/Horários	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Total
<b>Fam. Phyllostomidae</b>							
<i>Anoura caudifera</i> (E. Geoffroy, 1818)	9 (15,3)	16 (42,4)	7 (54,2)	12 (74,6)	6 (84,7)	9 (100)	97
<i>Anoura geoffroy</i> Gray, 1838	0 (0)	1 (50,0)	1 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	7
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	27 (13,9)	31 (29,9)	31 (45,9)	39 (66,0)	41 (87,1)	25 (100)	274
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	2 (10,5)	5 (36,8)	2 (47,5)	2 (57,9)	6 (89,5)	2 (100)	22
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	54 (18,4)	54 (36,7)	40 (50,3)	48 (66,7)	48 (83,0)	50 (100)	708
<i>Artibeus obscurus</i> Schinz, 1821	2 (12,5)	3 (31,3)	4 (56,3)	3 (75,0)	4 (100)	0 (100)	22
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	3 (75,0)	0 (75,0)	0 (75,0)	0 (75,0)	1 (100)	0 (100)	4
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	1 (9,1)	1 (18,2)	1 (27,3)	4 (63,6)	3 (90,9)	1 (100)	16
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	11 (11,1)	23 (34,3)	15 (49,5)	13 (62,6)	23 (85,9)	14 (100)	171
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1 (25,0)	1 (50,0)	0 (50,0)	0 (50,0)	1 (75,0)	1 (100)	10
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	20 (27,8)	7 (37,5)	10 (51,4)	15 (72,2)	9 (84,7)	11 (100)	313
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1 (11,11)	0 (11,1)	4 (55,6)	2 (77,8)	2 (100)	0 (100)	9
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	37 (15,1)	52 (36,3)	48 (55,9)	46 (74,7)	38 (90,2)	24 (100)	465
<i>Sturnira tildae</i> De la Torre, 1959	8 (28,6)	2 (35,7)	4 (50,0)	5 (67,9)	3 (78,6)	6 (100)	50
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	1 (14,3)	1 (28,6)	2 (57,1)	0 (51,7)	0 (57,1)	3 (100)	21
<b>Fam. Vespertilionidae</b>							
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	0 (0,0)	1 (50,0)	0 (50,0)	0 (50,0)	1 (100)	0 (100)	18
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1874)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (100)	0 (100)	11
<i>Lasiurus borealis</i> (Muller, 1776)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	0 (100)	4
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	1 (100)	0 (100)	3
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1819)	1 (33,3)	0 (33,3)	0 (33,3)	1 (66,7)	1 (100)	0 (100)	12
<b>Fam. Molossidae</b>							
<i>Eumops hansae</i> Sanborn, 1932							1
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	3 (50,0)	0 (50,0)	2 (83,3)	0 (83,3)	0 (83,3)	1 (100)	8
<b>Total</b>	<b>182 (16,9)</b>	<b>198 (35,3)</b>	<b>171 (51,1)</b>	<b>191 (68,8)</b>	<b>189 (86,4)</b>	<b>147 (100)</b>	<b>2250</b>

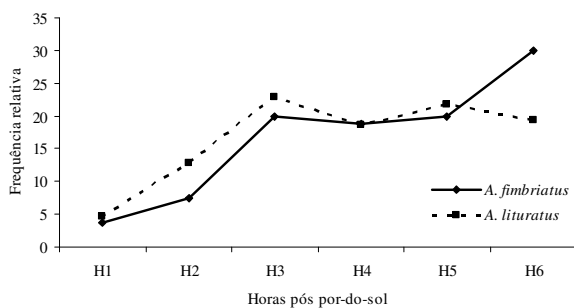


( a )

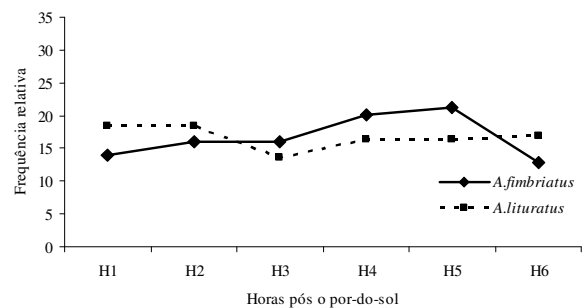


( b )

Figura 2: Frequência relativa total da atividade horária (a) e frequência relativa acumulada (b), dos morcegos ocorrentes, de abril de 2004 a maio de 2006, no Rancho do Mono e na Terceira Vargem, áreas localizadas no Parque das Nascentes, estado de Santa Catarina.



( a )



( b )

Figura 3: Atividade horária de *A. fimbriatus* e *A. lituratus*, ocorrentes de abril de 2004 a maio de 2006, obtidas no Rancho do Mono (a) e na Terceira Vargem (b), áreas localizadas no Parque das Nascentes, estado de Santa Catarina.

*Artibeus jamaicensis* não apresentou sua atividade diferenciada estatisticamente de *A. obscurus* ( $D = 0,333$ ;  $p > 0,05$ , para as duas áreas) e *C. dorie* ( $D = 0,333$ ;  $p > 0,05$ , para o Mono e  $D = 0,666$ ;  $p > 0,05$ , para Terceira). Na região do Mono esta espécie tem picos de atividade na primeira, terceira e quarta hora (Fig. 4a), já na Terceira estes picos são na segunda e quinta hora (Fig. 4b).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre *A. obscurus* e *C. dorie*, nas duas áreas trabalhadas ( $D = 0,166$ ;  $p > 0,05$ , para o Mono e  $D = 0,5$ ;  $p > 0,5$ , para Terceira), o mesmo acontecendo, intra-especificamente, entre as áreas ( $D = 0,666$ ;  $p > 0,05$ ). No Mono *A. obscurus* teve um primeiro pico de atividades na primeira hora e um segundo na quarta e quinta horas (Fig. 4a). Na Terceira estes picos foram na terceira e na quinta hora (Fig. 4b).

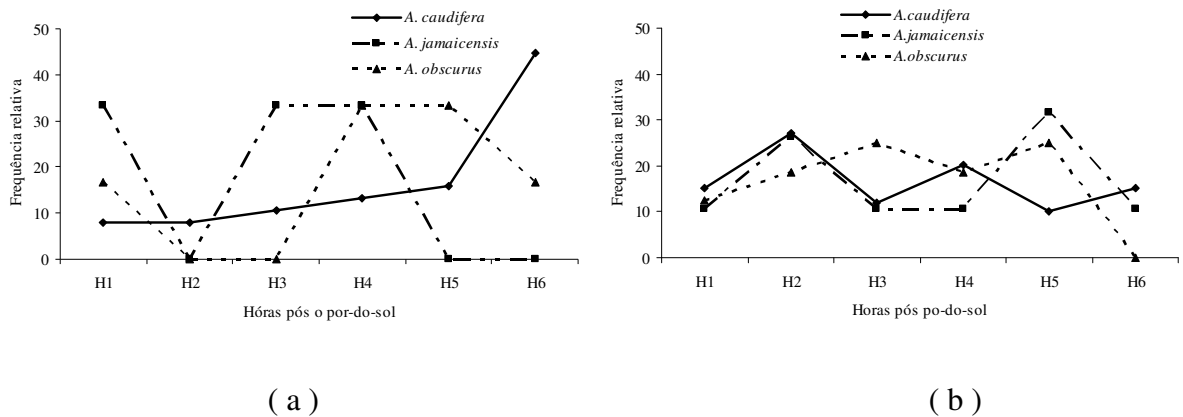


Figura 4: Atividade horária de *A. caudifera*, *A. jamaicensis* e *A. obscurus*, ocorrentes de abril de 2004 a maio de 2006, obtidas no Rancho do Mono (a) e na Terceira Vargem (b), áreas localizadas no Parque das Nascentes, estado de Santa Catarina.

O último dos grandes frugívoros, *C. dorie*, não apresentou diferenças estatisticamente significante entre as áreas de estudo ( $D = 0,5$ ;  $p > 0,05$ ). Apresentando seu pico de atividade na área do Mono na terceira e sexta horas pós o pôr-do-sol (Fig. 5a) e na Terceira foi na quarta hora (Fig. 5b).

Os pequenos frugívoros foram representados por seis espécies: *P. bilabiatum*, *V. pusilla*, *C. perspicillata*, *S. liliun*, *S. tildae* e *P. lineatus*, sendo esta última presente apenas na Terceira. A primeira espécie *P. bilabiatum*, para a região do Mono, apresentou seus horários diferentes estatisticamente de três espécies do local: *V. pusilla*, *C. perspicillata* e *Sturnira tildae* (todas com  $D = 1$ ;  $p < 0,001$ ), mas não apresentou diferenças com *S. liliun* ( $D = 0,333$ ;  $p > 0,05$ ). Na região da Terceira não diferiu apenas de *C. perspicillata* ( $D = 0,5$ ;  $p > 0,05$ ),

diferindo de *V. pusilla*, *S. Liliium*, *P. lineatus* ( $D = 1$ ;  $p < 0,001$ ) e *S. tildae* ( $D = 0,833$ ;  $p < 0,01$ ). *Pygoderma bilabiatum* também teve seu período de atividade diferindo estatisticamente entre as duas áreas ( $D = 0,833$ ;  $p < 0,01$ ). Na região do Mono sua atividade foi crescente até a quinta hora pós o pôr-do-sol e após teve uma redução (Fig. 5a). Na Terceira Vargem, esta espécie teve um pico inicial na primeira hora com um segundo pico na quarta hora (Fig. 5b).

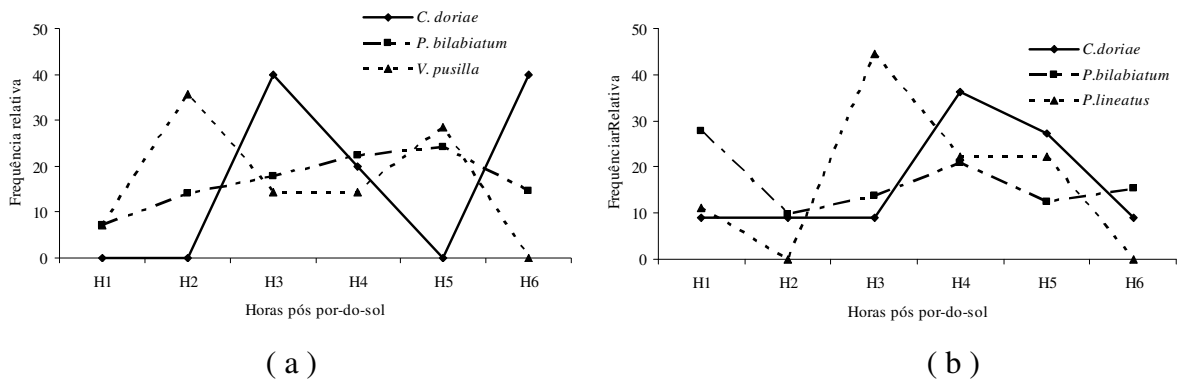


Figura 5: Atividade horária de *C. dorie*, *P. bilabiatum* e *V. pusilla*, ocorrentes de abril de 2004 a maio de 2006, obtidas no Rancho do Mono (a) e na Terceira Vargem (b), áreas localizadas no Parque das Nascentes, estado de Santa Catarina.

A atividade de *V. pusilla* no Mono, não diferiu estatisticamente apenas de *S. tildae* ( $D = 0,333$ ;  $p > 0,05$ ), diferindo de *C. perspicillata* ( $D = 0,833$ ,  $p < 0,01$ ) e *S. liliium* ( $D = 1$ ;  $p < 0,001$ ). Na região da Terceira não difere de *S. tildae* e *P. lineatus* ( $D = 0,666$ ;  $p > 0,05$  e  $D = 0,166$ ,  $p > 0,05$ , respectivamente). Mas difere de *C. perspicillata* e *S. liliium* ( $D = 1$ ;  $p < 0,001$ , para ambos). *Vampyressa pusilla* não difere estatisticamente, quando comparada as atividades, entre as áreas ( $D = 0,333$ ,  $p > 0,05$ ). No Mono existiram dois picos um na segunda hora após o pôr-do-sol e outro na quinta hora (Fig. 5a). Na Terceira houve um deslocamento dos picos para uma hora mais tarde, ou seja, na terceira e sexta horas (Fig. 5b).

*Carollia perspicillata* teve sua atividade estatisticamente diferente de *S. liliium* ( $D = 1$ ;  $p < 0,001$ ) e *S. tildae* ( $D = 0,833$ ;  $p < 0,01$ ), para região do Mono e na Terceira é distinta das três espécies restantes: *S. liliium*, *S. tildae* e *P. lineatus* ( $D = 1$ ;  $p < 0,001$ , para todas). Não houve

diferenças estatisticamente significativa entre as localidades ( $D = 0,333$ ;  $p > 0,05$ ). Ambas as áreas apresentaram um padrão de atividades com dois picos, um na segunda hora pós o pôr-do-sol e um na quinta hora (Fig. 6).

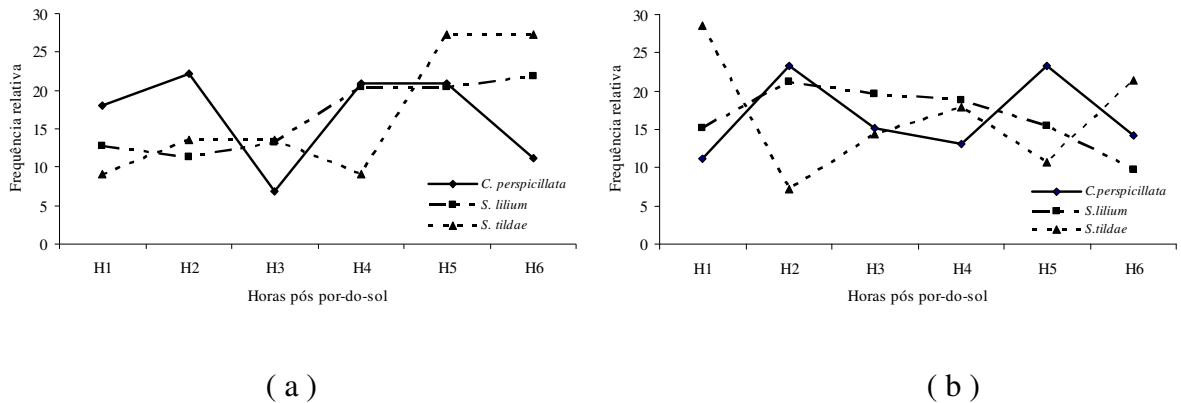


Figura 6: Atividade horária de *C. perspicillata*, *S. lilium* e *S. tildae*, ocorrentes de abril de 2004 a maio de 2006, obtidas no Rancho do Mono (a) e na Terceira Vargem (b), áreas localizadas no Parque das Nascentes, estado de Santa Catarina.

O gênero *Sturnira* aqui representado por duas espécies não apresentou um padrão genérico, pois *S. lilium* diferiu de *S. tildae* nas duas áreas ( $D = 1$ ,  $p < 0,001$ ). *Sturnira lilium* também diferiu de *P. lineatus* na localidade da Terceira ( $D = 1$ ,  $p < 0,001$ ), mas não houve diferenças entre *S. tildae* e *P. lineatus* nesta localidade ( $D = 0,666$ ;  $p > 0,05$ ).

A espécie *S. lilium* apresentou, na região do Mono, um pequeno pico de atividade na primeira hora pós o pôr-do-sol, mas sua maior atividade se dá na sexta hora (Fig. 6a). Já na Terceira ocorreu uma inversão com um pico na segunda hora e uma diminuição gradativa a partir desta (Fig. 6b).

Na área do Mono *S. tildae* teve seu primeiro pico na segunda hora e sua maior atividade na quinta e sexta hora (Fig. 6a), na Terceira houve três picos um maior na primeira hora, um segundo na quarta e o terceiro na sexta hora (Fig. 6b).

A espécie *P. lineatus*, registrada apenas, apenas na Terceira Vargem apresentou o seu maior pico de atividade na terceira hora pós o pôr-do-sol (Fig. 7).

*Chrotopterus auritus* foi mais capturado na primeira hora (Fig. 7), sendo que todas as capturas ocorreram na mesma rede. Foi a única espécie carnívora capturada e também tem sua ocorrência apenas na Terceira Vargem.

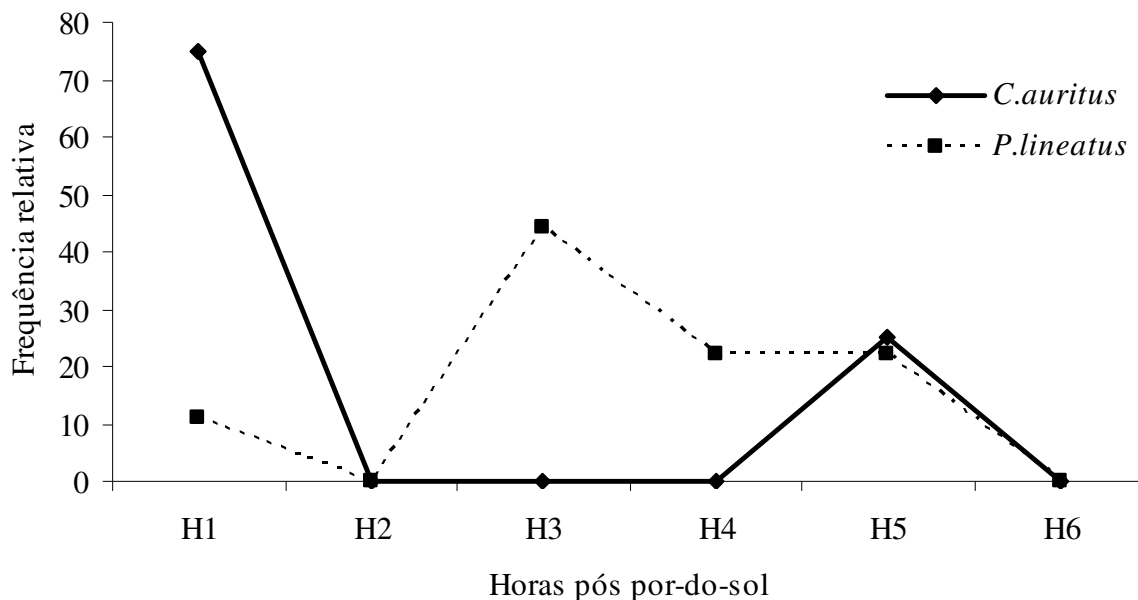


Figura 7: Atividade horária de *C. auritus* e *P. lineatus*, ocorrentes de abril de 2004 a maio de 2006, obtidas na Terceira Vargem do Parque das Nascentes, estado de Santa Catarina.

Os morcegos beija-flores *A. caudifera* e *A. geoffroy* diferiram estatisticamente nas suas atividades ( $D = 1$ ;  $p < 0,01$ , para ambas localidades). Ambos não diferiram entre as áreas (*A. caudifera*:  $D = 0,666$ ;  $p > 0,05$  e *A. geoffroy*:  $D = 0,333$ ;  $p > 0,05$ ). Na região do Mono *A. caudifera* teve seu pico de atividade na sexta hora (Fig. 4a) e na segunda hora na Terceira (Fig. 4b). A espécie *A. geoffroy* teve sua atividade no Mono na segunda e terceira hora desaparecendo nas seguintes. Na Terceira o maior pico foi na sexta hora (Tab. 1).

A espécie hematófaga, *D. rotundus*, não apresentou diferenças estatísticas nos horários de atividade entre as duas áreas ( $D = 0,333$ ;  $p > 0,05$ ) tendo sua atividade distribuída, para as duas áreas, em dois picos (Fig. 8).

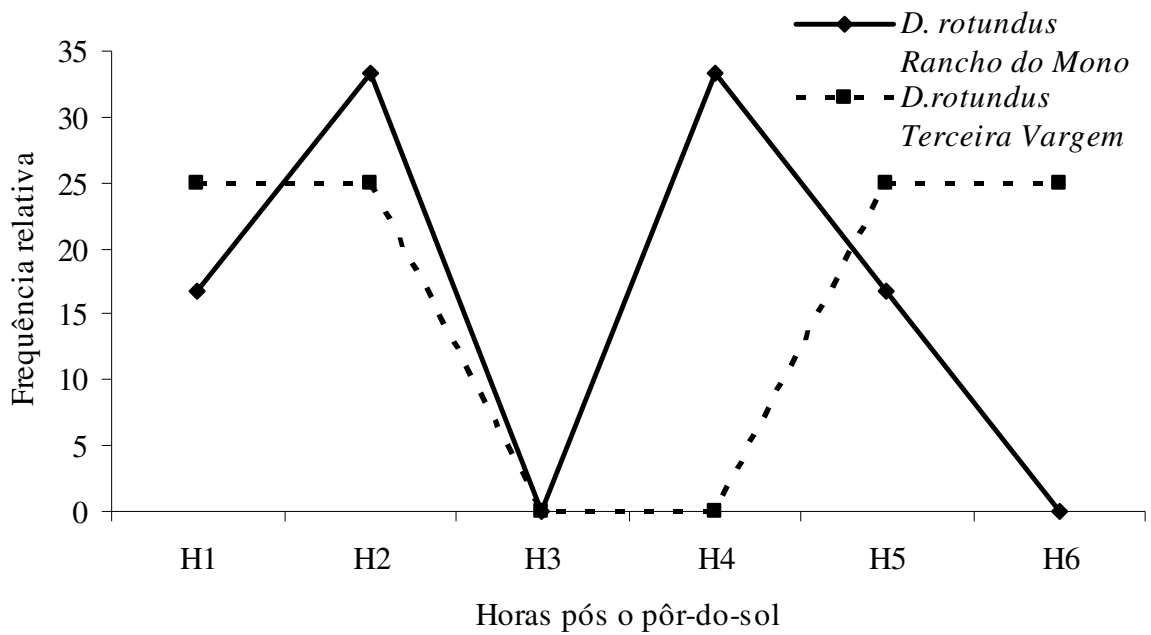


Figura 8: Atividade horária de *D. rotundus*, ocorrentes de abril de 2004 a maio de 2006, obtidas no Rancho do Mono e na Terceira Vargem do Parque das Nascentes, estado de Santa Catarina.

Como a maioria das espécies da família Vespertilionidae esteve presente em baixa frequência não foram efetuadas comparações estatísticas. Todavia a análise dos gráficos de cada área (Fig. 9) demonstrou uma tendência à existência de dois picos de atividades, o primeiro já na primeira hora pós o pôr-do-sol e um segundo por volta da quarta ou quinta hora.

As poucas espécies da família Molossidae apresentaram praticamente o mesmo padrão para as duas áreas, sendo capturadas nas primeiras horas da noite e praticamente desaparecendo nas seguintes (Fig. 10).

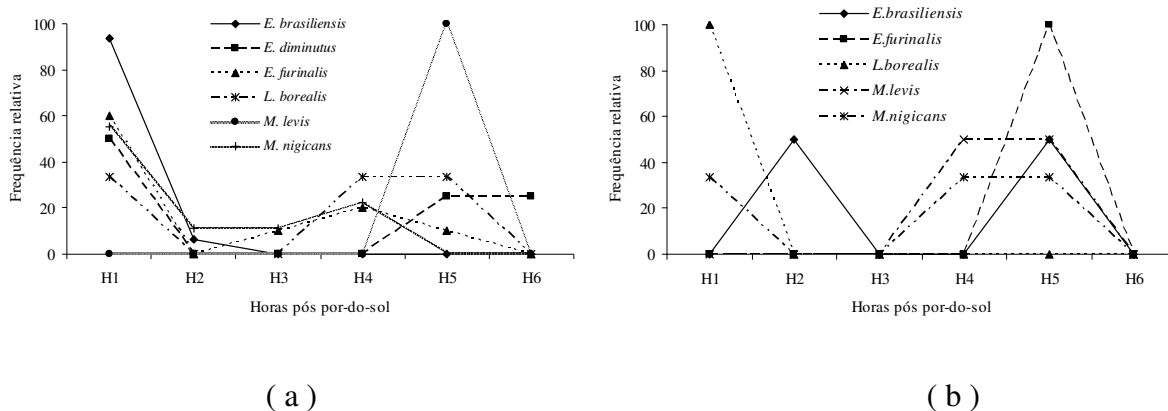


Figura 9: Atividade horária para as espécies da família Vespertilionidae, ocorrentes de abril de 2004 a maio de 2006, obtidas no Rancho do Mono (a) e na Terceira Vargem (b), áreas localizadas no Parque das Nascentes, Santa Catarina.

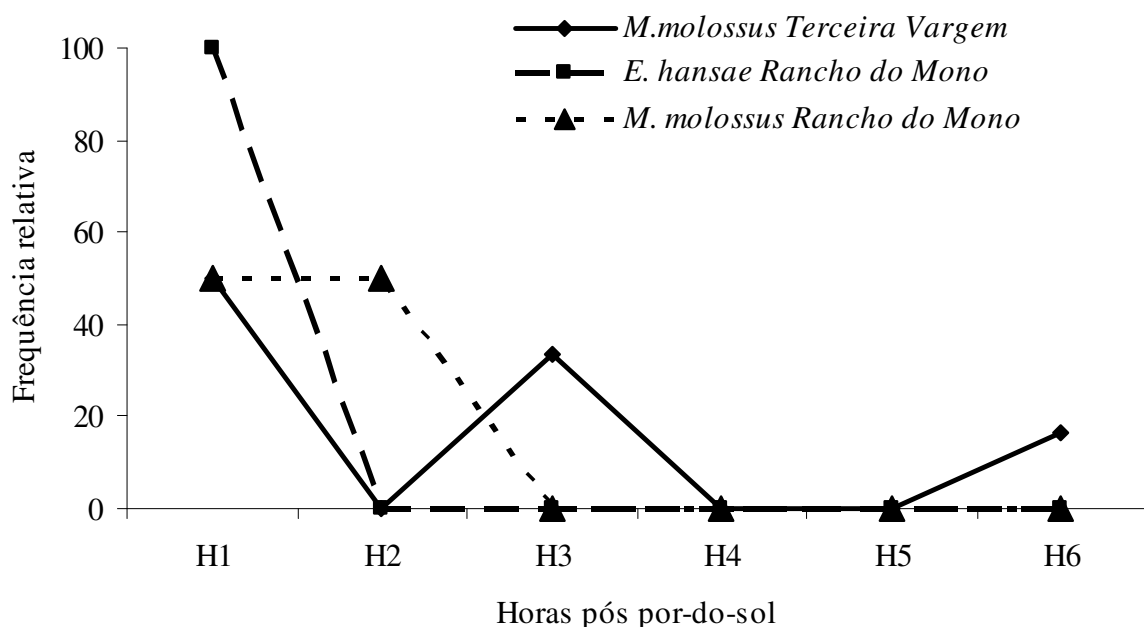


Figura 10: Atividade horária para as espécies da família Molossidae, ocorrentes de abril de 2004 a maio de 2006, obtidas no Rancho do Mono e na Terceira Vargem, áreas localizadas no Parque das Nascentes, estado de Santa Catarina.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Muitos pesquisadores afirmam que as primeiras horas após o ocaso são as mais produtivas (MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989; PEDRO & TADDEI, 2002; AGUIAR & MARINHO-



FILHO, 2004), com taxas declinando da terceira para sexta hora após o pôr-do-sol, o que em não corresponde a realidade deste trabalho para a maioria das espécies os nas três primeiras horas apresentaram uma atividade baixa em relação as três seguintes. Coletas de seis horas após o pôr-do-sol, se mostraram eficientes para a obtenção de resultados, mas conclusões com um esforço menor como de REIS (1984) e SIPINSKI & REIS (1995), não serviriam para o presente trabalho, pois na região do Mono nas três primeiras horas foram capturados menos da metade dos indivíduos da amostra sendo que a maioria destes pertencem às famílias Molossidae e Vespertilionidae. A espécie *M. levis* (Vespertilionidae) não seria registrada para área se a amostragem fosse, apenas neste primeiro período. Já para os filostomídeos a discussão final, deste trabalho, seria totalmente diferente. A Terceira Vargem praticamente apresentou os mesmos resultados do Mono, onde apenas 51%, das capturas ocorreram nas primeiras três horas. As espécies *E. furinalis* e *M. levis* (ambos vespertilionídeos) não foram capturadas neste período.

Amostragens ao longo de toda a noite seriam as mais fidedignas com a realidade biológica, mas por problemas técnicos (desgaste físico, número de pessoas, número de dias de campo) isso, às vezes, não é executável (ESBÉRARD & BERGALLO, 2005). Apesar disto considera-se que este estudo seja bem representativo para região sul, onde estas seis horas são cerca de 50% do período de forrageamento nas noites mais longas do ano (inverno) e 75% nas noites mais curtas (verão), existindo nesta região uma marcada sazonalidade na duração das noites.

Especificamente foram encontradas diferenças estatisticamente significativas dentro dos dois grupos analisados (grandes e pequenos frugívoros), isso não indica uma estratégia na partição de recursos, pois apesar de muitos autores afirmarem isso (LA VAL, 1970; REIS, 1984; TRAJANO, 1985), existem diversos trabalhos que confirmam que existe uma redução na competição pela divergência de dieta (HEITHAUS *et al.*, 1975; MARINHO-FILHO & SAZIMA, 1989; MARINHO-FILHO, 1991; MULLER & REIS, 1992; SIPINSKI & REIS, 1995; PEDRO & TADDEI,

1997; PASSOS *et al.*, 2003), esta divergência geralmente é parcial, havendo então certa sobreposição, pois do contrário não poderia ser caracterizada como competição. Isso pode ser constatado pela diferença encontrada na comparação do padrão de algumas espécies entre as áreas analisadas, mesmo estando próximas (cerca de 4km), se apresentando inclusive antagonicos para a maioria das espécies (obs. Figuras 4 a 6).

A análise conjunta dos grandes frugívoros demonstrou que existe claramente uma diferenciação ligada à abundância, pois os animais com alta abundância (*A. fimbriatus* e *A. lituratus*) diferiram estatisticamente de todos os demais, mas os com pequena abundância (*A. obscurus*, *A. jamaicensis* e *C. dorie*) não diferiram entre si. Surpreendentemente, o mesmo padrão aconteceu com os pequenos frugívoros, *C. perspicillata*, *P. bilabiatum* e *S. liliun* (mais abundantes) que diferiram estatisticamente praticamente de todos os menos abundantes (*V. pusilla*, *S. tildae* e *P. lineatus*), e estas últimas espécies não diferiram entre si. Aparentemente a estratégia é evitar um “horário de rusch” de forrageio entre os frugívoros.

A espécie *C. auritus*, apresentou o mesmo padrão observado por TRAJANO (1984), para onde o maior período de atividade esteve relacionado com os primeiros horários, sendo então um padrão de emergência do abrigo. Esta atividade seria o esperado pela própria biologia de animais noturnos, mas o padrão de início de atividades pode variar especificamente, como constatou TRAJANO (1984) para *D. rotundus* os quais, na área de estudo, apresentaram o pico de emergência, do abrigo diurno, de 45 minutos à uma hora depois do ocaso. Realmente neste caso ter relação com algum abrigo existente na área, o qual apesar dos esforços não foi encontrado, Essa conclusão é ainda suportada pelo fato de que todos os quatro exemplares, juntamente com um captura nas coletas piloto, tenham sido capturados sempre na mesma rede e na mesma localização desta. Isso pode também sugerir que a rede estava sobre um bom local de forrageio.

*Desmodus rotundus* apresentou um padrão bimodal, como o encontrado por MARINHO-FILHO & SAZIMA (1989). A baixa frequência deste deve estar relacionada com a inexistência

de animais domésticos em um raio de no mínimo 3 km. Porém tanto na região do Mono como da Terceira, observou-se a existência de mamíferos de médio e grande porte (*Pecari tajacu*; *Mazama americana*, *M. gouazoubira*, *M. nana*; *Dasyprocta azarae* e *Cuniculus paca*), o que representaria uma oferta de alimento para esta espécie de morcego.

Os resultados dos morcegos nectarívoros (*A. caudifera* e *A. geoffroy*), provavelmente estão relacionados com as espécies vegetais que estavam florindo nas áreas, pois as atividades diferem dos encontrados por HEITHAUS *et al* (1974), MARINHO-FILHO & SAZIMA (1989) e FISCHER *et al.* (1992). Esta atividade pode ser explicada pela existência de variações entre a quantidade de néctar e o período de antese das flores (início, meio ou durante a noite), em diversos vegetais, ao longo da noite, pois a atividade dos nectarívoros está diretamente ligada com a disponibilidade de néctar e flores abertas das plantas que apresentam a síndrome de quiropterofilia (HEITHAUS *et al.*, 1974; FISCHER *et al.*, 1992).

BROWN (1968) associa o pico de atividades dos insetívoros (Vespertilionidae e Molossidae), com os picos crepusculares e noturnos exibidos por diversas espécies de insetos. Encontrou-se um pico de atividade no crepúsculo para os molossídeos (*M. molossus* e *E. hansae*), mas não para os vespertilionídeos, os quais apresentaram um padrão bimodal.

Algumas famílias têm sua ecomorfologia adaptada para ambientes mais abertos como é o caso dos molossídeos (NORBERG & RAYNER, 1987), por isso provavelmente as captura destes, no crepúsculo, apenas se deu por estarem voando mais baixo para aproveitar o início da revoada de insetos noturnos, onde ainda estão em uma densidade maior em uma área menor. Com o passar da noite estes insetos se dispersam mais e normalmente acima do dossel, onde a atividade dos morcegos insetívoros provavelmente continua, pois ao longo da noite alguns são audíveis. É importante salientar ainda a existência de um fator dependente da técnica de coleta, que é o fato de morcegos insetívoros possuírem uma melhor capacidade de detecção das redes de neblina, refletindo diretamente na diminuição de sua captura (Bernard, 2002).

As diferenças encontradas entre as duas áreas estudadas (Mono e Terceira), provavelmente estão relacionadas com a topografia (fundo de vale e platô das montanhas), altitude e cobertura vegetal. As frequências relativas acumulativas, para as horas pós o pôr-do-sol, para a maioria das espécies, apresentam um deslocamento de uma hora em relação à Terceira para o Mono. A primeira área estando no fundo de um vale, escurece mais cedo, pois não há o efeito da luminosidade do horizonte existente em áreas mais elevadas como a do Mono.

A abundância e frequência na atividade horária também estão diretamente relacionadas com a disponibilidade de alimento, como constataram RODRIGUEZ-DURÁM & VÁZQUEZ (2001), quando estudaram o efeito da redução da disponibilidade de alimento para *A. jamaicensis* depois da passagem de um furacão em Porto Rico

MORRISON (1978), estudando *A. jamaicensis*, constatou que a atividade desta espécie sofre variações mensais de acordo com as diversas fases da lua. Os resultados finais deste estudo demonstram que os padrões de atividades diárias dos morcegos, devem sofrer influências de mais variáveis do que a fuga da competição ou o forrageamento.

## **AGRADECIMENTOS**

À FURB, por ter auxiliado na compra de diversos materiais de campo e disponibilizar o Parque Natural Nascentes do Garcia para o presente estudo. Ao IPAN (Instituto Parque das Nascentes), pelo apoio logístico. Ao Célio Testoni, Fernando Venâncio, Talita Trindade Pereira, André Testoni, Claudia Sabrine Brand, Airton Adão Schimit, Marcelo Heinert, Francisco S. Stainer, Rafael Carlo Francisco, Mary Susan Rossetim, Franciele Oliveira Dias, Beatrice dos Santos, pelo o auxílio em dois anos e meio de coleta. Ao Rudi Ricardo Laps, Gledson Vigiano Bianconi, Lílian Sander e Cíntia Gisele Gruener, pela leitura crítica e contribuições a versão preliminar deste texto. Ao Alexandre Uhlmann e Marta “Uhlmann” pela tradução do resumo.

## **BIBLIOGRAFIA (A ser submetido para Iheringia)**

- BARQUEZ, R.M.; MARES, M.A. & BRAUN, J.K. 1999. The bats of Argentina. **Special Publications, Museum of Texas Tech University** (42):1-275.
- BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bats species (Mammalia, Chiroptera in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **19**(1):173-188.
- BROWN, J.H. 1968. Activity patterns of some Neotropical bats. **Journal of Mammalogy** **45**:635-636.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1991. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat I (Chiroptera:Phyllostomidae) in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology** **7**:243-256.
- CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S.L. & GRAIPEL, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical** **11**(2):151-184.
- ESBÉRARD, C. 2000. Morcegos. Os formadores de florestas. **Revista Ecologia & desenvolvimento**, **82**.
- ESBÉRARD, C. & DAEMON, C. 1999. Um novo método para marcação de morcegos. **Chiroptera Neotropical** **5**(1-2):116-117.
- ESBÉRARD, C. & BERGALLO, H.G., 2005. Coletar morcegos por seis ou doze horas a cada noite? **Revista Brasileira de Zoologia** **22**(14):1095-1098.
- FISCHER, E.A.; JIMENEZ, F.A. & SAZIMA, M. 1992. Polinização por morcegos em duas espécies de Bombacaceae na Estação Ecológica de Juréia, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** **15**(1):67-72.
- FLEMING, T.H. 1988. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions**. University of Chicago Press, Chicago. 365p.
- GAPLAN. 1986. **Atlas de Santa Catarina**. Aerofoto Cruzeiro, Florianópolis.
- GOODWIN, G.C. & GREENHALL, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. **Bulletin of American Museum of Natural History** **122**(3):187-302.

- GREGORIN, R. & TADDEI, V.A. 2002. Chave artificial para a identificação de Molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoologia Neotropical** **9**(1):13-32.
- HEITHAUS, E.R.; OPLER, P.A. & BAKER, H.G. 1974. Bat activity and pollination of *Bauhinia pauletia*: plant-pollinator coevolution. **Ecology** **55**:412-419.
- HEITHAUS, E.R., FLEMING, T.H. & OPLER, P.A. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology** **56**: 841-854.
- KLEIN, R.M. 1979. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. **Sellowia** (31):1-164.
- LA VAL, R.K. 1970. Banding returns and activity periods of some Costa Rican bats. **Southwestern Naturalist** **15**:1-10.
- 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** **7**:59-67.
- MARINHO-FILHO, J.S. & SAZIMA I. 1989. Activity patterns of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** **49**(3):777-782.
- MORRISON, D.W. 1978. Lunar phobia in a neotropical fruit bat, *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera:Phyllostomidae). **Animal Behavior** **26**:852-855.
- MULLER, M.F. & REIS, N.R. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **9**(3-4):345-355.
- NORBERG, U.M. & RAYNER, J.M.V. 1987. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia: Chiroptera) wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London (Serie B)** **316**:337-419.
- NORBERG, U.M.; KUNZ, T.H.; STEFFENSEN, J.F.; WINTER, Y. & HELVERSEN, O.V. 1993. The cost of hovering and forward flight in a nectar-feeding bat, *Glossophaga soricina*, estimated from aerodynamic theory. **Journal of Experimentation in Biology** **182**:207-227.

- PASSOS, F.C.; SILVA, W.R.; PEDRO, W.A. & BONIN, M.R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(3):511-517.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim Museu Biologia Mello Leitão** 6:3-21.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 2002. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19(3):951-954.
- REIS, N.R. 1984. Estrutura de comunidade de morcegos na região de Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia** 44:247-254.
- RODRIGUES-DURÁN, A. & VAZQUEZ, R. 2001. The bat *Artibeus jamaicensis* in Puerto Rico (West Indies): seasonality of diet, activity, and effect of a hurricane. **Acta Chiropterologica** 3(1):53-61.
- SIPINSKI, E.A.B. & REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 12(3):519-528.
- STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G.V. 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.
- TRAJANO, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 2(5):255-320.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para identificação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e letras São José do Rio Preto – Boletim de Ciências, São José do Rio Preto** 1:1-72.
- ZAR, J.H. 1984. **Biostatistical analysis**. 2<sup>th</sup> ed. Prentice Hall, New Jersey. 718p.

## **CAPÍTULO V**

# **EXPANSÃO DO LIMITE DE DISTRIBUIÇÃO AUSTRAL DE *Tonatia bidens* (Spix, 1823) E *Sturnira tildae* De la Torre, 1959 (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) PARA O SUL DO BRASIL.**



EXPANSÃO DO LIMITE DE DISTRIBUIÇÃO AUSTRAL DE *Tonatia bidens* (Spix, 1823)  
E *Sturnira tildae* De la Torre, 1959 (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) PARA O SUL  
DO BRASIL.

Sérgio Luiz Althoff<sup>1,2</sup> & Thales Renato O. de Freitas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Biologia Animal, DCN-CCEN, Universidade Regional de Blumenau (FURB), Santa Catarina Brasil (althoff@furb.br)

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

<sup>3</sup>Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Resumo:** O presente estudo apresenta a primeira ocorrência das espécies *Tonatia bidens* (Spix, 1823) e *Sturnira tildae* de la Torre, 1959, para o estado de Santa Catarina, ambos os registros representam uma ampliação de distribuição de 250 km para o sul. Inferem-se os prováveis limites de distribuição austral para as duas espécies.

**Palavras Chave:** Distribuição, *Sturnira*, *Tonatia*, Sul do Brasil.

**Abstract:** The present study aims to report the first occurrence of *Tonatia bidens* (Spix, 1823) and *Sturnira tildae* (de la Torre, 1959) in Santa Catarina state. Both species represent an amplification of distribution of ca. 250 km southward from their former biogeographical limits previously reported. It is inferred the actual southern distribution limits for both species

**Key Words:** Distribution, *Sturnira*, *Tonatia*, Southern Brazil.

## INTRODUÇÃO

A família Phyllostomidae é a mais diversa entre os morcegos (EISENBERG, 1989), possuindo atualmente sete subfamílias (KOOPMAN, 1976; WILSON & REEDER, 2005). O gênero *Tonatia* Gray, 1827, possui sete espécies (NOWAK, 1999), tendo sua distribuição do México até o norte da Argentina e sul do Brasil (KOOPMAN, 1982; EISENBERG, 1989; ALVAREZ-CASTAÑEDA & ALVAREZ, 1991; REDFORD & EISENBERG, 1992; ALVAREZ *et al.*, 1994; EMMONS, 1997; BARQUEZ *et al.*, 1999).

Até recentemente, a distribuição de *Tonatia bidens* (SPIX, 1823) era coincidente com a distribuição do gênero. Com os estudos de WILLIAMS *et al.* (1995), *T. bidens* ficou restrita às regiões nordeste, sudeste e sul do Brasil, Paraguai e nordeste da Argentina (NOWAK, 1999). A citação de *T. silvicola* para Argentina, por FORNES *et al.* (1967), deve-se a um erro de identificação, o exemplar pertencia a espécie *T. bidens*, conforme BARQUEZ *et al.* (1999) e constatado também pela verificação do exemplar citado por FORNES *et al.* (1967).

Os pontos de distribuição mais austrais de *T. bidens* no Brasil estão no Parque Nacional do Iguaçu, município de Foz do Iguaçu (25°36'S; 54°35'W) (SEKIAMA *et al.*, 2001), e na localidade de Mãe Catira, município de Morretes (25°25'S; 48°52'W) (MIRETZKI, 2003), ambos localizados respectivamente, no oeste e leste no estado do Paraná.

O gênero *Sturnira* Gray, 1942 possui 14 espécies (WILSON & REEDER, 2005), distribuídas do México ao norte da Argentina, Uruguai e sul do Brasil, excetuando-se o Chile (DEVINCENZI, 1935; XIMENEZ *et al.*, 1972; KOOPMAN, 1982; EISENBERG, 1989; GONZALEZ, 1989; REDFORD & EISENBERG, 1992; EMMONS, 1997; REID, 1997; BARQUEZ *et al.*, 1999; EISENBERG & REDFORD, 2000; GONZALEZ, 2001). CABRERA (1958) enfatiza que a ocorrência mais austral do gênero, sugerida por AMEGHINO (1889), na Argentina (paralelo 40°S), possivelmente não corresponda à realidade de sua distribuição. Ximenez *et al.* (1972) fazem menção ao trabalho de FIGUEIRA (1894), que cita *S. lilium* para todo o território uruguaio,

embora com pouca frequência. GONZALEZ (2001) cita a ocorrência desta espécie até metade do paralelo 34°.

*Sturnira tildae* de la Torre, 1959 é uma espécie exclusiva da América do Sul (EISENBERG, 1989), com registros para Guianas, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e Brasil (MARINKELLE & CADENA, 1971; KOOPMAN, 1982; EISENBERG, 1989; REDFORD & EISENBERG, 1992; EISENBERG & REDFORD, 1999). No Brasil era conhecida somente até a região sudeste (TRAJANO, 1984; KOOPMAN, 1993), quando em 2002, foi registrada para região sul do Brasil, na localidade de Mãe Catira, município de Morretes, estado do Paraná (25°25'S; 48°52'W) (MIRETZKI *et al.*, 2002).

Através das coletas efetuadas ao longo de 20 anos no estado de Santa Catarina, apresenta-se neste trabalho a ampliação de distribuição de duas espécies de morcegos, bem como se faz inferências sobre sua possível distribuição austral no sul do Brasil.

## **METODOLOGIA**

Utilizou-se de dados de coletas dos últimos 20 anos de capturas de morcegos no estado de Santa Catarina. Os animais sacrificados foram incorporados à coleção Sérgio Luiz Althoff (SLA), depositada na Coleção Zoológica da Universidade Regional de Blumenau (FURB).

A proposta da distribuição das espécies no sul do Brasil foi baseada na vegetação e nos dados de temperatura desta região.

Os tipos de vegetação na região sul foram levantados utilizando os dados do IBGE (2004) e SOS MATA ATLÂNTICA (2004) (Fig. 1). O mapa não demonstra a existência da Vegetação Litorânea na parte norte da região sul, por esta se encontrar em uma faixa extremamente estreita.

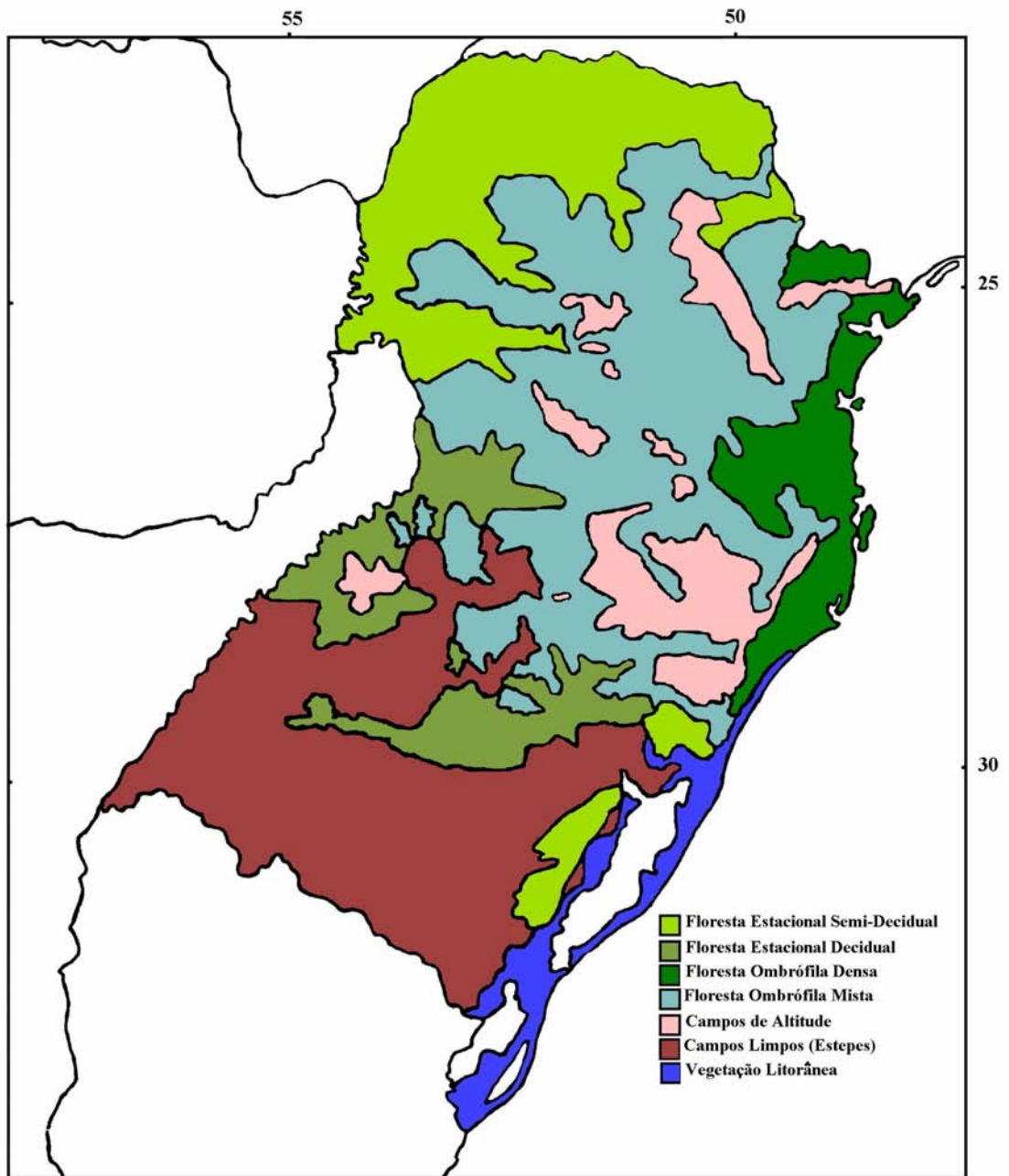


Figura 1: Tipos de vegetação ocorrente no sul do Brasil. Adaptado de IBGE (2004).

As isotermas médias anuais para toda região sul foram as propostas por Nimer (1989) (Fig. 2).

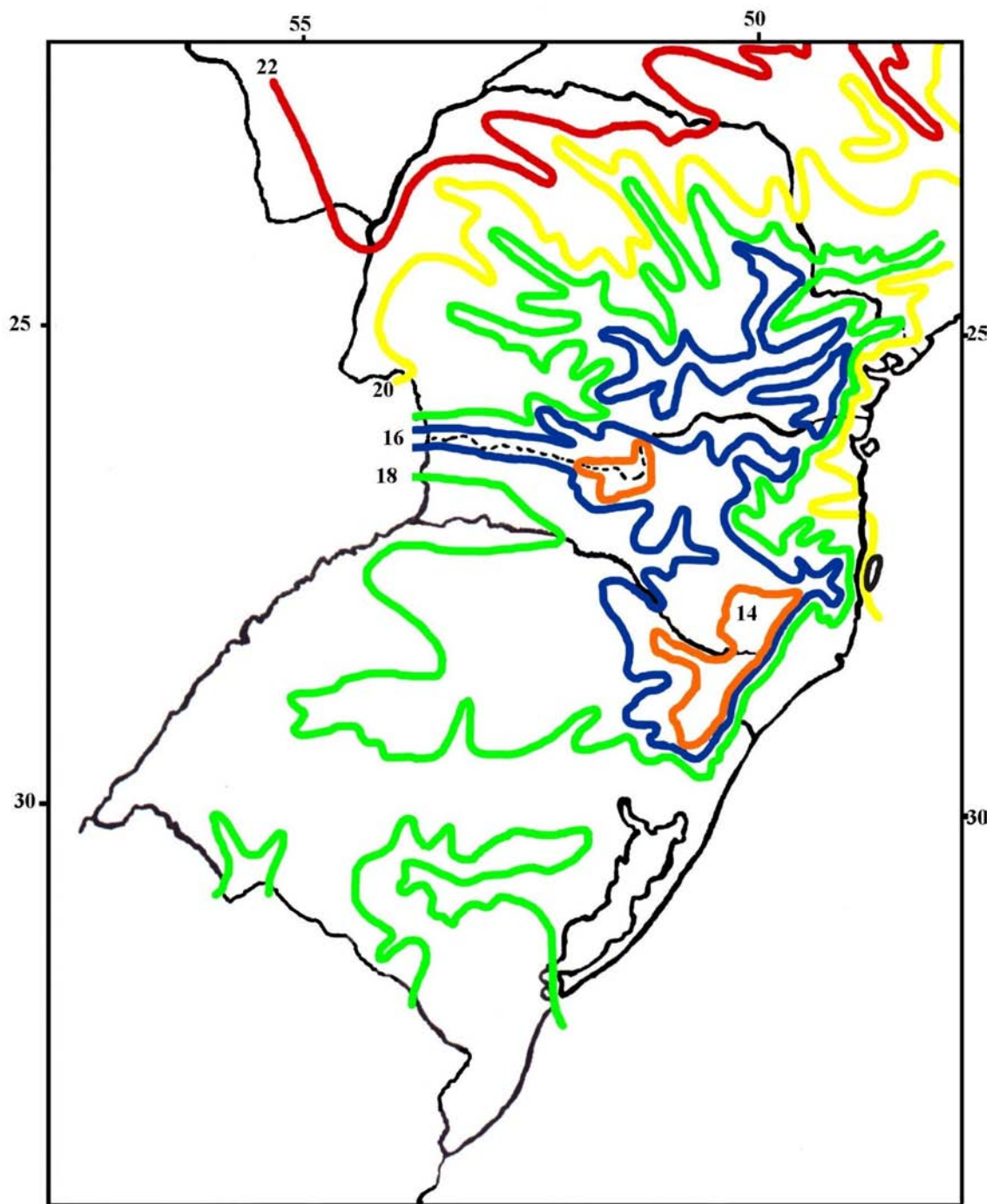


Figura 2: Isothermas médias anuais da região sul do Brasil, segundo Nimer (1989). Vermelho – 22°C; amarelo – 20°C; verde – 18°C; azul – 16°C; laranja – 14°C.

## RESULTADOS e DISCUSSÃO

Foram coletados dois exemplares da espécie *T. bidens* no Parque Municipal da Lagoa do Perú, na Ilha de Santa Catarina, Florianópolis (27°45'S; 48°35'W), a mais de 250 km ao sul de Morretes. Exemplares analisados: SLA-FURB 121 e 248, ambos machos.

Esta espécie está presente nas florestas Semi-Decidual, Ombrófila Mista e Ombrófila Densa, no sul do Brasil. Aparentemente as zonas mais altas e com temperaturas mais baixas da Floresta Ombrófila Mista são uma barreira para a distribuição mais austral desta espécie, sendo que provavelmente a isoterma de 20°C auxilie nesta barreira. É possível que *T. bidens* se distribua no oeste até o paralelo 26°S e a leste até abaixo do paralelo 28°S, principalmente nas estações mais quentes do ano (Fig. 3).

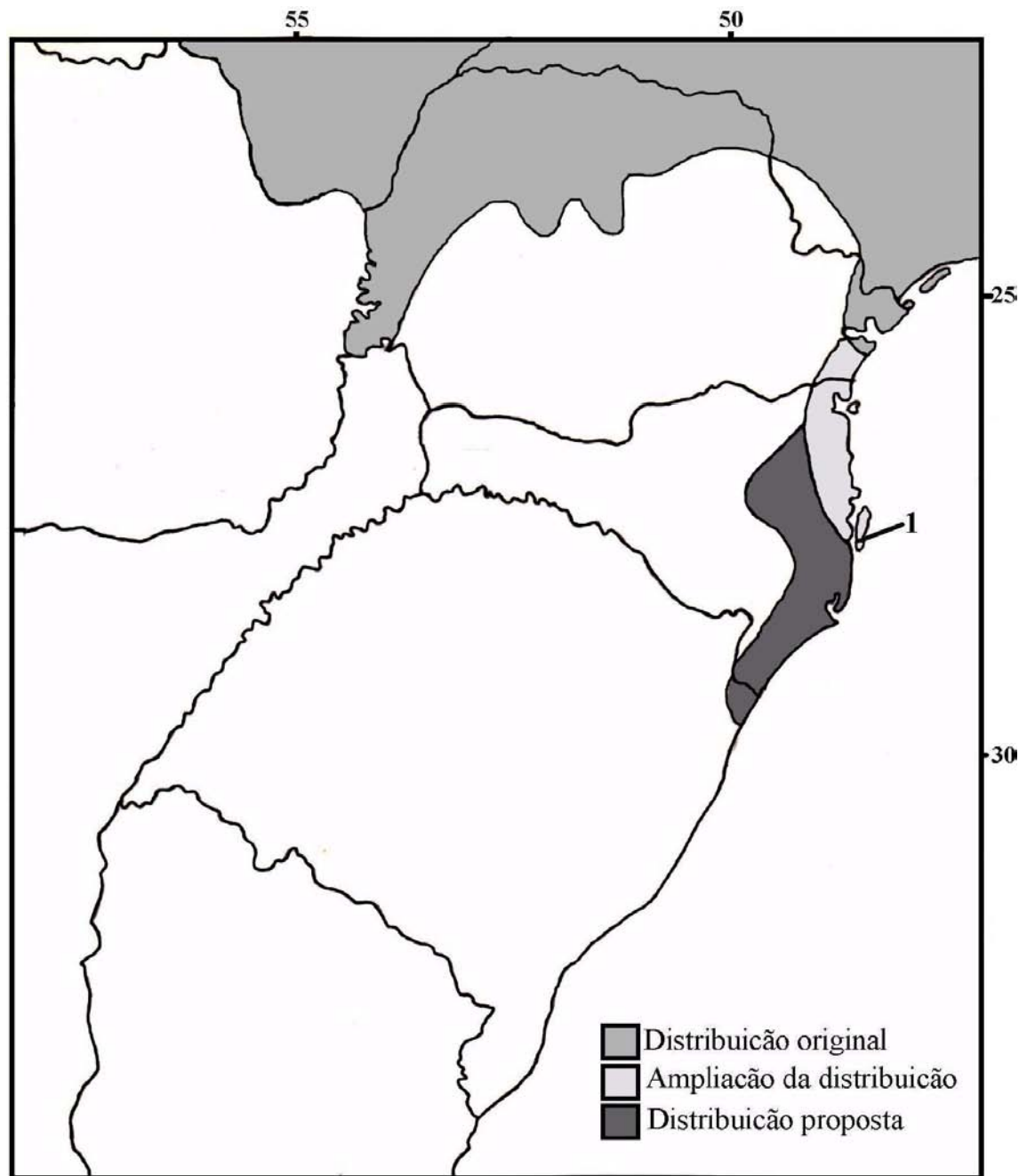


Figura 3: Distribuição original, a ampliada e a proposta para a espécie *Tonatia bidens* no sul do Brasil. 1 – Florianópolis.

A espécie *S. tildae* no estado de Santa Catarina foi registrada, em quatro municípios: Indaial (26°53'S; 49°13'W) (SLA-FURB 1590, macho), Blumenau (26°55'S; 49°03'W) (SLA-FURB 1198 e 1450, fêmeas), Governador Celso Ramos (27°18'S; 48°33'W) (SLA-FURB 704 e 804, machos e SLA-FURB, fêmea) e Santo Amaro da Imperatriz (27°41'S; 48°46'W) (SLA-FURB 1114, macho e SLA-FURB 1120, fêmea), este último município está distante cerca de 250 km do registro paranaense da espécie.

A espécie *S. tildae* ocorre na região sul apenas na Floresta Ombrófila Densa (MIRETZKI, 2003), sendo que aparentemente as altas altitudes e baixas temperaturas da Floresta Ombrófila Mista agem como barreira. Sendo a isoterma de 20°C um limite também encontrado. As evidências demonstram que esta espécie possa ocorrer até o estado do Rio Grande do Sul, apenas junto ao litoral, pouco abaixo do paralelo 29°S (Fig. 4), onde se encontra o limite austral da Floresta Ombrófila Densa.

O sul do Brasil é uma zona de transição entre as regiões tropical, subtropical e temperada, sendo o limite de distribuição de diversas formações florestais, às quais aparentemente a distribuição da família Phyllostomidae está intimamente ligada.

*Tonatia bidens* foi registrada em apenas uma oportunidade ao longo de 15 anos de amostragem no estado de Santa Catarina, sugerindo a região sul ser seu limite de distribuição austral, onde deve ocorrer em baixa densidade.

Já *S. tildae* foi registrada diversas vezes nestes 20 anos. O desconhecimento de sua ocorrência no sul do Brasil pode ter levado pesquisadores a determinarem exemplares desta espécie como *S. lilium*, com a qual possui grande semelhança. SIMMONS & VOSS (1998) já haviam indicado que indivíduos jovens apresentam uma sobreposição de medidas e coloração, além de que animais mais velhos cujos dentes já se apresentam com um acentuado desgaste, podem gerar certa confusão, estas características foram observadas nos exemplares de Santa Catarina. Segundo DE LA TORRE (1959), a dentição é uma das diferenças mais determinantes

entre esta espécie e as espécies *S. liliium* e *S. ludovici*, pois o crânio de *S. tildae* apresenta caracteres intermediários entre elas.

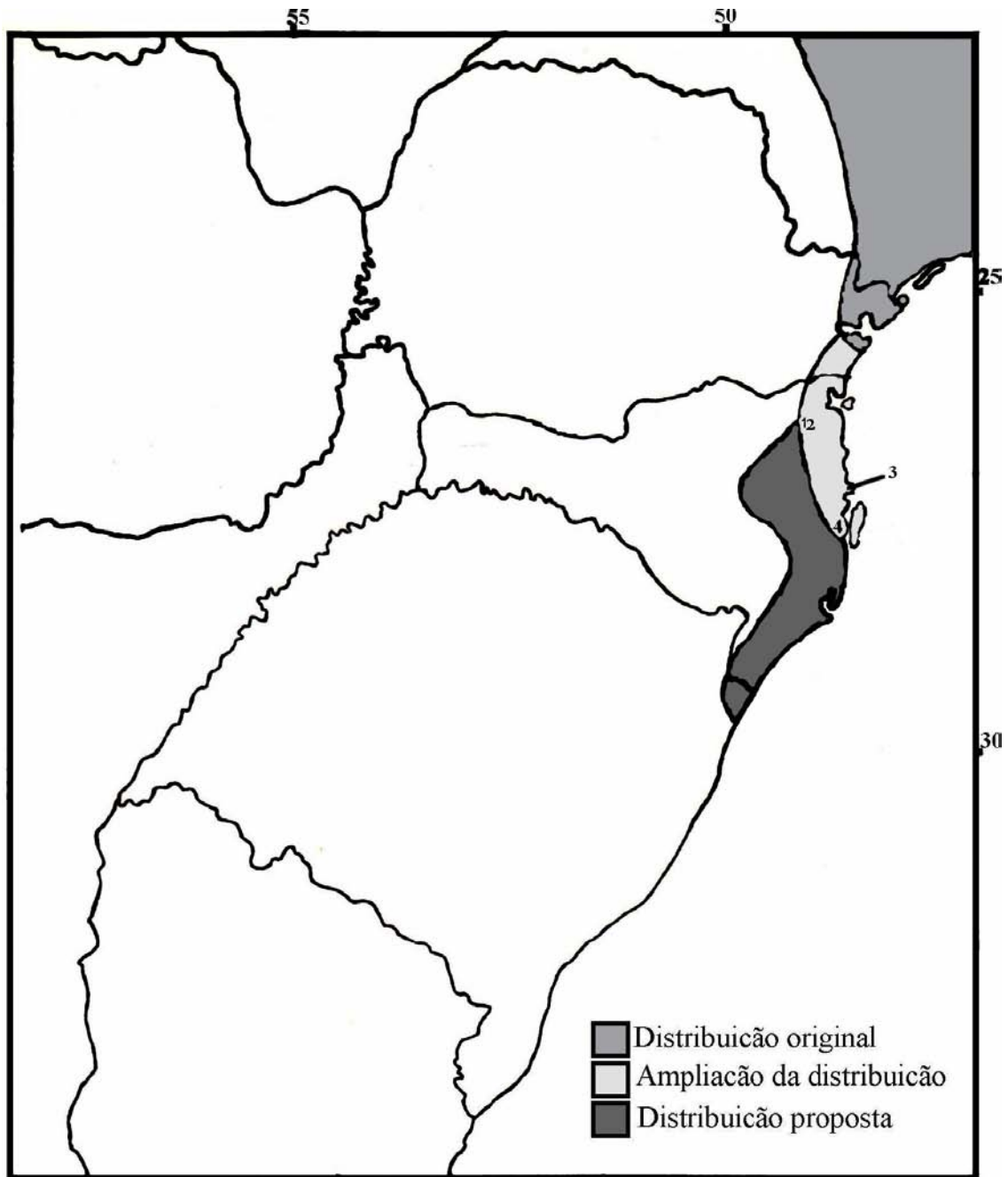


Figura 4: Distribuição original, a ampliada e a proposta da espécie *Sturnira tildae* para o sul do Brasil. 1 – Indaial; 2 – Blumenau; 3 – Governador Celso Ramos e 4 – Santo Amaro da Imperatriz.

Os estados da região sul: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul apresentam apenas 20,24%, 31,43% e 15,97%, respectivamente, de suas coberturas florestais originais



(SOS MATA ATLÂNTICA, 2004), então não se pode descartar a possibilidade de que principalmente *T. Bidens* seja mais sensíveis à ação antrópica e esteja realmente sendo eliminadas pela degradação ambiental.

A presença destas duas espécies no estado de Santa Catarina já havia sido sugerida por CHEREM *et al.* (2004). Com o presente trabalho, elevou-se o número de espécies de mamíferos para o estado de Santa Catarina para 154 e o número de morcegos para 62.

## **AGRADECIMENTOS**

À FURB, por ter auxiliado na compra de diversos materiais de campo e disponibilizar o Parque Natural Nascentes do Garcia para o presente estudo. Ao IPAN (Instituto Parque das Nascentes), pelo apoio logístico. Ao Célio Testoni, Fernando Venâncio, Talita Trindade Pereira, André Testoni, Claudia Sabine Brand, Airton Adão Schimit, Marcelo Heinert, Francisco S. Stainer, Rafael Carlo Francisco, Mary Susan Rossetim, Franciele Oliveira Dias, Beatrice dos Santos, pelo o auxílio em dois anos e meio de coleta. Ao Rudi Ricardo Laps, Gledson Vigiano Bianconi, LÍlian Sander e CÍntia Gisele Gruener, pela leitura crítica e contribuições a versão preliminar deste texto. Ao Alexandre Uhlmann e Marta “Uhlmann” pela tradução do resumo.

## **BIBLIOGRAFIA (A ser submetido para Iheringia)**

- ALVAREZ, T.; ALVAREZ-CATAÑEDA, S.T.; & LOPEZ-VIDAL, J.C. 1994. **Claves para murciélagos mexicanos**. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. 65pp
- ALVAREZ-CATAÑEDA, S.T. & ALVAREZ, T. 1991. **Los murciélagos de Chiapas**. Instituto Politécnico Nacional, México. 212pp.
- BARQUEZ, R.M.; MARES, M.A. & BRAUN, J.K. 1999. The bats of Argentina. **Special Publications, Museum of Texas Tech University** (42):1-275.

- CABRERA, A. 1958. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Vol. 1. **Revista del Museo Argentino de Ciências Naturales “Bernardino Rivadavia”, Ciências Zoológicas 4(1):** 1-307.
- CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S.L. & GRAIPEL, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical 11(2):**151-184.
- DE LA TORRE, L. 1959. A new species of the genus *Sturnira* (Phyllostomidae) from the Island of Trinidad, West Indies. **Natural History Miscellanea (166):**1-6.
- DEVINCENZI, G.J. 1935. Mamíferos del Uruguay. **Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo, Ser. II 4(10):**1-96.
- EISENBERG, J.F. 1989. **Mammals of the Neotropics. Vol. 1. The northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana.** University of Chicago Press, Chicago. 449p.
- EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. 1999. **Mammals of the Neotropics. Vol. 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil.** The University of Chicago Press, Chicago. 609pp.
- EMMONS, L.H. 1997. **Neotropical rainforest mammals. A field guide.** 2 ed. The University of Chicago press. Chicago. 307pp.
- FORNES, A.; MASSOIA, E. & FORREST, G.E. 1967. *Tonatia sylvicola* (d’Orbigny) nuevo género y especie para la República Argentina (Chiroptera: Phyllostomidae). **Physis 27:**149-152.
- GONZALEZ, J.C. 1989. Guía para la identificación de los murciélagos del Uruguay. **Museo Damaso Antonio Larranaga, Série de Divulgação (2):**1-50.
- GONZALEZ, J.C., 2001. **Guía de campo de los mamíferos de Uruguay. Introducción al estudio de los mamíferos.** Vida Silvestre, Montevideo. 339pp
- KOOPMAN, K.F. 1976. Zoogeography. In: Knox-Jones Jr., J. & Carter, D.C. **Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part I. Special Publications The Museum, Texas Tech University 10:**39-47.

- KOOPMAN, K.F. 1982. Biogeography of the bats of South America. In: MARES, M.A. & GENOWAYS, H.H. eds. Mammalian biology in South America (eds.). **Spec. Pub. Series Pymatuning Laboratory of Ecology, Univ. Pittsburgh** (6):273-302.
- KOOPMAN, K.F. 1993. Order Chiroptera. In: WILSON, D.E & REEDER, D.M. eds. **Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference** 2° ed., Washington, Smithsonian Institution. p.137-241.
- MARINKELLE, C.J. & CADENA, A. 1971. Remarks on *Sturnira tildae* in Colômbia. **Journal of Mammalogy** 52(1):235-237.
- MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papeis Avulsos de Zoolologia** 43(6):101-138.
- MIRETZKI, M.; PERACCHI, A.L. & BIANCONI, G.V. 2002. Southernmost records of *Sturnira tildae* de la Torre, 1959 (Chiroptera, Phyllostomidae) in Brazil. **Mammalia** 66(2): 306-309.
- NIMER, E. 1989. **Climatologia do Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro. 421pp.
- NOWAK, R.M. 1999. **Walker's mammals of the world. Vol. I**. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London. 852pp.
- REDFORD, K.H. & EISENBERG, J.F. 1992. **Mammals of the Neotropics. Vol. 2 – The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay**. The University of Chicago Press, Chicago and London. 430p.
- REID, F.A. 1997. **A field guide to the mammals of Central América and Southeast México**. Oxford University Press. New York. 334pp.
- SEKIAMA, M.L.; REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. & ROCHA, V.J. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguacu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). **Revista Brasileira de Zoologia** 18(3):749-754.

- SIMMONS, N.B. & VOSS, R.S. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical rainforest fauna, Part I. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History** **237**:1-129.
- SOS MATA ATLÂNTICA, 2002. Atlas **dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. período 1995-2000. Relatório Final.** SOS Mata Atlântica São Paulo
- TRAJANO, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **2**(2):255-320.
- WILLIAMS, S.L.; WILLING, M.R. & REID, F.A. 1995. Review of the *Tonatia bidens* complex (Mammalia: Chiroptera), with descriptions of two new subspecies. **Journal of Mammalogy** **76**(2):612-626.
- WILSON, D.E. & D.M. REEDER. 2005. **Mammal Species of the World.** Johns Hopkins University Press. 142 pp.
- XIMENEZ, A; LANGGUTH, A. & PRADERI, R. 1972. Lista sistemática de los mamíferos del Uruguay. **Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo** **7**(5):1-49.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho foi uma exaustiva pesquisa, padronizada, sobre a biologia e ecologia dos morcegos de Mata Atlântica, conduzida no sul do Brasil. Considerando tanto as amostragens pelas áreas estudadas, como a somatória total, foi possível atingir uma assíntota na curva acumulativa de espécies. Como nenhum levantamento através de redes de neblina chega a capturar todas as espécies (SIMMONS & VOSS, 1998), a curva na realidade não deve ter atingido a assíntota real, o que é comum para a região neotropical (FLEMING *et al.*, 1972; FINDLEY, 1993). O que foi constatado quando se verifica o número de espécies existentes para Blumenau que atualmente é de 29 (dados não publicados) e destas, apenas 23 espécies foram amostradas para o Parque das nascentes.

A comparação dos resultados encontrados no Parque das Nascentes com trabalhos similares se tornou difícil, pois, devido a diferenças metodológicas como variação do esforço amostral, variações no comprimento, altura e espessura da malha das redes, resultam em diferenças na capturabilidade das diferentes espécies da comunidade de morcegos. Não se deve esquecer que as características específicas da comunidade (número de espécies por família) também devem ser levadas em conta. Estes problemas já foram apontados por SIMMONS & VOSS (1998), FARIA (2002) e STRAUBE & BIANCONI (2002). Existem ainda trabalhos que incluem em suas análises amostragens em abrigos, o que geralmente amplia em muito o número de espécies e indivíduos de espécies pouco freqüentes ou raras em redes (FARIA, 2002).

Estas questões foram levantadas devido a uma tendência atual, de serem utilizados resultados de publicações de autores distintos, ou mesmo, de diversas coletas (anos, meses e desenho amostral diferentes) de um mesmo autor, para verificar a influência da ação humana na diminuição ou aumento na Diversidade, Riqueza e Abundância de espécies de morcegos.

O presente estudo demonstrou que existem variações estacionais e anuais nos parâmetros acima apresentados, sendo que podem existir grandes equívocos nas conclusões sobre o efeito humano na comunidade de morcegos de distintas áreas, pois a variação pode estar diretamente ligada a flutuações da comunidade local e não ao efeito da ação humana nas áreas estudadas.

Um ponto que deve ser levado em consideração é a composição da heterogeneidade vegetal do local em questão, pois com a diminuição, por exemplo, de uma área em 50% de seu tamanho não representa necessariamente a diminuição de plantas quiropterocóricas também nesta porcentagem, ou seja, os resultados não são diretamente proporcionais.

Em estudos centrados na perda de biodiversidade, as comparações entre diferentes trabalhos fornecem importantes conclusões, mas a quantificação desta perda utilizando-se somente as diminuições de áreas devem ser analisadas com cautela, uma vez que a redução na biodiversidade pode ser resultado de um complexo número de variáveis.

Visando a obtenção de resultados satisfatórios na comparação de tais trabalhos, torna-se recomendável (ou imprescindível) a existência de bons desenhos amostrais padronizados e que as metodologias bem descritas.

Verificou-se que existem diferenças no horário de atividades entre espécies de morcegos frugívoros que pelo tamanho tenderiam a ser potenciais competidores por alimento. Também foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas áreas estudadas, dentro da mesma espécie, o que demonstra que deva existir ainda algum outro fator, ou fatores, ainda não detectados, que promovem atividades específicas diferentes, que não seja apenas a disponibilidade de alimento, também salientado por FAZZOLARI-CORRÊA (1995).

Os resultados levantados ao longo de dois anos e meio de amostragem demonstram que a área do Parque das Nascentes, bem como toda região florestada vizinha, devem ser considerados bons representantes da Mata Atlântica, para o Vale do Itajaí, justificando

inteiramente a criação do Parque Nacional da Serra do Itajaí. Área que conjuntamente com os devidos corredores entre as Unidades de Conservação (Parques Estaduais, RPPNs, Floresta Nacional e APAs), tornam o leste do estado de Santa Catarina um importante local de preservação da biodiversidade encontrada na Floresta Ombrófila Densa em seu extremo sul.

## **BIBLIOGRAFIA**

- FARIA, D. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 22:531 – 542.
- FAZZOLARI-CORREA, S. 1995. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo. 168pp.
- FINDLEY, J.F. 1993. **Bats: a community perspective**. Cambridge University Press.
- FLEMING, T.H.; HOOPER, E.T.; & WILSON, D.E. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology** 53(4): 555-569.
- SIMMONS, N.B. & VOSS, R.S. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical rainforest fauna, Part I. Bats. **Bulletin of American Museum of Natural History** 237:1-129.
- STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G.V. 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.

## ANEXOS

### Anexo 1: Normas de publicação no periódico *Iheringia*



#### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- Escopo e política
- Forma e preparação de manuscritos

ISSN 0073-4721 *versão impressa*  
ISSN 1678-4766 *versão online*

#### Escopo e política

O periódico **Iheringia, Série Zoologia**, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos completos originais em Zoologia, com ênfase em taxonomia e sistemática, morfologia, história natural e ecologia de comunidades ou populações de espécies da fauna Neotropical recente. Notas científicas não serão aceitas para publicação. Em princípio, não serão aceitas listas faunísticas, sem contribuição taxonômica, ou que não sejam o resultado de estudos de ecologia ou história natural de comunidades, bem como chaves para identificação de grupos de táxons definidos por limites políticos. Para evitar transtornos aos autores, em caso de dúvidas quanto à adequação ao escopo da revista, recomendamos que a Comissão Editorial seja previamente consultada. Também não serão aceitos artigos com enfoque principal em Agronomia, Veterinária, Zootecnia ou outras áreas que envolvam zoologia aplicada. Manuscritos submetidos fora das normas da revista serão devolvidos aos autores antes de serem avaliados pela Comissão Editorial e Corpo de Consultores.

#### Forma e preparação de manuscritos

1. Encaminhar o trabalho ao editor, via ofício, assinado pelos autores, acompanhado do original e duas cópias (incluindo as figuras) além de arquivo digital (ver item 14).
2. Os manuscritos serão analisados por, no mínimo, dois consultores. A aprovação do trabalho, pela comissão editorial, será baseada no conteúdo científico, respaldado pelos pareceres dos consultores e no atendimento às normas. Alterações substanciais serão solicitadas aos autores, mediante a devolução dos originais acompanhados das



sugestões.

3. O teor científico do trabalho é de responsabilidade dos autores, assim como a correção gramatical.
4. O manuscrito, redigido em português, inglês ou espanhol, deve ser impresso em papel A4, em fonte "Times New Roman" tamanho 12, com páginas numeradas e espaçamento duplo entre linhas.
5. Os trabalhos devem conter os tópicos: título; nomes dos autores (nome e sobrenome por extenso e demais preferencialmente abreviados); endereço completo dos autores, com e-mail para contato; "abstract" e "keywords" (máximo 5) em inglês; resumo e palavras-chave (máximo 5) em português ou espanhol; introdução; material e métodos; resultados; discussão e conclusões; agradecimentos e referências bibliográficas.
6. Não usar notas de rodapé.
7. Para os nomes genéricos e específicos usar itálico e, ao serem citados pela primeira vez no texto, incluir o nome do autor e o ano em que foram descritos. Expressões latinas também devem estar grafadas em itálico.
8. Citar as instituições depositárias dos espécimes que fundamentam a pesquisa, preferencialmente com tradição e infra-estrutura para manter coleções científicas e com políticas de curadoria bem definidas.
9. Citações de referências bibliográficas no texto devem ser feitas em Versalete (caixa alta reduzida) usando alguma das seguintes formas: BERTCHINGER & THOMÉ (1987), (BRYANT, 1915; BERTCHINGER & THOMÉ, 1987), HOLME *et al.* (1988).
10. Dispor as referências bibliográficas em ordem alfabética e cronológica, com os autores em Versalete (caixa alta reduzida). Apresentar a relação completa de autores (não abreviar a citação dos autores com "*et al.*") e o nome dos periódicos por extenso. Alinhar à margem esquerda com deslocamento de 0,6 cm. Não serão aceitas citações de resumos e trabalhos não publicados.

Exemplos:

- BERTCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à caracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 4(3):215-223.
- BRYANT, J. P. 1915. Woody plant-mammals interactions. *In*: ROSENTHAL, G. A. & BEREMBAUM, M. R. eds. **Herbivores: their interactions with secondary plants metabolites**. San Diego, Academic. v.2, p.344-365.
- HOLME, N. A.; BARNES, M. H. G.; IWERSON, C. W. R.; LUTKEN, B. M. & MCINTYRE, A. D. 1988. **Methods for the study of marine mammals**. Oxford, Blackwell Scientific. 527p.
- PLATNICK, N. I. 2002. **The world spider catalog, version**

**3.0.** American Museum of Natural History. Disponível em: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog81-87/index.html>>. Acesso em: 10.05.2002.

11. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) são tratadas como figuras, numeradas com algarismos arábicos seqüenciais e dispostas adotando o critério de rigorosa economia de espaço e considerando a área útil da página (16,5 x 24 cm) e da coluna (8 x 24 cm). A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova disposição aos autores. As legendas devem ser auto-explicativas e impressas em folha à parte. Ilustrações a cores implicam em custos a cargo dos autores. Os originais devem ser enviados apenas após a aprovação do manuscrito. Incentivamos o encaminhamento das figuras em meio digital de alta qualidade (ver item 14).

12. As tabelas devem permitir um ajuste para uma (8 cm) ou duas colunas (16,5 cm) de largura, ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e auto-explicativo.

13. A listagem do material examinado deve dispor as localidades de Norte a Sul e de Oeste a Leste e as siglas das instituições compostas preferencialmente de até 4 letras, segundo o modelo abaixo:

VENEZUELA, **Sucre:** San Antonio del Golfe, (Rio Claro, 5°57'N 74°51'W, 430m) 5♀, 8.VI.1942, S. Karpinski col. (MNHN 2547). PANAMÁ, **Chiriquí:** Bugaba (Volcán de Chiriquí), 3♂, 3♀, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH 1091). BRASIL, **Goiás:** Jataí (Fazenda Aceiro), 3♂, 15.XI.1915, C. Bueno col. (MZSP); **Paraná:** Curitiba, ♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); **Rio Grande do Sul:** São Francisco de Paula (Fazenda Kraeff, Mata com Araucária, 28°30'S 52°29'W, 915m), 5♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ 2147).

14. Enviar, juntamente com as cópias impressas, cópia do manuscrito em meio digital (disquete, zip disk ou CDROM, devidamente identificado) em arquivo para Microsoft Word (\*.doc) ou em formato "Rich Text" (\*.rtf). Para as imagens digitalizadas, utilizar resolução mínima de 300 dpi e arquivos Bitmap TIFF (\*.tif). Enviar as imagens nos arquivos originais (não inseridas em arquivos do MS Word, MS Power Point e outros), rotulados de forma auto-explicativa (e. g. figura01.tif). Gráficos e tabelas devem ser inseridos em arquivos separados (Microsoft Word ou Excel). Para arquivos vetoriais utilizar formato Corel Draw (\*.cdr).

15. As provas não serão enviadas aos autores, exceto em casos especiais.

16. Para cada artigo serão fornecidas, gratuitamente, 50 separatas, sem capa, que serão remetidas preferencialmente para o primeiro autor. Os artigos também estarão na página do Scientific Electronic Library Online, SciELO/Brasil, disponível em [www.scielo.br/isz](http://www.scielo.br/isz).

[\[Home\]](#) [\[Sobre esta revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)

---

© **2002-2007 Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul**

**Museu de Ciências Naturais  
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul  
Rua Dr. Salvador França, 1427, Jardim Botânico  
90690-000 - Porto Alegre - RS - Brasil  
Tel.:+55 51 33202039**